

ÁREA DE SABERES Y
CONOCIMIENTOS

Ciencias Naturales

Biología Geografía

CUARTO AÑO DE ESCOLARIDAD

4^{TO}
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. 4to 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:

Josue Israel Pacheco Conde

DIAGRAMACIÓN:

Vanessa Jacqueline Pereyra Marquez

Depósito legal:

4-1-578-2024 P.O.

Cómo citar este documento:

Ministerio de Educación (2025). Texto de aprendizaje. 4to 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	
Complejidad y cuidado del sistema humano en complementariedad con la naturaleza y el sistema de la locomoción: esqueleto de los animales.....	184
Esqueleto humano.....	190
El sistema articular.....	196
Enfermedades del sistema articular.....	200
El sistema muscular.....	204
Cuidados del sistema muscular.....	208
Segundo trimestre	
Biomoléculas como base de la vida en la Madre Tierra.....	212
Estructura y propiedades de las biomoléculas orgánicas.....	216
Sistema glandular y hormonal.....	224
Anatomía y fisiología de las glándulas del sistema endocrino.....	230
Mecanismos de defensa del organismo humano contra las enfermedades.....	234
Respuesta inmunitaria.....	238
Derechos sexuales y Derechos reproductivos.....	244
Tercer trimestre	
Microbiología y su importancia en la Madre Tierra.....	246
Prevención y control de enfermedades endémicas del Estado Plurinacional de Bolivia.....	252
Áreas protegidas.....	260
Especies nativas y exóticas en Bolivia.....	264
La biodiversidad en Bolivia, conservación y protección.....	268
Protección de la Madre Tierra.....	272







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

COMPLEJIDAD Y CUIDADO DEL SISTEMA HUMANO EN COMPLEMENTARIEDAD CON LA NATURALEZA Y EL SISTEMA DE LA LOCOMOCIÓN: ESQUELETO DE LOS ANIMALES

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La identificación de cuerpos mediante el análisis de huesos es crucial en antropología forense. Para determinar el sexo, se examinan la pelvis, que es más ancha en mujeres y el cráneo, con características más prominentes en hombres. La edad se estima a partir de la dentición, el estado de las placas de crecimiento y la fusión de huesos. La estatura se calcula midiendo huesos largos como el fémur y la tibia. Las características craneofaciales ayudan a determinar la ascendencia racial. Lesiones, patologías y características dentales únicas, como empastes o cirugías previas, también facilitan la identificación. El estado de descomposición y el entorno del entierro proporcionan información sobre el tiempo transcurrido desde la muerte. Estos métodos combinados permiten una identificación precisa y detallada de los restos humanos.



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=2268805543374793&set=a.1533188680269820&locale=es_LA

Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo podemos determinar el sexo de una persona a partir de la pelvis y el cráneo?
- ¿Qué otras características óseas utilizamos para identificar a las personas?
- ¿Qué métodos utilizamos para estimar la edad de un individuo a partir de sus huesos?
- ¿Cómo calculamos la estatura aproximada de una persona utilizando los huesos largos?

TEORÍA

El movimiento es una función vital para la vida de los seres vivos, permitiendo su interacción y adaptación al entorno. Cada organismo ha evolucionado para desarrollar formas específicas de moverse que dependen de su tamaño, anatomía y hábitat. En los vertebrados, el aparato locomotor se divide en dos sistemas clave: el sistema pasivo, que incluye el esqueleto y el sistema activo, compuesto por los músculos. El esqueleto proporciona soporte estructural y protección a los órganos internos, funcionando como un marco rígido que sostiene y estabiliza el cuerpo (Hickman et al., 2008). Por otro lado, los músculos trabajan en conjunto con las articulaciones para facilitar el movimiento, mientras que el sistema nervioso coordina y regula estas actividades (Gray, 2018). Este conjunto de sistemas asegura una locomoción eficaz y una adecuada interacción con el entorno.

1. Tipos de esqueletos en las especies animales

Las especies animales tienen diferentes tipos de sistemas esqueléticos y podemos hacer clasificaciones generales en función de la composición y estructura ósea.

Tipos de esqueleto en los animales		
Hidroestático	Exoesqueleto	Endoesqueleto
Estos son espacios en el cuerpo llenos de líquido que transmiten fuerzas y permiten una mayor flexibilidad de forma y movimiento. Los invertebrados blandos como los anélidos y los equinodermos tienen esqueletos hidroestáticos.	Son estructuras sólidas depositadas sobre el revestimiento epitelial externo que brindan protección, soporte y refugio. Los animales con exoesqueletos son principalmente artrópodos, un grupo diverso que incluye insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos.	Está formado por tejido vivo lleno de calcio que crece y se desarrolla junto con el animal. Estos huesos se encuentran en la mayoría de los vertebrados. Protegen los órganos internos, proporcionan soporte estructural y permiten el movimiento.
 <p>https://www.geociclos.cl/wp-content/uploads/2018/10/worm_eisenia_fetida_25-02-13_1.jpg</p>	 <p>https://m.imdb.com/title/tt0492325/mediaviewer/rm2825634305?ref_=tt_ov_i</p>	 <p>https://www.freepik.es/imagen-ia-premium/esqueleto-cuerpo-humano-halloween-anatomia-esqueleto-humano-aislado_336872274.htm</p>

2. Conformación general del esqueleto: número de huesos y peso del esqueleto humano

El esqueleto humano está conformado por aproximadamente 206 huesos en el adulto, aunque este número puede variar ligeramente debido a variaciones anatómicas. En los recién nacidos, el número de huesos es mayor, alrededor de 270, debido a la fusión de algunos huesos a medida que crecen. El peso total del esqueleto humano es de aproximadamente 15% del peso corporal total, lo que equivale a unos 5 a 6 kilogramos en un adulto promedio. El esqueleto proporciona soporte estructural al cuerpo, protege los órganos internos y sirve como anclaje para los músculos, facilitando el movimiento y la estabilidad.

Investigamos

El fémur es el hueso más largo y fuerte del cuerpo humano, capaz de soportar hasta 30 veces el peso de una persona.

Investiga. ¿Cuáles son las razones por las que el fémur es uno de los huesos más fuertes y resistentes del cuerpo humano?

3. Terminología de planos y posiciones anatómicas

La terminología de planos y ubicaciones anatómicas es fundamental para describir y comunicar con precisión la localización y orientación de los órganos y estructuras del cuerpo humano. Esta terminología proporciona un lenguaje común que facilita la comprensión y el estudio de la anatomía, la medicina, la cirugía y otras áreas de la salud ya que permite a los profesionales identificar, evaluar y tratar de manera efectiva las diferentes partes del cuerpo, la comprensión de los planos y las ubicaciones anatómicas también es crucial en áreas como la imagenología médica, donde se requieren descripciones precisas para el área.

a) Planos anatómicos

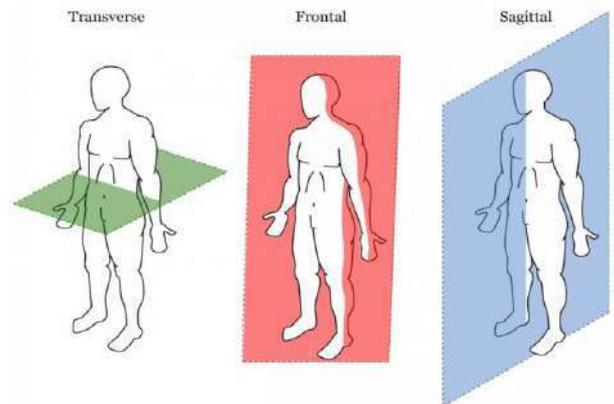
Se trata de planos imaginarios utilizados como referencia para describir la posición y las relaciones espaciales del cuerpo humano u otras estructuras biológicas.

Los tres planos principales son:

Plano sagital, es un plano vertical que divide el cuerpo en lados izquierdo y derecho. Los movimientos que ocurren en el plano sagital incluyendo flexión y extensión.

Plano frontal, es un plano vertical que divide el cuerpo en parte anterior y posterior. Se utiliza para describir movimientos como la abducción (alejamiento del cuerpo) y la aducción (acercamiento el cuerpo).

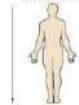
Plano transversal, Es el plano horizontal que divide el cuerpo en parte superior e inferior. El movimiento que se produce implica rotación.



Fuente: <https://www.pinterest.com/pin/301248662569646970/>

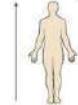
b) Terminología de dirección y relación

Craneal (superior): hacia la cabeza o el cráneo.



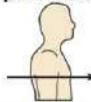
El corazón es superior al hígado.

Caudal (inferior): hacia los pies.



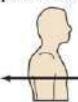
El estómago es inferior a los pulmones.

Anterior (ventral): hacia la parte delantera del cuerpo.



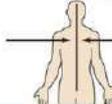
El esternón es anterior al corazón.

Posterior (dorsal): hacia la parte trasera del cuerpo.



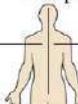
El esófago es posterior a la tráquea.

Medial: hacia el plano medio del cuerpo o en la parte interior.



El cúbito es medial al radio.

Lateral o externo: alejado del plano medio del cuerpo; en la parte exterior.



Los pulmones son laterales al corazón.

Proximal: más cerca al tronco o punto de origen.



El húmero (hueso del brazo) es proximal al radio.

Distal: más alejado del tronco o del punto de origen



Las falanges son distales al carpo.

Superficial: más próximo a la superficie.

Los músculos del antebrazo son superficiales al radio y cúbito

Intermedio: entre una estructura superficial y otra profunda.

El músculo bíceps es intermedio entre la piel y el húmero.

Profundo: más alejado de la superficie.

El húmero es profundo a los músculos del brazo.

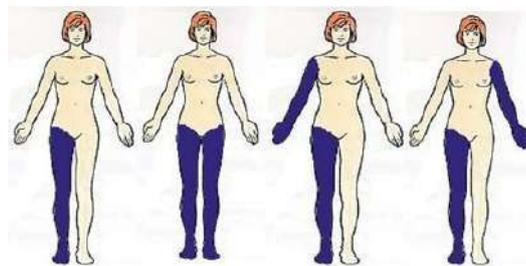


Fuente: <https://www.studocu.com/bo/document/universidad-tecnologica-de-la-paz/transfer-mar-para-impactar/direcciones-anatomicas/107002943>

c) Términos de lateralidad

Estos términos anatómicos nos ayudan a describir la posición de las estructuras y órganos pares. Por ejemplo:

- Los riñones son bilaterales, ya que hay uno en cada lado del cuerpo.
- El bazo es unilateral, ya que solo se puede apreciar en un solo lado.
- Ipsilateral u homolateral, se utilizan para describir una estructura que se encuentra en el mismo lado del cuerpo que otra.
- Si un órgano/estructura está en el lado o puesto de una estructura se dice que es contralateral.



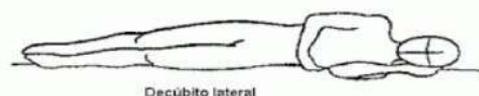
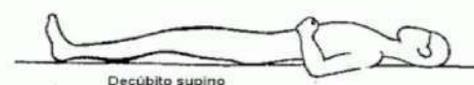
Unilateral: Bilateral: Ipsilateral: Contralateral:

Fuente: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=179860277121907&id=113800847061184&set=a.114844380290164>

d) Posiciones anatómicas

La posición anatómica refiere a que el cuerpo está de pie con una postura erguida con los brazos extendidos a los lados, las palmas mirando hacia adelante y con los pies juntos. Este es el punto de partida para describir las conexiones anatómicas.

- Decúbito dorsal supino, posición corporal en horizontal, boca arriba.
- Decúbito prono, el cuerpo está en posición horizontal, boca abajo.
- Decúbito lateral, acostado de lado. Puede ser del lado izquierdo o derecho.



Fuente: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=2937150543044178&set=a.860894600669793>

4. Estructura microscópica y macroscópica de los huesos del esqueleto humano

Dato curioso

El hueso más pequeño del cuerpo humano es del estribo, situado en el oído medio y mide solo unos 2.5 a 3.3 mm de longitud.

a) Estructura microscópica de los huesos

El hueso está formado por unidades estructurales llamadas osteonas (Sistema de Havers) y por células especializadas, como: osteoblastos, osteoclastos y osteocitos. Podemos distinguir entre dos tipos de tejido óseo.

- **El tejido óseo compacto**, es un tejido denso y resistente que se encuentra principalmente en la superficie de los huesos, las diáfisis de los huesos largos y el exterior e interior de los huesos planos.
- **El tejido óseo esponjoso**, tiene una estructura más porosa que contiene médula ósea roja. Ubicado en la epífisis (extremos) de los huesos largos y el interior de la mayoría de los demás huesos.

Composición química de los huesos:

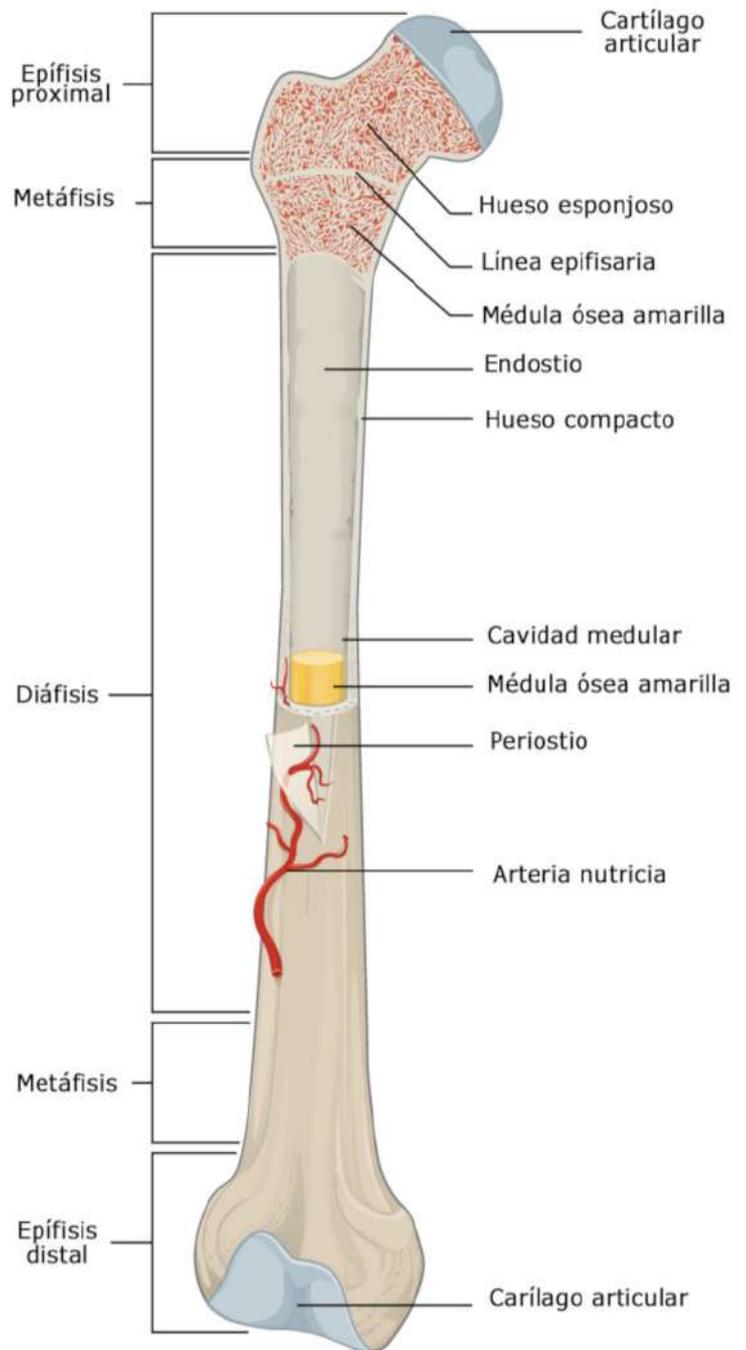
El hueso humano está compuesto por una mezcla de componentes orgánicos e inorgánicos que le confieren sus propiedades únicas. Aproximadamente el 70% del hueso está constituido por minerales, principalmente fosfato de calcio en forma de hidroxapatita, que le proporciona rigidez y dureza (Ressler et al., 2018). El 30% restante está formado por una matriz orgánica que incluye colágeno tipo I, una proteína crucial para la flexibilidad y la resistencia a la tracción (Kumar et al., 2017). Esta matriz también contiene proteínas no colágenas, como osteocalcina y osteopontina, que regulan el metabolismo óseo y la mineralización (Liao et al., 2016). El hueso también contiene agua y una pequeña cantidad de lípidos, que son importantes para su función y salud. Esta composición equilibrada permite que el hueso soporte cargas mecánicas y mantenga su estructura y funcionalidad.

b) Estructura macroscópica de los huesos

Se refiere a la forma en que se organizan y se pueden ver los huesos en el cuerpo humano y otros vertebrados. Según sus funciones específicas en el esqueleto, los huesos tienen diferentes formas y tamaños. La estructura macroscópica de los huesos se describe a continuación:



- **Diáfisis**, parte media y alargada de los huesos largos, proporciona soporte y resistencia a las tensiones mecánicas.
- **Epífisis**, son los extremos de un hueso largo. Pueden ser proximales (más cerca del torso) o distales. Las superficies articulares de las epífisis suelen conectarse con otros huesos para formar articulaciones.
- **Metáfisis**, es el área que conecta las epífisis y la diáfisis. El cartílago de crecimiento o placa epifisaria, que es responsable del crecimiento en longitud del hueso, se encuentra en las metáfisis de los huesos largos que están en crecimiento.
- **Cartílago articular**, hay una capa de cartílago articular, en las superficies de las epífisis articulares, que ayuda a reducir la fricción y amortiguar los impactos.
- **Médula ósea**, un tejido blando que almacena y produce células sanguíneas, se encuentra en la cavidad interna de muchos huesos, especialmente en los huesos largos (hematopoyesis).
- **La cavidad medular**, espacio dentro de la diáfisis, donde se encuentra la médula ósea amarilla, formada por células grasas.
- **Periostio**, es una capa externa de tejido conectivo fibroso que cubre todo el hueso, excepto las superficies de las articulaciones. Además de ayudar en el crecimiento y la reparación ósea, conecta los tendones y los ligamentos.
- **Endostio**, es una membrana delgada que contiene células que participan en la remodelación ósea y recupera la cavidad medular de los huesos.
- **Forámenes y conductos**, los huesos tienen forámenes y conductos que permiten que los vasos sanguíneos, los nervios y otros tejidos pasen por ellos.
- **Crestas**, los tubérculos y protuberancias son elevaciones y salientes en la superficie de los huesos que sirven como puntos de unión de ligamentos y tendones o que tienen áreas para unir músculos.
- **Fosas y cavidades**, estas son cavidades en la superficie de los huesos que pueden alojar estructuras como músculos o articulaciones.
- **Estructuras articulares o superficies articulares**, permiten que otros se unan en una articulación y están de acuerdo con el tipo de movimiento que permite esa articulación.



Fuente: https://markusbarth.net/static/elearning/anatomia02/hueso_largo.html

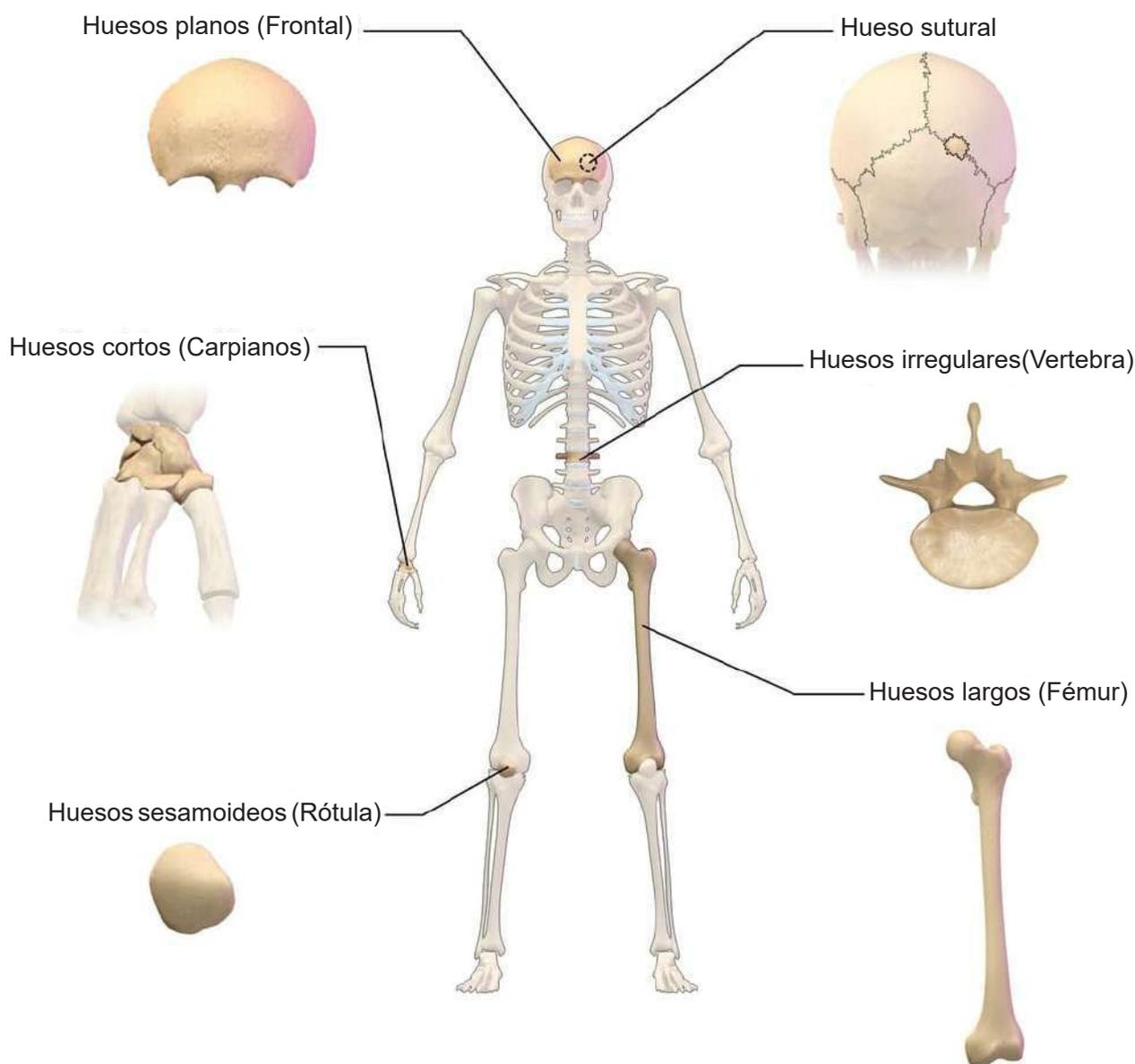
Dato curioso

Los huesos de un bebé son alrededor de 270 al nacer, pero se fusionan para formar aproximadamente 206 huesos en la adultez.

c) Tipos de huesos

Los huesos que componen nuestro esqueleto se clasifican en los siguientes tipos según su forma:

- **Huesos largos**, tienen dos epífisis (extremos) y una diáfisis (cuerpo). Se construyeron para brindar soporte y permitir el movimiento. Podemos mencionar el fémur, la tibia, el peroné, el húmero, el cúbito y el radio.
- **Huesos cortos**, son más pequeños, compactos y de forma casi cúbica para brindar estabilidad y apoyo. Los huesos del tarso en el tobillo y los huesos del carpo en la muñeca son ejemplos de esto.
- **Huesos planos**, son planos y delgados para proteger. Están formados por dos capas de tejido óseo con un espacio de médula ósea entre ellas. Las costillas, la escápula y el cráneo son ejemplos.
- **Huesos irregulares**, tienen formas complejas y muchas funciones. Las vértebras de la columna vertebral, los huesos faciales y el hueso coxal son ejemplos.
- **Huesos sesamoideos**, la eficiencia mecánica de los músculos se mejora gracias a los pequeños huesos redondos que normalmente se encuentran cerca de las articulaciones. La rótula es un ejemplo común.
- **Huesos accesorios**, el hueso supernumerario, que es un hueso adicional en algunas manos o pies, es una de las variaciones anatómicas que pueden estar presentes en algunas personas, pero no en otras.



VALORACIÓN

Observamos la imagen, luego realizamos un análisis reflexivo:

El uso prolongado del celular con mala postura, conocida como “cuello de texto”, puede provocar dolor y rigidez en el cuello y alterar la alineación postural. Inclinar la cabeza hacia adelante ejerce presión adicional sobre la columna cervical, lo que puede llevar a tensión muscular, dolores de cabeza y problemas en la columna vertebral, como hernias de disco. Para prevenir y aliviar estos problemas, es importante mantener el celular a la altura de los ojos, realizar ejercicios de estiramiento y fortalecer los músculos del cuello y la espalda.



Fuente: <https://www.teknozone.it/blog/smartphone-causa-dolori-fisici>

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afecta la inclinación prolongada del cuello al usar el celular a la salud cervical?
- ¿Qué problemas musculares y posturales pueden surgir como consecuencia del “cuello de texto”?
- ¿Cómo pueden los ejercicios y estiramientos ayudar a aliviar el dolor causado por el uso excesivo del celular?
- ¿Cuáles son las recomendaciones para evitar la mala postura al usar dispositivos móviles?

PRODUCCIÓN

Modelo de esqueleto con plastilina

- Reunimos materiales, conseguimos plastilina de varios colores, un cuchillo de plástico o palillo y una superficie de trabajo limpia.
- Formamos la columna vertebral, moldeamos una tira larga y delgada de plastilina para crear la columna vertebral.
- Creamos la caja torácica, hacemos pequeños cilindros para las costillas y unimos a la columna vertebral en forma de arco.
- Añadimos la pelvis, modelamos una pieza en forma de mariposa para la pelvis y la conectamos a la parte inferior de la columna vertebral.
- Modelamos las extremidades, formamos los huesos largos de los brazos y las piernas (húmero, radio, cúbito, fémur, tibia y peroné) y unimos a la columna vertebral y la pelvis.
- Hacemos las articulaciones, usamos pequeñas bolitas de plastilina para las articulaciones de los hombros, codos, rodillas y tobillos.
- Añadimos los huesos de las manos y pies, moldeamos huesos pequeños para los dedos de las manos y los pies y conectamos a las extremidades.
- Formamos el cráneo, moldeamos una bola de plastilina para el cráneo y añadimos detalles como los ojos y la mandíbula.
- Ensamblamos todas las partes, juntamos todas las piezas del esqueleto, asegurándonos de que estén bien conectadas.
- Detallamos y ajustamos, revisamos el modelo, ajustamos las proporciones y añadimos detalles para hacer el esqueleto más realista.



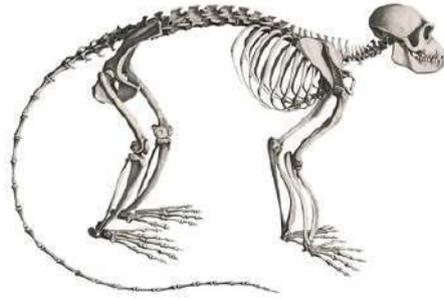
Fuente: <https://es.pinterest.com/pin/693554411349306021/>

ESQUELETO HUMANO

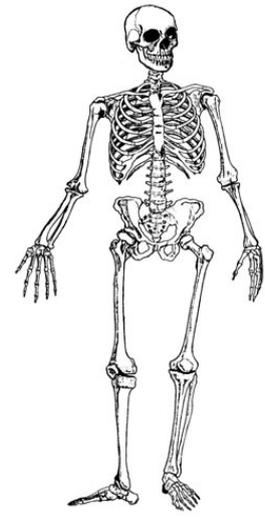
PRÁCTICA



<https://depositphotos.com/es/vectors/esqueleto-de-pollo.html>



<https://www.shutterstock.com/es/image-illustration/animal-anatomy-monkey-skeleton-scientific-illustration-2382295685>



<https://fr.educaplay.com/jeuimprimable/3828475-articulaciones.html>

Instrucciones:

1. Observamos y analizamos las imágenes.
2. Identificamos el nombre del animal al que pertenece cada uno.
3. Anotamos cuales son las características por las que los identificamos.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué huesos tomamos en cuenta para identificar a cada especie animal?
- ¿Por qué los esqueletos de los animales son diferentes uno de otro?
- ¿Cómo influyen las adaptaciones evolutivas en la diversidad de los esqueletos animales?
- ¿Qué diferencias observamos en la estructura ósea de animales terrestres y acuáticos?
- ¿Cómo afecta el tamaño y la forma de los huesos a la identificación de diferentes especies animales?

TEORÍA

La osteología es una rama de la anatomía encargada del estudio detallado de los huesos, su estructura, composición, desarrollo, función y patologías asociadas. Es una disciplina de gran relevancia no solo en la medicina, donde se enfoca en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades óseas como la osteoporosis, fracturas y malformaciones, sino también en la medicina forense, donde los huesos pueden revelar información clave sobre la identidad, la edad, el sexo, la causa de muerte y las condiciones de vida de una persona.

El estudio de la osteología permite comprender cómo los huesos interactúan con otros sistemas corporales, como el muscular, el nervioso y el circulatorio, proporcionando soporte, protección a los órganos vitales y facilitando el movimiento mediante su conexión con músculos y articulaciones.

1. Esqueleto axial: cabeza, columna vertebral y caja torácica

Está compuesto por las estructuras que garantizan soporte y protección a los órganos internos vitales, se localiza, desde la región superior (cefálico) y central del cuerpo que constituyen un total de 80 huesos.

a) Cabeza ósea

El cráneo humano está compuesto por 22 huesos que se dividen en dos grupos: los huesos del cráneo y los huesos de la cara.

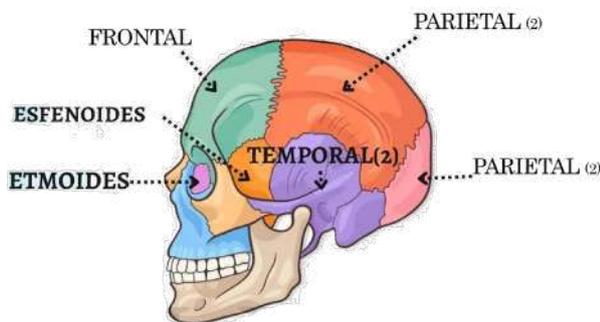


Fuente: <https://billiken.lat/para-tus-tareas/cuerpo-humano-toda-la-informacion-del-esqueleto-y-un-material-descargable/>

Huesos de la Cabeza:

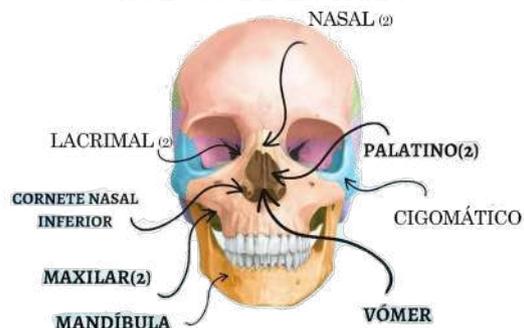
Huesos del Cráneo		Huesos de la Cara	
Estos huesos protegen el cerebro y forman la estructura del cráneo. Hay ocho huesos principales:		Estos huesos forman la estructura de la cara y proporcionan cavidades para los órganos sensoriales. Hay catorce huesos faciales:	
Hueso	Características	Hueso	Características
Frontal (1)	Forma la frente y parte de las órbitas oculares y la base del cráneo.	Mandíbula (1)	Es el hueso más grande y fuerte de la cara y es el único hueso móvil del cráneo. Sostiene los dientes inferiores.
Parietal (2)	Dos huesos que forman la parte superior y lateral del cráneo.	Maxilares (2)	Dos huesos que forman la mandíbula superior y sostienen los dientes superiores.
Occipital (1)	Forma la parte posterior del cráneo y la base del cráneo, incluyendo el foramen magnum, por donde pasa la médula espinal.	Nasales (2)	Forman el puente de la nariz.
Temporal (2)	Dos huesos situados a los lados del cráneo, que contienen las estructuras del oído.	Lagrimal (2)	Pequeños huesos ubicados en la parte interna de las órbitas oculares, cerca del conducto nasolagrimal.
Esfenoides (1)	Ubicado en la base del cráneo, tiene una forma de mariposa y conecta con muchos otros huesos del cráneo.	Cigomáticos (2)	También conocidos como huesos malares, forman las mejillas y parte de las órbitas oculares.
Etmoides (1)	Un hueso ligero y esponjoso situado en la parte anterior del cráneo, que forma parte de las órbitas oculares y la cavidad nasal.	Palatinos (2)	Forman la parte posterior del paladar duro y una pequeña parte de la cavidad nasal y la órbita ocular.
		Vómer (1)	Un hueso delgado y plano que forma parte del tabique nasal, separando las dos fosas nasales.
		Cornetes Nasales Inferiores (2)	Son huesos independientes situados en las paredes laterales de la cavidad nasal que ayudan a filtrar y humidificar el aire inhalado.

HUESOS DEL CRANEO



<https://www.udocz.com/apuntes/411247/huesos-del-craneeo-y-cara-pdf>

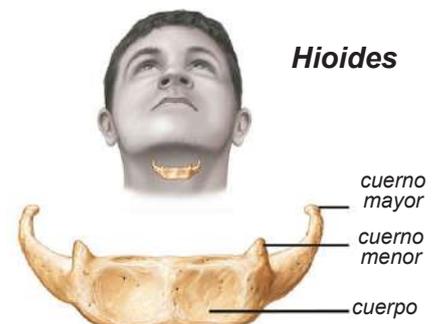
HUESOS DE LA CARA



<https://www.udocz.com/apuntes/411247/huesos-del-craneeo-y-cara-pdf>

Hueso hioides, es un pequeño hueso en forma de “U” ubicado en el cuello, único por no articularse con otros huesos. Sirve como anclaje para los músculos de la lengua, la faringe y la laringe, facilitando la deglución y el habla. Es vital para la estructura y función del aparato vocal y deglutorio. Su fractura, aunque rara, puede ocurrir por trauma en el cuello.

Huesos del oído, también conocidos como osículos, son tres huesos diminutos ubicados en el oído medio: el martillo, el yunque y el estribo. El martillo se conecta al tímpano, el yunque conecta el martillo al estribo y el estribo se inserta en la ventana oval del oído interno. Juntos, estos huesos transmiten y amplifican las vibraciones sonoras desde el tímpano hasta el oído interno, facilitando la audición.

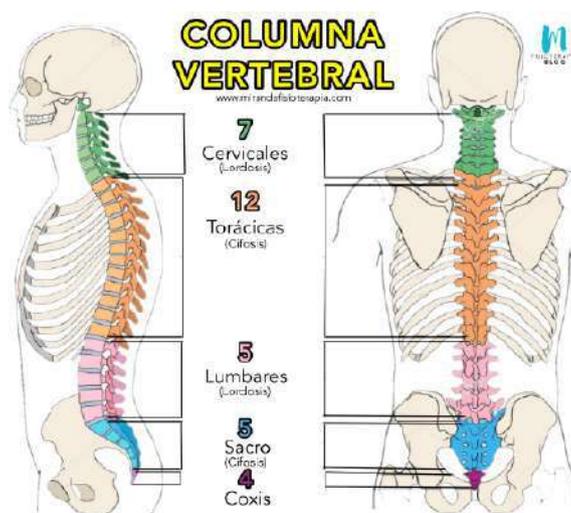


Fuente: <https://elcuerpohumanoen.blogspot.com/2013/05/el-hueso-hioides.html>

b) Columna vertebral

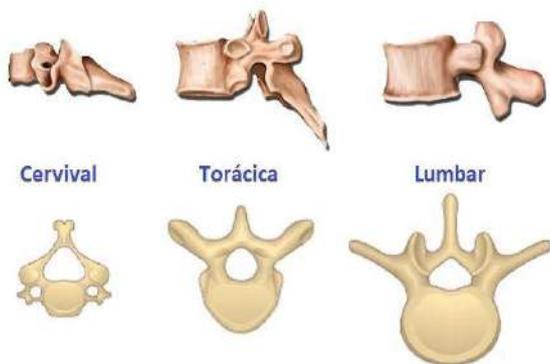
La columna vertebral, también conocida como espina dorsal, es una estructura ósea que proporciona soporte y flexibilidad al cuerpo humano. Está compuesta por 33 vértebras divididas en cinco regiones:

- **Región cervical**, comprende 7 vértebras (C1-C7) en el cuello. La primera vértebra (atlas) y la segunda (axis) son especiales, permitiendo el movimiento de la cabeza.
- **Región torácica**, comprende de 12 vértebras (T1-T12) en la parte superior de la espalda, cada una articulada con un par de costillas.
- **Región lumbar**, formada por 5 vértebras (L1-L5) en la parte inferior de la espalda, es la región más robusta y soporta la mayor parte del peso corporal.
- **Región sacra**, incluye 5 vértebras fusionadas (S1-S5) que forman el sacro, una estructura triangular en la base de la columna que se articula con la pelvis.
- **Región cóccigea**, compuesta por 4 vértebras fusionadas que forman el cóccix o hueso de la cola, situado debajo del sacro.



Fuente: <https://www.mirandafisioterapia.com/post/2017/08/16/generalidades-columna-v%C3%A9rtebral>

TIPOS DE VÉRTEBRAS



Fuente: <https://es.slideshare.net/slideshow/clasificacin-ao-de-las-fracturas-tracolumbares-autoguardadopptx/266777822#4>

Dato curioso

El cuerpo humano tiene 206 huesos en total, pero al nacer, tiene alrededor de 270 huesos. A medida que crecemos, algunos de estos huesos se fusionan. Por ejemplo, el cráneo de un bebé tiene muchas más piezas óseas separadas que se unen durante la infancia y la adolescencia para formar un cráneo sólido.

c) Caja torácica

Es una estructura ósea que rodea y protege los órganos internos vitales como los pulmones y el corazón. Está formada por el esternón, los cartílagos costales y las costillas que se unen para formar una estructura flexible pero protectora, constituye un medio de fijación de los huesos de la cintura escapular y de los miembros superiores.

- **Esternón**, es un hueso plano y alargado que se encuentra en la línea media anterior del tórax, se articula con los 7 pares de costillas verdaderas y las dos clavículas.
- **Costillas**, hay 12 pares de costillas en total.
- **Los primeros siete pares se conocen como costillas verdaderas**, ya que se conectan directamente al esternón mediante cartílagos costales.
- **Las costillas 8 a 10 se llaman costillas falsas**, pues se conectan indirectamente al esternón mediante el cartílago costal de las costillas superiores.
- **Las costillas 11 y 12 son conocidas como costillas flotantes**, ya que no se conectan al esternón en absoluto.
- **Cartílagos costales**, son tejidos conectivos que unen las costillas al esternón. Proporcionan flexibilidad y permiten que las costillas se muevan durante la respiración y otros movimientos del tórax.

d) Esqueleto apendicular: extremidades superiores e inferiores

El esqueleto apendicular de los vertebrados, incluidos los humanos tiene la función principal de permitir el movimiento y la locomoción; así como brindar soporte y estabilidad al cuerpo.

Investigamos

- ¿Cómo los huesos se desarrollan y cambian desde el nacimiento hasta la adultez?
- Comparamos la estructura ósea humana con la de otros vertebrados para entender similitudes y diferencias evolutivas.
- Investigamos y describimos los diferentes tipos de fracturas en el esqueleto humano.
- Revisamos la composición ósea del pie y cómo se adapta para soportar el peso y permitir la locomoción.

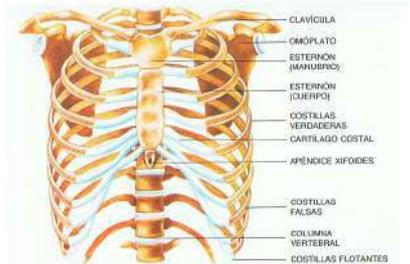
Esqueleto apendicular		
Extremidades superiores	Cintura escapular (Hombro)	Escápula , también conocida como omóplato, es un hueso plano y triangular en la parte posterior del hombro. Clavícula , un hueso largo y curvado que conecta la escápula con el esternón.
	Húmero	Hueso del brazo, que se extiende desde el hombro hasta el codo.
	Cúbito y radio	Los dos huesos del antebrazo dispuestos paralelamente entre sí que se extienden desde el codo hasta la muñeca.
	Carpo (8)	Se localiza en la muñeca, son ocho pequeños huesos: trapecoide, trapecio, hueso grande, escafoides, ganchoso, piramidal, pisiforme y semilunar, dispuestos en dos filas transversales.
	Metacarpo (5)	Constituido por cinco huesos largos denominados huesos metacarpianos, que forman la palma de la mano.
	Falanges (14)	Son huesos de los dedos, hay catorce falanges en cada mano, tres para cada dedo, a excepción del pulgar, que sólo posee dos.
Extremidades inferiores	Cintura pélvica (Ilion, Isquion, Pubis)	Consta de dos huesos coxales, también conocidos como ilíacos. Proporciona soporte para el tronco y protege los órganos internos en la región pélvica. La pelvis de la mujer es más ancha que la del hombre, que consecuentemente facilita el paso de la cabeza del bebé durante el parto.
	Fémur	Hueso del muslo, el más largo, pesado y resistente del cuerpo.
	Rótula	Es un hueso sesamoideo que se desarrolla a partir del tendón del músculo cuádriceps femoral, pertenece a la rodilla.
	Tibia y peroné	Huesos de la pierna que se extienden desde la rodilla hasta el tobillo.
	Tarso (7)	Huesos del tobillo.
	Metatarso (5)	Huesos del empeine.
	Falanges (14)	Huesos de los dedos del pie.

ESTERNÓN



Fuente: <https://topnutrition.es/diccionario/xifoides>

COSTILLAS



Fuente: <https://topnutrition.es/diccionario/xifoides>

Dato curioso

El esqueleto humano es adaptable y puede cambiar su densidad según la gravedad y la actividad física. En la Tierra, el ejercicio regular fortalece los huesos, aumentando su densidad. Sin embargo, en el espacio, la baja gravedad reduce la carga sobre el esqueleto, lo que provoca una pérdida de densidad ósea de hasta un 1-2% por mes. Esta pérdida afecta principalmente a los huesos que soportan peso, como la columna vertebral y las piernas. Para mitigar este efecto, los astronautas realizan ejercicios específicos durante sus misiones. Estos cambios óseos reflejan la capacidad del cuerpo para adaptarse a diferentes condiciones físicas y ambientales.

Investigamos

¿Cuáles son los distintos tipos de cáncer óseo y sus características principales?

Extremidades superiores	Extremidades inferiores

Fuente: <https://quizizz.com/admin/quiz/5f8e38fd1c401b001d5ac6b0/huesos-de-los-miembros-inferiores>

2. Cuidado del sistema locomotor

Para un buen desarrollo, crecimiento y conservación del sistema locomotor se debe tomar en cuenta las siguientes normas de cuidado:

Alimentación

El cuidado del sistema locomotor, a través de la alimentación, implica consumir nutrientes esenciales que fortalecen los huesos, músculos y articulaciones. Principalmente en la niñez y adolescencia, porque en estas etapas se desarrollan los dientes y crecimiento de los huesos.

Ingerir alimentos ricos en calcio (lácteos, brócoli, almendras) y vitamina D (pescados grasos, yema de huevo) para la salud ósea.

Consejos para el cuidado adecuado del aparato locomotor:

- **Mantener una buena postura**, ya sea que esté de pie o sentado, reduce la tensión en la columna y ayuda a prevenir problemas de espalda y cuello.
- **Hacer ejercicio con regularidad**, el ejercicio fortalece los músculos y los huesos. Combina resistencia, flexibilidad y cardio para conseguir todos los beneficios.
- **Calentar y estirar**, antes de hacer ejercicio para preparar nuestros músculos y articulaciones. Esto reduce el riesgo de lesiones y mejora la movilidad.
- **Evitar el sedentarismo**, limitemos el tiempo que pasamos sentados. Levantémonos con regularidad para mover las articulaciones.
- **Usar zapatos adecuados**, usemos zapatos cómodos y que nos queden bien, que brinden un buen soporte para los pies y amortigüen el impacto de caminar o hacer ejercicio.
- **Consultar al médico**, si experimentamos dolor persistente busquemos atención médica. Un profesional de la salud puede diagnosticar y tratar problemas antes de que empeoren.

Dato curioso

Cáncer óseo

Es raro en adultos y en ocasiones es causado por metástasis de otros tipos de cáncer que se han diseminado por todo el cuerpo, pero también puede ser causado por un crecimiento descontrolado de células óseas, como el osteosarcoma, el fibrosarcoma, el tumor de Ewing, etc. Puede desarrollarse en cualquier parte del esqueleto, pero es más común en los huesos largos de los brazos y las piernas, así como en las vértebras y la pelvis.

Cáncer óseo (osteosarcoma)



Fuente: https://x.com/Bio_comunidad/status/1839063576243286193

a) Enfermedades, traumas y lesiones del sistema locomotor

- Raquitismo

Es una enfermedad metabólica que afecta al desarrollo óseo en los niños debido principalmente a la deficiencia de vitamina D. Esta condición puede provocar huesos debilitados y deformados. Es crucial detectar y tratar el raquitismo a tiempo para evitar complicaciones a largo plazo.

- Osteoporosis

Es una enfermedad ósea caracterizada por una reducción de la densidad mineral ósea y el deterioro de la microarquitectura del tejido óseo. Esto puede provocar huesos débiles que son propensos a fracturas. Afecta principalmente a adultos mayores, especialmente a mujeres posmenopáusicas, pero también puede afectar a hombres y personas de todas las edades.

- Fracturas

Es una rotura o fisura en un hueso. Puede ser causada por un trauma o lesión repentina, huesos debilitados debido a afecciones médicas como la osteoporosis o estrés óseo repetido debido al ejercicio extenuante. Las fracturas pueden variar en severidad, desde una fisura pequeña hasta una fractura completa del hueso.

- Osteomielitis

La osteomielitis piógena es una inflamación infecciosa en los huesos causada por bacterias, principalmente estafilococos, que producen pus. Se presenta con fiebre, dolor intenso e inflamación del hueso afectado, acompañado de enrojecimiento y calor local. La infección puede propagarse a través del torrente sanguíneo o por una herida abierta y si no se trata a tiempo, puede llevar a complicaciones graves como abscesos óseos y destrucción del tejido.

VALORACIÓN

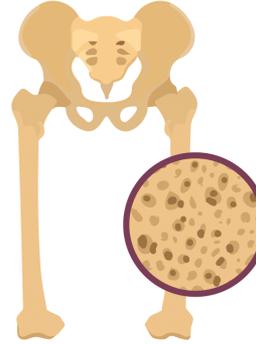
Reflexionamos y analizamos sobre las enfermedades, traumas y lesiones del sistema locomotor.

Las enfermedades presentes en el sistema locomotor más frecuentes son: raquitismo, osteoporosis, fracturas, osteomielitis y cáncer óseo.

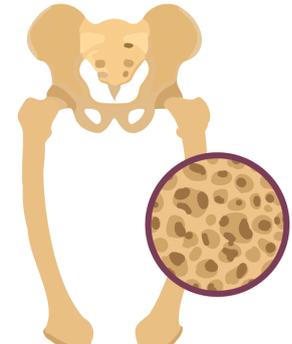
Ordena estas enfermedades, traumas y lesiones según la dificultad que crees que debería presentar, iniciando desde las la más compleja y finalizando en la más leve. Debes justificar tu respuesta.

	Enfermedad, trauma o lesión.	Justificación
1		
2		
3		
4		
5		

Huesos saludables



Raquitismo



Fuente: <https://examenprimerdia.com/raquitismo-hipofosfatemico-genetica-diagnostico-y-tratamiento/>

Dato curioso

El raquitismo causa huesos blandos y débiles en los niños. Suele ocurrir cuando no reciben suficiente vitamina D, que ayuda a los huesos en crecimiento a absorber los minerales calcio y fósforo. También puede ocurrir cuando los niveles de calcio y fósforo están bajos.

Osteomielitis

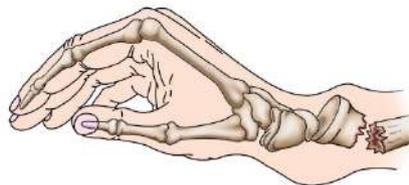


Infección del hueso



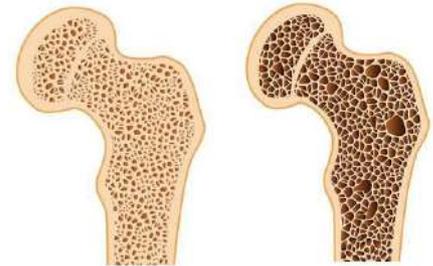
Fuente: https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/9712.htm

Fractura



Fuente: <https://orthoinfo.aaos.org/es/diseases--conditions/fracturas-distales-del-radio-muneca-quebrada-distal-radius-fractures/>

Osteoporosis



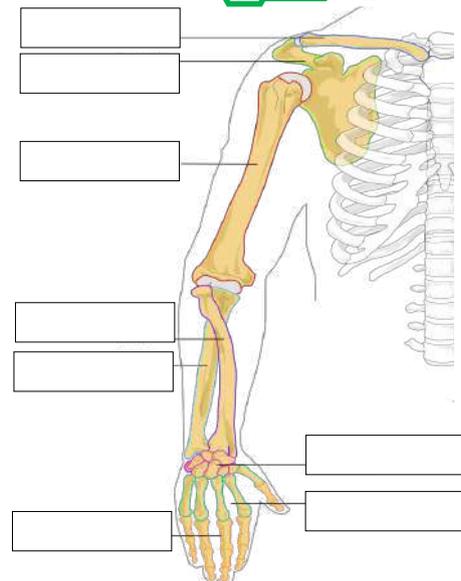
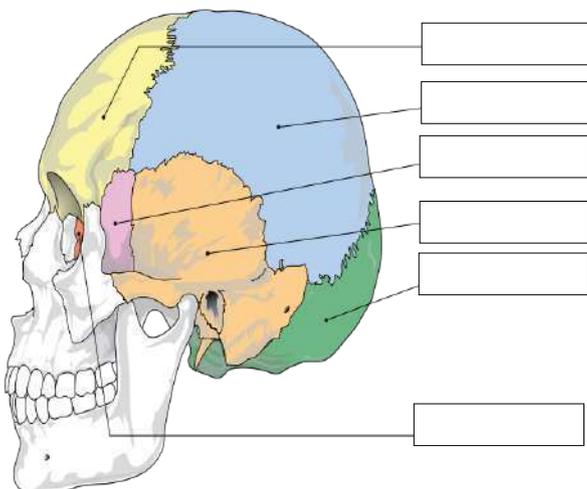
HUESO SALUDABLE

OSTEOPOROSIS

Fuente: https://www.instagram.com/dra.elicoello_pie_y_tobillo/p/CbL3Dy2Lywj/

PRODUCCIÓN

Identificamos y escribimos el nombre de cada hueso:



EL SISTEMA ARTICULAR

PRÁCTICA

Atleta humano versus atleta animal

Al comparar a dos de los atletas más rápidos del mundo, Usain Bolt y el guepardo, se destacan notables diferencias en sus sistemas articulares, adaptados de manera única para alcanzar velocidades extremas. El cuerpo de Usain Bolt, resultado de años de entrenamiento, está diseñado para correr largas distancias con eficiencia. Sus articulaciones, como las caderas, rodillas y tobillos, permiten un rango de movimiento amplio.



[www.https://www.youtube.com/watch?v=KA4l6MQs8k4](https://www.youtube.com/watch?v=KA4l6MQs8k4)

La flexibilidad de sus caderas, por ejemplo, le permite dar pasos más largos en cada marcha, mientras que la potencia de sus rodillas y tobillos le dan el impulso necesario para acelerar en las carreras de corta distancia, como los 100 metros. En contraste, el guepardo ha evolucionado para maximizar la flexibilidad y elasticidad de su sistema articular, lo que le permite alcanzar velocidades impresionantes en distancias cortas.

Su columna vertebral extremadamente flexible le permite alargar y acortar sus pasos con gran velocidad. Además, sus patas traseras, con articulaciones especializadas en aceleración, le dan el impulso necesario para alcanzar su velocidad rápida. La principal diferencia radica en que el sistema articular de Bolt está optimizado para la resistencia, mientras que el del guepardo está diseñado para la velocidad inmediata.

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la principal diferencia entre la estructura de la columna vertebral de un atleta corredor de velocidad y la de un guepardo?
- ¿Qué tipo de articulación es la rodilla en los humanos y qué movimientos permite?
- ¿Cómo se compara la estructura de las articulaciones de las patas del guepardo con las rodillas y tobillos humanos?
- ¿Qué papel juega la flexibilidad de la columna vertebral del guepardo en su capacidad para alcanzar altas velocidades?
- ¿Cuáles son las principales articulaciones involucradas en la carrera de velocidad en humanos y cómo contribuyen al movimiento?



Fuente: <https://www.xatakaciencia.com/robotica/se-logra-triplicar-velocidad-robot-gracias-a-biomecanica-guepardo>

TEORÍA

1. Artrología

La artrología es una rama de la anatomía que se dedica al estudio de las articulaciones, las estructuras que conectan los huesos y permiten el movimiento del cuerpo. Las articulaciones juegan un papel crucial en la biomecánica del movimiento humano y animal, proporcionando soporte y movilidad. Este campo abarca desde la clasificación y estructura de las articulaciones hasta sus funciones y patologías asociadas.

a) Partes de una articulación

Bolsa sinovial, son bolas llenas de líquido cuya función es reducir la fricción en la articulación.

Cápsula articular, es una membrana deslizante y húmeda que se halla dentro de la cápsula articular y que secreta el líquido sinovial que funciona como lubricante.

Cartilago articular, es una cubierta de tejido conectivo cuya función es prevenir o reducir la fricción durante el movimiento.

Ligamento, son cordones de tejido fibroso blando que mantienen unidos los huesos.

Tendón, son tejidos conectivos que recubren los bordes de las articulaciones y se unen a los músculos para controlar el movimiento.

2. Tipos de articulaciones

Las articulaciones se clasifican en diferentes tipos según su grado de movilidad, que varía considerablemente en las distintas partes del cuerpo. Algunas articulaciones permiten poco o ningún movimiento, mientras que otras, especialmente en las extremidades, presentan una gran complejidad y son capaces de realizar una amplia gama de movimientos.

Los diferentes tipos de articulaciones se describen a continuación y se pueden agrupar en tres categorías principales:

a) Diartrosis

Las articulaciones móviles o sinoviales, permiten movimientos complejos y tienen un espacio llamado cavidad articular, revestida de cartilago y llena de líquido sinovial que las lubrica. Ejemplos: el hombro, la rodilla, el codo, la cadera y la muñeca. Con el envejecimiento, el líquido sinovial disminuye, el cartilago se desgasta y los ligamentos pierden elasticidad, causando degeneración en estas articulaciones.

Clasificación

Las articulaciones se clasifican en diferentes tipos según su grado de movimiento.

Articulaciones sinoviales

Trocoide, la superficie articular es cilíndrica y se desplazan en un anillo osteofibroso. Realizan movimientos de rotación. Un ejemplo es la articulación del cúbito con el radio.

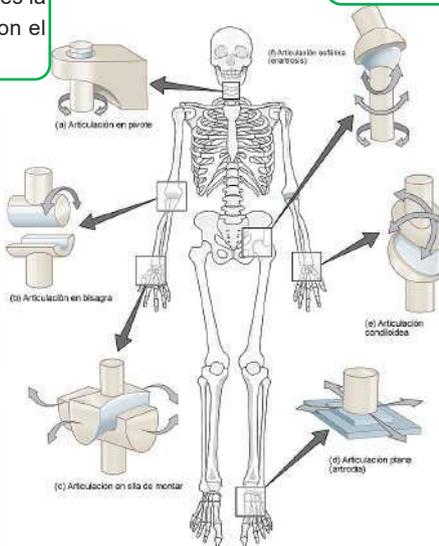
Trocleartrosis, parecen poleas y facilitan la rotación de los huesos adyacentes en el mismo plano. Realizan movimientos opuestos de flexión y extensión. Ejemplo: articulación fémur-tibial.

Silla de montar, las superficies articulares encajan perfectamente. Ejecutan los movimientos de deslizamiento. Un ejemplo es la articulación carpo - metacarpo.

Enartrosis, tienen forma esférica. Realizan cualquier tipo de movimiento. Ejemplo: articulación del hombro o cadera.

Condilartrosis, tienen una forma alargada. Realizan la mayoría de movimientos excepto la rotación. Por ejemplo: articulación temporo-maxilar.

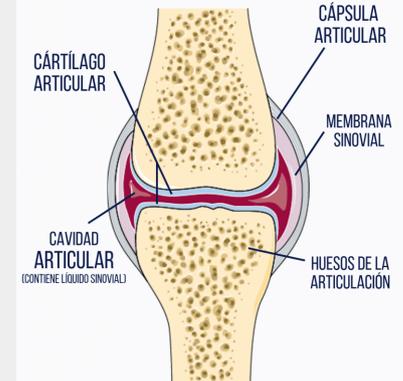
Artrodia, son planos o casi planos. A este tipo de articulación obedecen los movimientos de deslizamiento. Un ejemplo es la conexión de la articulación del tarso con el metatarso.



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n_sinovial#/media/Archivo:909_Types_of_Synovial_Joints_esp.jpg

Dato curioso

El cuerpo humano tiene más de 200 articulaciones que permiten una amplia gama de movimientos



Fuente: <https://paradigmia.com/curso/locomotor/modulos/generalidades-de-las-articulaciones/temas/articulaciones-sinoviales/>

Dato curioso

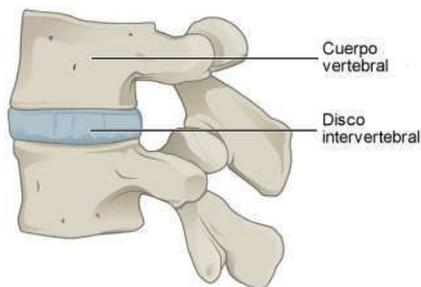
El dedo medio puede producir un sonido característico cuando se "crackea", un fenómeno que ha despertado curiosidad en muchas personas. Este sonido peculiar se debe a la liberación de burbujas de gas atrapadas en el líquido sinovial que lubrica la articulación. Al aplicar presión sobre esta, se genera una cavidad en el líquido sinovial, lo que provoca un colapso repentino y rápido de las burbujas de gas presentes. Este proceso libera energía en forma de sonido, creando el característico "crack" que muchos identifican fácilmente al realizar este tipo de movimiento articular.

(Wipperman, J., & Goerl, K. 2016).

Investigamos

Las articulaciones de las mandíbulas, conocidas como articulaciones temporomandibulares (ATM), son las articulaciones más usadas del cuerpo humano. Investiga, ¿Cuántas articulaciones están en movimiento cada vez que hablamos, comemos, masticamos o tragamos?

Anfiartrosis Columna vertebral



Vista lateral

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Anfiartrosis#/media/Archivo:902_Intervertebral_Disk-02_esp.jpg

Dato curioso



Fuente: <https://www.pngwing.com/es/free-png-bozfq/download>

Cada mano tiene 27 huesos, 29 articulaciones y 123 ligamentos. Las manos están compuestas por una gran cantidad de estructuras óseas, articulares además de los ligamentos, tendones y músculos que le permiten una amplia gama de movimientos complejos.

Actividades

Elaboramos un mapa conceptual sobre los tipos de articulación.

- Colocamos el tema principal, "Tipos de articulación".
- Dibujamos ramas para cada tipo de articulación (sinartrosis, anfiartrosis y diartrosis).
- Añadimos subramas con ejemplos y una breve descripción de cada uno.
- Incorporamos imágenes para ilustrar cada tipo de articulación.

b) Anfiartrosis o sínfisis

Las articulaciones semimóviles, a veces denominadas así, permiten un movimiento restringido debido a la ausencia de una cavidad articular. El cartílago o tejido fibroso que las conecta proporciona un grado limitado de movilidad. Ejemplo: las que están entre las vértebras y la sínfisis púbica, ubicada entre los extremos delanteros de los huesos coxales.

c) Sinartrosis o suturas

Es un tipo de articulación en la que los huesos están unidos de manera que no permiten movimiento. Estas articulaciones están unidas por tejido fibroso o cartilaginoso, sin presencia de cavidad articular. Su principal función es proporcionar estabilidad y soporte. Ejemplo: las suturas del cráneo, que mantienen los huesos del cráneo firmemente unidos para proteger el cerebro Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2017).

Dependiendo de la forma de los bordes de los huesos donde se unen las suturas, pueden ser:

- Sutura dentada

La superficie articular está provista de los bordes dentados o serrados que se asemejan a los dientes de un peine que engranan unos con otros, por ejemplo: la frontal – parietal, la occípito – parietal y la interparietal.

- Sutura armónica

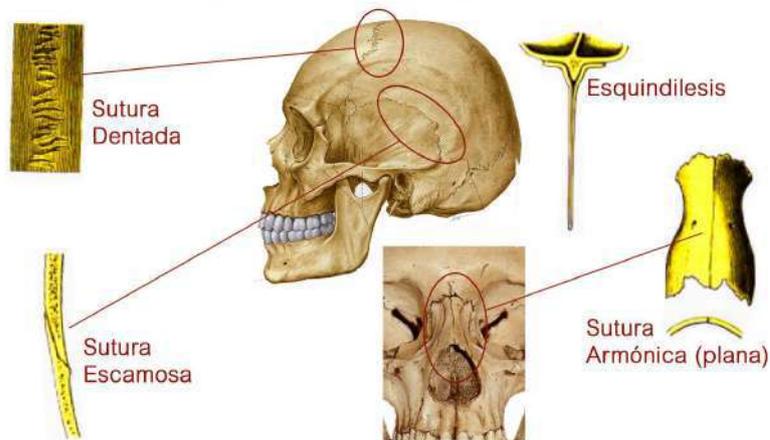
A diferencia de la sutura dentada los bordes de los huesos son lisos, es la sutura más sencilla, por ejemplo: internasal.

- Sutura escamosa

Tiene apariencia escamosa o en forma de escama. Los huesos que se unen están cortados en bisel, ejemplo: la ténporo – parietal

- Sutura esquindilesis

Se caracterizan por tener superficies de unión relativamente planas y sin dientes. En la que una de sus superficies (en forma de cresta) incrusta la superficie opuesta (en forma de ranura), por ejemplo, el esfenoideos con el vómer.



Fuente: <https://www.facebook.com/Kassiopeia.Bp/photos/a.306338017730858/306360907728569/?type=3>

VALORACIÓN

Problemas articulares asociados con el levantamiento de pesas: riesgos y prevención

El levantamiento de pesas puede provocar diversos problemas en las articulaciones si no se realiza con la técnica adecuada o si se usan cargas excesivas. El estrés repetitivo en articulaciones como las rodillas, los hombros y la columna vertebral puede llevar a lesiones como esguinces y distensiones (Andersen et al., 2017). La sobrecarga en las articulaciones puede contribuir al desgaste del cartílago, acelerando el desarrollo de osteoartritis (Moyer et al., 2018). Además, el levantamiento incorrecto puede causar desalineación articular, aumentando el riesgo de inflamación y dolor crónico (Bahr & Krosshaug, 2005). Las lesiones articulares no solo limitan el rendimiento deportivo, sino que también pueden afectar la calidad de vida a largo plazo. Es fundamental que quienes practiquen ejercicios de fuerza presten atención a su postura y técnica de levantamientos adecuados, usar cargas apropiadas, fortalecer los músculos de soporte (Schoenfeld, 2016) y realizar ejercicios de flexibilidad para mantener las articulaciones móviles.



Fuente: <https://www.boldtribe.com/blogs/blog-bold-tribe/tips-de-proteccion-para-sus-rodillas-en-los-entrenamientos>

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué medidas preventivas se mencionan para evitar problemas articulares relacionados con el levantamiento de pesas?
- ¿Qué problemas articulares pueden surgir debido a una técnica de levantamiento incorrecto?
- ¿Cómo puede la sobrecarga en las articulaciones contribuir al desarrollo de osteoartritis?
- ¿Qué tipo de lesiones articulares pueden ocurrir debido al estrés repetitivo causado por el levantamiento de pesas?

PRODUCCIÓN

Elaboración de pomada de ortiga

Materiales:

- Hojas y flores de ortiga (unas 10 a 12 hojas grandes).
- Vaselina blanca (aproximadamente 3 a 4 cucharadas soperas).
- Recipiente pequeño resistente al calor.
- Frasco hermético (para almacenar la pomada).
- Mortero o procesador de alimentos (para triturar las hojas de ortiga).
- Cucharas y batidor (para mezclar).

Procedimiento:

- En un recipiente resistente al calor, añadimos de 2 a 4 cucharadas de vaselina y lo ponemos sobre una olla con agua caliente, aplicando la técnica de baño maría, para que se derrita.
- Retiramos la vaselina del baño maría una vez se haya derretido completamente y dejamos que se enfríe ligeramente, sin que se endurezca.
- Trituramos las hojas y flores de ortiga con un mortero o procesador de alimentos, posteriormente agregamos las hojas trituradas con la vaselina derretida, mezclamos bien usando una cuchara o batidor, la mezcla se enfriará poco a poco y espesará al enfriarse, logrando la consistencia de pomada, vertimos la pomada en un frasco limpio y hermético, asegurándonos que este bien cerrado.

La pomada de ortiga, tiene propiedades antiinflamatorias, por lo que puede aplicarse localmente en la zona afectada por condiciones de reumatismo o gota, ayudando a aliviar la inflamación y el dolor.



Fuente: https://content.cuerpomente.com/media/2024/04/08/articulaciones-cuerpo-humano_73d30c-cf_240408160416_1280x720.jpg



Fuente: <https://www.unhuertoenmibalcon.com/blog/2013/08/el-extracto-de-ortiga-en-el-huerto/>

ENFERMEDADES DEL SISTEMA ARTICULAR

PRÁCTICA

Beneficios del calentamiento en la mañana para la salud articular

Realizar un calentamiento en la mañana es crucial para la salud de las articulaciones, especialmente para quienes tienen una rutina de ejercicio o actividades físicas intensas. Durante el sueño, el cuerpo permanece en una posición fija durante varias horas, lo que puede causar rigidez en las articulaciones. Un calentamiento adecuado aumenta la temperatura del cuerpo y mejora la circulación sanguínea hacia los músculos y articulaciones, preparando el cuerpo para el movimiento y reduciendo el riesgo de lesiones. El calentamiento mejora la lubricación de las articulaciones mediante la producción de líquido sinovial, lo que disminuye la fricción entre los cartílagos y previene el desgaste articular (Smith et al., 2014). Además, ayuda a aumentar la elasticidad de los músculos y ligamentos, lo que facilita una mayor amplitud de movimiento y flexibilidad (Woods et al., 2007). Por lo tanto, integrar una rutina de calentamiento en la mañana puede ser una medida preventiva eficaz contra el dolor y las lesiones articulares a largo plazo.



Fuente: <https://babumagazine.com/bienestar/como-ganar-masa-muscular/>

Actividad

Respondemos a las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo ayuda el calentamiento matutino a mejorar la lubricación de las articulaciones?
- ¿Qué efecto tiene el calentamiento en la elasticidad de los músculos y ligamentos?
- ¿Cuál es la relación entre la producción de líquido sinovial y la prevención del desgaste articular?
- ¿Realizas algún tipo de ejercicio regularmente?. Si no es así, ¿qué tipo de ejercicio te gustaría hacer para mejorar la salud de tus articulaciones?



Fuente: <https://lc.cx/5Qt8lL>

10 minutos para iniciar el día

El cuerpo humano no solo necesita dormir y alimentarse para funcionar adecuadamente; También requiere de atención consciente, de pausas que nos permitan reconectar con su esencia, dedicar tan solo 10 minutos por la mañana puede ser un hábito transformador, comienza el día encontrando un espacio tranquilo y cómodo, haz una pausa para prestar atención a tu respiración, sintiendo cómo el aire entra y sale de tus pulmones. Este simple acto puede ayudarte a calmar la mente, reducir el estrés y llevarte a un estado de mayor presencia, luego realiza un escaneo corporal: siente tus pies firmes en el suelo, conecta con tus tobillos, rodillas y caderas, agradeciendo a estas articulaciones que sostienen tu movimiento.

TEORÍA

Dato curioso

El colágeno es la proteína más abundante en el cuerpo humano. Sin embargo, con el tiempo, nuestra capacidad para producirlo disminuye. Es el principal componente de los tejidos conectivos que forman tendones, ligamentos, piel y músculos, brindando y reforzando su estructura.

1. Cuidados del sistema articular

Las articulaciones son las conexiones entre los huesos que permiten el movimiento y proporcionan soporte mecánico. Mantenerlas saludables es esencial para prevenir lesiones y enfermedades como la artritis. A continuación, se presentan algunas recomendaciones:

- **Mantener un peso saludable**, el exceso de peso ejerce presión adicional sobre las articulaciones, especialmente las rodillas, caderas y espalda. Mantener un peso adecuado reduce el estrés en estas áreas y previene el desgaste prematuro.
- **Ejercicio regular**, la actividad física fortalece los músculos alrededor de las articulaciones, proporcionando mejor soporte y estabilidad. Los ejercicios de bajo impacto, como caminar, nadar y andar en bicicleta, son especialmente beneficiosos (Roddy et al., 2005).

- **Estiramiento y flexibilidad**, según la American College of Rheumatology, incorporar estiramientos y ejercicios de flexibilidad en la rutina diaria puede mantener las articulaciones flexibles y reducir la rigidez.
- **Alimentación saludable**, consumir una dieta rica en nutrientes es vital para la salud articular. Alimentos ricos en omega-3, como el salmón y las nueces, pueden reducir la inflamación. El calcio y la vitamina D son esenciales para la salud ósea y articular (National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases).
- **Evitar movimientos repetitivos**, los movimientos repetitivos pueden desgastar las articulaciones. Es importante tomar descansos regulares y variar las actividades para reducir el riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo.
- **Uso adecuado de las articulaciones**, mantener una buena postura y usar técnicas correctas al levantar objetos pesados puede prevenir el estrés excesivo en las articulaciones.
- **Hidratación**, beber suficiente agua es crucial, ya que el líquido sinovial que lubrica las articulaciones está compuesto principalmente de agua.
- **Protección y prevención**, usar equipos de protección adecuados durante actividades deportivas y evitar situaciones de riesgo puede prevenir lesiones articulares. Cuidar las articulaciones mediante estos métodos puede mejorar significativamente la calidad de vida y reducir el riesgo de enfermedades articulares a largo plazo.
- **Descanso**, dormir ocho horas sin interrupciones es fundamental para el sistema articular.
- **Consulta médica**, si tiene dolor persistente en las articulaciones, hinchazón o problemas de movimiento. La detección temprana y el tratamiento adecuado pueden prevenir complicaciones.

2. Enfermedades y lesiones del sistema articular

Para todas estas condiciones, es crucial buscar atención médica apropiada para recibir un diagnóstico preciso y un plan de tratamiento adecuado.

- a) **Artritis**, es una inflamación y sensibilidad en una o varias articulaciones, que puede provocar dolor y rigidez, a menudo agravándose con la edad. En etapas avanzadas de esta enfermedad, las articulaciones pueden inflamarse y deformarse.
- b) **Artrosis**, también llamada osteoartritis, es una enfermedad degenerativa que afecta las articulaciones. Las formas más comunes son la artrosis de cadera, cervical, rodilla, lumbar y en las manos. Se caracteriza por el deterioro del cartílago que recubre las superficies articulares de los huesos, lo que resulta en dolor, hinchazón, rigidez y una movilidad limitada en las articulaciones afectadas.
- c) **Hernia de disco**, generalmente, se presenta en la columna, especialmente en la región lumbar (parte baja de la espalda) o cervical (cuello). Los discos intervertebrales experimentan desgaste, desviación o desplazamiento, lo que provoca dolor en el cuello o la espalda.
- d) **Reumatismo**, se utiliza para referirse a diversas enfermedades reumáticas, lo que abarca una serie de condiciones que afectan las articulaciones, huesos, cartílagos, músculos, ligamentos, tendones y tejidos. Se caracteriza por inflamación, degeneración o alteraciones en los tejidos que componen los músculos y tendones, lo que genera dolor, rigidez y movilidad reducida.
- e) **Sinovitis**, es la inflamación de la membrana sinovial, es una delgada lámina de tejido que recubre la mayor parte de la superficie interna de las articulaciones de tipo diartrosico, como las articulaciones interfalángicas de las manos, rodillas, las caderas y los hombros.
- f) **Luxación**, es una afección en la cual los extremos de los huesos en una articulación se separan de forma anormal con rotura de ligamentos, tendones y cápsula articular. Puede ser causada por lesiones traumáticas, como caídas.

Alimentos saludables



Fuente: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=3355204731182519&set=a.208380119198345>

Estiramiento y flexibilidad



Fuente: <https://focusnewssl.com/2023/08/17/columna-la-importancia-de-realizar-actividad-fisica-de-manera-responsable/>

Artrosis de cadera



Fuente: https://www.instagram.com/drhenryfernandez/p/DByk6fCtE12/?img_index=2

Hernia de disco



Fuente: <https://kelvinpina.es/me-han-diagnosticado-una-hernia-discal-y-ahora-que/>

Dato curioso

Padecer de artritis es vivir con dolor, pero también es aprender a manejarlo con fortaleza y adaptabilidad. Las estrategias incluyen medicamentos, terapia física, cambios de estilo de vida y el apoyo emocional, que ayudan a mejorar la calidad de vida y a mantener la funcionalidad.



Fuente: fridahomeschool.wordpress.com/2012/03/22/diseccion-de-una-pata-de-pollo/

g) **Esguinces**, es una lesión en los ligamentos que unen los huesos en una articulación y ocurre cuando un ligamento se estira o se rompe debido a una tensión excesiva o un movimiento repentino.

3. Experiencia práctica de laboratorio, disección sistemática de una pata de pollo

La disección es una técnica que consiste en realizar cortes en un organismo y examinarlo en detalle para estudiar sus estructuras externas e internas y comprender su anatomía.

Recordemos que la disección debe realizarse de manera respetuosa y cuidadosa, siguiendo las normas de seguridad y éticas.

Objetivo

Identificamos los órganos que participan en la locomoción: hueso, músculo, articulación y tendón, a través de la disección de una pata de pollo, para profundizar el estudio de las articulaciones.

Materiales necesarios:

- Pata de pollo (puede obtenerse en una carnicería).
- Tijeras de disección, bisturí y pinzas.
- Tabla de disección o una bandeja plástica.
- Guantes desechables de látex (puede obtenerse en una farmacia).
- Recipientes para desechos biológicos.

Procedimiento para la disección

Preparación:

- Coloquémonos los guantes desechables de látex para mantener la higiene.
- Asegurémonos de tener todos los materiales necesarios a mano y bien organizados.
- Coloquemos la pata de pollo en la tabla de disección.

Observación externa:

- Examinemos la pata de pollo desde fuera para tener una idea de su estructura y características.
- Observemos las escamas, uñas y plumas (si están presentes) en la extremidad.

Piel y tejido subcutáneo:

- Con la tijera de disección o el bisturí, realicemos un corte a lo largo de la piel de la pata de pollo.
- Retiremos cuidadosamente la piel y el tejido subcutáneo, exponiendo los músculos y tendones.

Músculos y tendones:

- Observemos los músculos y tendones en la pata. Identifiquemos el músculo más de la flexión y extensión de la pata.
- Sigue los tendones desde el músculo hasta las articulaciones de la pata.

Articulaciones:

- Identifiquemos las principales articulaciones en la pata de pollo.
- Con cuidado, utilicemos las tijeras de disección o el bisturí para abrir las articulaciones y observar la estructura interna, como los cartílagos y las superficies articulares.

Huesos:

- Después de abrir las articulaciones, podremos acceder a los huesos.
- Identifiquemos y observemos cómo estos huesos se conectan y forman la estructura de la pata de pollo.

Medula ósea:

- Cortar los huesos para acceder a la médula ósea en su interior. La médula ósea es el tejido en el interior de los huesos donde se produce la formación de sangre.
- Desechar los restos de manera adecuada en un recipiente para desechos biológicos.

VALORACIÓN

Beneficios de las plantas medicinales para aliviar problemas articulares: matico, molle, ortiga

El uso de hierbas medicinales puede ayudar a aliviar los problemas articulares de forma natural. El matico (*Piper elongatum* Vahl.), se utiliza para tratar el reumatismo, artritis y problemas articulares, actúa como analgésico, antiinflamatorio, la parte utilizada del matico son las hojas, una forma común de uso son los baños de vapor, haciendo hervir unas cuantas hojas de la planta en una caldera y se aplica para tratar el reumatismo, artritis y problemas articulares, se combina con Eucalipto y Palo Santo. El molle (*Schinus areira* L.), se utiliza como desinflamante para dolencias de reumatismo, dolor de rodillas, espalda, cintura, dolor muscular, articular y golpes, las partes que se utilizan son las hojas, flores, frutos y semillas, el aceite de molle, es utilizado para tratar el reumatismo, se aplica directamente sobre la parte afectada; como pomada, se muelen las hojas y se hacen hervir con grasa de cerdo, se cuele y se aplica sobre la parte afectada para tratar dolores musculares articulares, de rodilla, espalda y cintura. La ortiga (*Caiophora chuquitensis* (Meyen) Urb. & Gilg), es utilizada para tratar problemas articulares, reumatismo y gota, se utiliza toda la planta; en infusiones, se prepara un puñado de la planta en un litro de agua hervida y se toma un vaso, dos a tres veces al día por 15 días para el tratamiento de problemas articulares; como pomada, se prepara con hojas y flores frescas de la planta y puede ser combinada con Romero, para el tratamiento del reumatismo y la gota, se aplica en la zona afectada en las noches, durante una semana.

(Ministerio de Salud y Deportes, 2024)



Fuente: <https://drbyrontorres.com/portfolio/luxacion-de-hombro/>



Fuente: <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/salud/articulo/como-tratar-el-dolor-en-las-articulaciones-con-remedios-naturales-16347.html>

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué partes del molle utilizamos para aliviar los problemas articulares?
- ¿Qué problemas articulares se tratan con la ortiga y el matico?
- ¿Qué otra planta medicinal de la región sugerirías para aliviar problemas articulares?

Investigamos sobre la artritis

Objetivo

Investigamos y presentamos información básica sobre la artritis, incluyendo sus tipos, síntomas y tratamientos.

Instrucciones:

- Investigamos brevemente los diferentes tipos de artritis (por ejemplo, osteoartritis y artritis reumatoide).
- Identificamos los síntomas comunes de la artritis, como dolor en las articulaciones, hinchazón y rigidez.
- Investigamos los tratamientos comunes, incluyendo medicamentos, terapia física y cambios en el estilo de vida.

Preparación de la presentación:

- Realizamos una breve presentación (5-7 diapositivas) o un póster informativo sobre la artritis.
- Incluimos información sobre los tipos, síntomas y tratamientos.
- Utilizamos imágenes y diagramas para ilustrar los puntos clave.

Presentación:

- Exponemos nuestro trabajo en clase, explicando los puntos principales de la investigación en no más de 5 minutos.

PRODUCCIÓN



EL SISTEMA MUSCULAR

PRÁCTICA

Los calambres son contracciones musculares involuntarias y dolorosas que pueden ocurrir en cualquier músculo del cuerpo. Se producen cuando un músculo se contrae de manera sostenida y no se relaja como debería. Entre las causas comunes se encuentran el exceso de ejercicio, la deshidratación, deficiencias de minerales como potasio y magnesio, o una circulación sanguínea inadecuada. También pueden surgir por estar en una posición incómoda durante mucho tiempo. En general, los calambres son una señal de que el músculo necesita más nutrientes o está sobrecargado. Aunque a menudo son benignos, si los calambres son frecuentes o severos, es recomendable consultar a un médico (Journal of Sports Medicine, 2020).

Para prevenir los calambres, es importante realizar un buen calentamiento antes de la actividad física, practicar estiramientos regulares para mantener la flexibilidad muscular, también es importante mantener una hidratación adecuada.



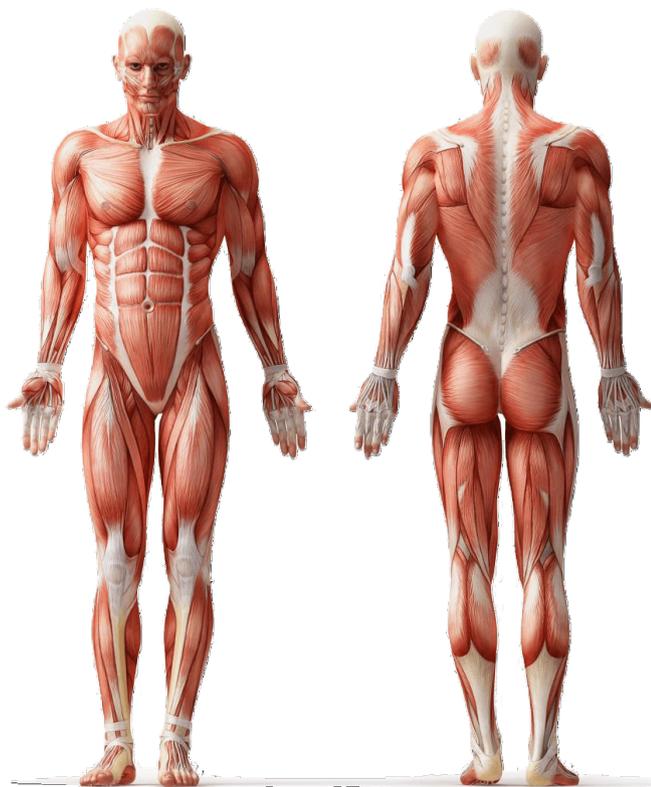
Fuente: <https://www.runnersworld.com/es/salud-lesiones-runner/a2000998/calambres-dedos-pie-causas/>

Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Alguna vez hemos experimentado un calambre muscular? si es así, ¿cómo lo describiríamos y que hicimos para aliviarlo?
- ¿Cómo puede la deshidratación influir en la aparición de calambres?
- ¿Qué medidas preventivas podemos tomar para evitar los calambres musculares?
- ¿Crees que el frío puede provocar calambres musculares?
- ¿Qué alimentos son efectivos para evitar los calambres musculares y como contribuyen a la salud muscular?

TEORÍA



Fuente: <https://www.pngwing.com/es/free-png-nskjf>

1. Miología

La miología es la rama de la anatomía que estudia los músculos y sus funciones. Los músculos se clasifican en tres tipos principales: esqueléticos, cardíacos y lisos. Los músculos esqueléticos, que están bajo control voluntario, son responsables del movimiento del cuerpo y están unidos a los huesos mediante tendones. Según Drake et al. (2014), el conocimiento detallado de la miología es crucial para comprender cómo los músculos generan movimiento y cómo se relacionan con el sistema nervioso y el esquelético. Este estudio también es esencial en la rehabilitación y tratamiento de lesiones musculares (Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell, A. W. M., 2014).

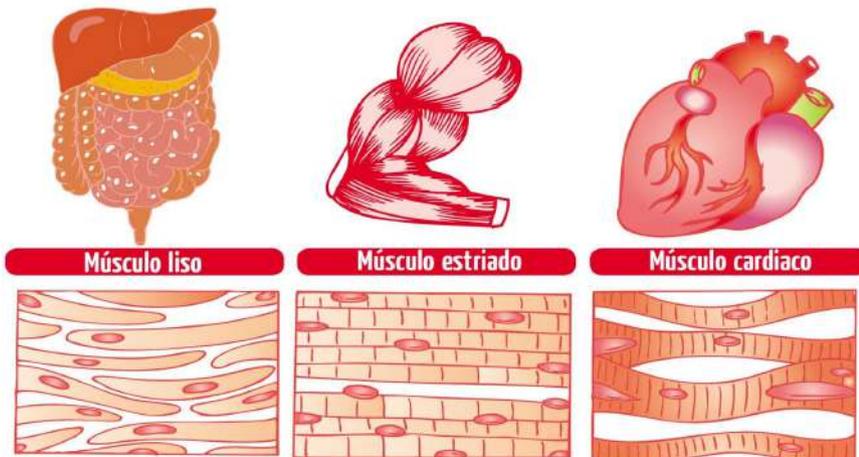
Sistema muscular

Los músculos representan el 40% de nuestra masa corporal y son esenciales para el movimiento. Si los músculos son muy débiles, puede ser complicado levantarnos con la fuerza necesaria, ya que son los que utilizamos para llevar a cabo las actividades diarias.

Por ejemplo, en la cara hay treinta músculos faciales que permiten realizar diversos movimientos, desde parpadear hasta sonreír.

2. Tipos de músculos

Los músculos del cuerpo humano se clasifican en tres tipos principales: esqueléticos, cardíacos y lisos. Cada tipo tiene características únicas y funciones específicas en el organismo (Tortora, G. J., & Derrickson, B., 2014):



Fuente: <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/los-musculos-1803278.html>

a) Músculos esqueléticos

Llamado así por presentar estrías y la mayor parte se adhiere al esqueleto, Funciona de manera voluntaria porque está inervado por el sistema nervioso somático, compuesto por células largas y multinucleadas, cuyos núcleos se encuentran en la parte externa. Estos músculos incluyen los de la lengua, la faringe, la parte superior del esófago y la sección dorsal del diafragma, así como los músculos accesorios del ojo y la mayoría de los músculos del tronco y las extremidades. Cada músculo esquelético es un órgano compuesto por cientos a miles de fibras musculares, además contiene tejido conectivo, vasos sanguíneos y nervios.

- **Ubicación**, se encuentran adheridos a los huesos.
- **Control**, son voluntarios, es decir, su movimiento es controlado conscientemente.
- **Función**, son responsables del movimiento del cuerpo, el mantenimiento de la postura y la producción de calor.
- **Estructura**, son estriados, con un patrón de bandas claras y oscuras visibles bajo el microscopio.
- **Estimulación**, voluntaria.

b) Músculos lisos

Son músculos viscerales involuntarios que conforman las paredes de la mayoría de los vasos sanguíneos y órganos huecos (vísceras) y se encargan de mover sustancias a través de ellos mediante contracciones secuenciales coordinadas, conocidas como pulsaciones o contracciones peristálticas. El organismo no controla los movimientos de estos músculos, porque son dirigidos por el sistema nervioso vegetativo.

- **Ubicación**, se encuentran exclusivamente en el corazón.
- **Control**, son involuntarios, operan sin control consciente.
- **Función**, su contracción rítmica y constante es esencial para bombear sangre a todo el cuerpo.
- **Estructura**, son estriados como los músculos esqueléticos, pero tienen células ramificadas y unidas por discos intercalares que permiten la rápida transmisión de señales eléctricas.
- **Estimulación**, involuntario.

Dato curioso

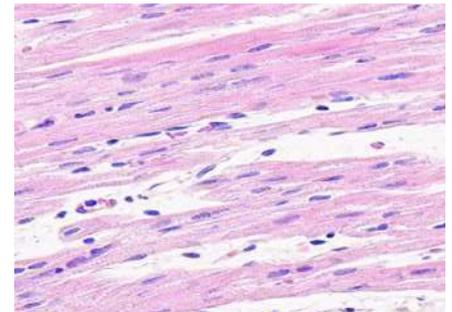
Los músculos lisos, a comparación de otros músculos, tienen alta capacidad regenerativa tras daños, algo esencial para órganos como el intestino.

Los músculos esqueléticos son el único tipo de músculos que se pueden controlar conscientemente, permitiendo realizar desde el movimiento de los dedos hasta realizar el levantamiento de pesas.

Dato curioso

El músculo cardíaco tiene una increíble capacidad para resistir la fatiga en comparación con otros tipos de músculos. A lo largo de una vida promedio, el corazón de una persona late aproximadamente 2.5 mil millones de veces sin detenerse, bombeando sangre continuamente a través del cuerpo.

Musculo liso al microscopio



Fuente: <https://www.cardiomedica.es/ccbasicas/histo/index.html>

Investigamos

¿Cómo influye en el entrenamiento de resistencia en las propiedades fisiológicas y la composición de los músculos esqueléticos en comparación con los músculos cardíaco y liso?

Actividad

De acuerdo con la organización de las fibras musculares, los músculos pueden tener las siguientes formas: largos, planos, circulares, triangulares. Elaboramos una tabla que clasifique los músculos según su forma, incluyendo ejemplos y sus características principales.

c) Músculos cardíacos

Es un músculo especializado que se localiza en el corazón y opera de manera involuntaria. Su estructura se caracteriza por tener estrías transversales y un núcleo central.

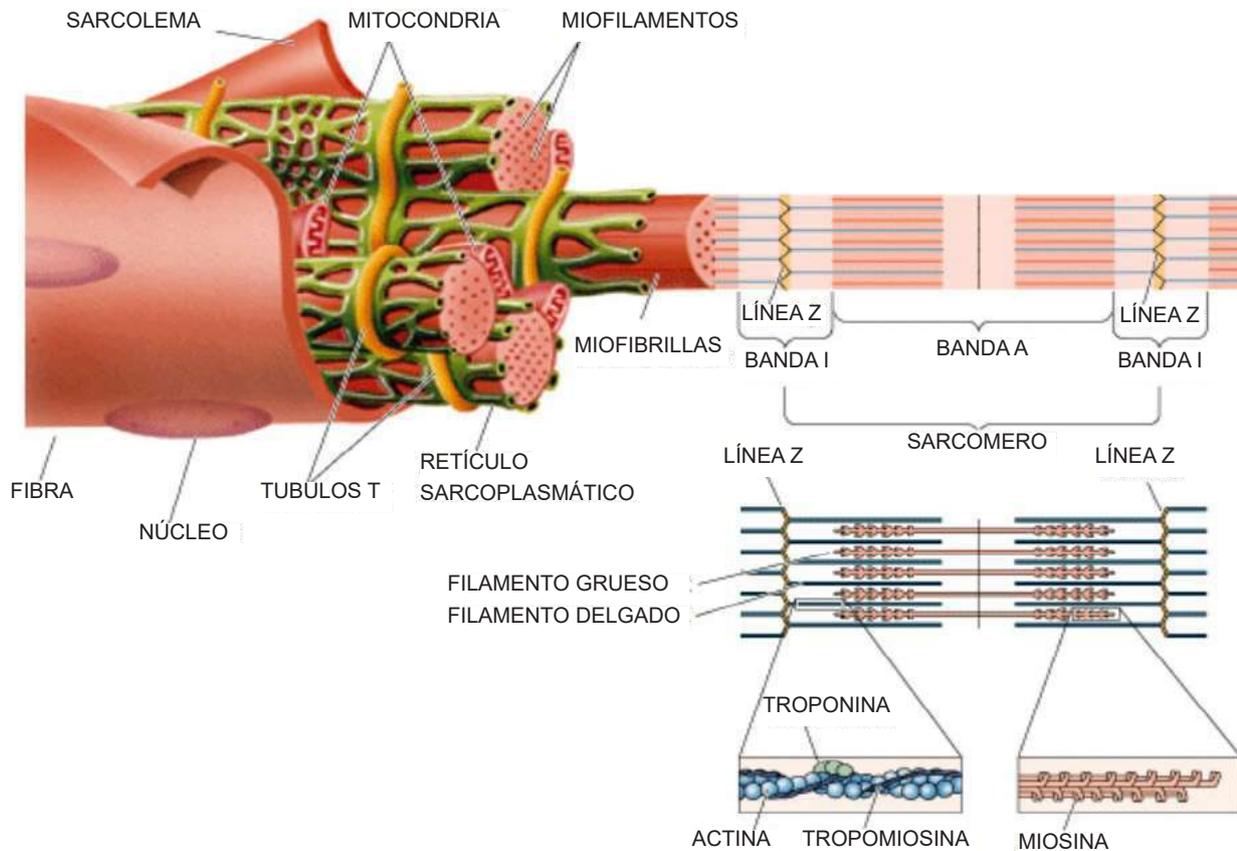
- **Ubicación**, se encuentran en las paredes de órganos y estructuras internas como el intestino, los vasos sanguíneos, la vejiga y el útero.
- **Control**, son involuntarios, funcionando sin control consciente.
- **Función**, regulan el movimiento de sustancias a través de los sistemas del cuerpo, como la digestión y la circulación sanguínea.
- **Estructura**, no son estriados y sus células tienen una forma fusiforme.
- **Estimulación**, involuntario.

3. Estructura microscópica y macroscópica de los músculos

a) Estructura microscópica

La estructura microscópica de los músculos varía según el tipo: esquelético, cardíaco y liso. Los músculos esqueléticos están compuestos por fibras musculares largas y multinucleadas, organizadas en miofibrillas con patrones estriados de bandas A y debido a la disposición de actina y miosina (Alberts et al., 2014). Los músculos cardíacos consisten en cardiomiocitos cortos y ramificados, conectados por discos intercalares que facilitan la sincronización de la contracción y también presentan estriaciones (Tortora & Derrickson, 2014). Los músculos lisos, en cambio, están formados por células fusiformes y mononucleadas sin estriaciones, con filamentos de actina y miosina dispuestos irregularmente, lo que les permite contraerse de manera sostenida en las paredes de órganos internos (Alberts et al., 2014).

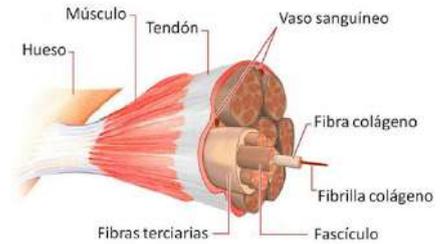
Organización de la fibra muscular



Fuente: <https://es.slideshare.net/slideshow/musculos-tendones-y-voluntad/9655898#2>

b) Estructura macroscópica

La estructura macroscópica del músculo incluye varios niveles de organización. Los músculos esqueléticos están formados por haces de fibras musculares (miocitos) agrupadas en fascículos y cada músculo está rodeado por una capa de tejido conectivo llamada epimisio. Dentro del músculo, los fascículos están rodeados por el perimisio, mientras que cada fibra muscular está envuelta por el endomisio. Los músculos cardíacos, en el corazón, presentan una estructura similar pero están organizados en una red ramificada que permite contracciones rítmicas y sincronizadas. Los músculos lisos se encuentran en las paredes de órganos internos y vasos sanguíneos, donde forman capas continuas sin la organización en fascículos de los músculos esqueléticos. Esta disposición permite a los músculos lisos realizar contracciones suaves y sostenidas para regular el flujo de sustancias en el cuerpo.



Fuente: <https://www.udocz.com/apuntes/66278/resumen-del-tendon-conceptos-basicos-fisioterapia>

VALORACIÓN

La fisioterapia en las lesiones deportivas

La fisioterapia desempeña un papel crucial en la recuperación de lesiones deportivas, ayudando a los atletas a volver a su nivel óptimo de rendimiento. Tras una lesión, el fisioterapeuta evalúa el daño, diseña un plan de tratamiento personalizado y guía al deportista en la rehabilitación. Los ejercicios terapéuticos son importantes para recuperar la movilidad, fortalecer los músculos y mejorar la flexibilidad.

El objetivo principal de la fisioterapia es aliviar los síntomas inmediatos después de una lesión, además de prevenir recaídas y mejorar la funcionalidad de los músculos a largo plazo. La fisioterapia es indispensable para optimizar el rendimiento y permitir que los deportistas regresen a su actividad física de forma efectiva y sin riesgos.



Fuente: <https://fisiofix.pe/fisioterapia-para-lesiones-deportivas/>

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué crees que la fisioterapia es importante cuando te lesionas practicando algún deporte?
- ¿Cómo puede la fisioterapia ayudarte a prevenir nuevas lesiones mientras practicas deporte?

PRODUCCIÓN

De acuerdo con la siguiente tabla clasificamos los tipos de músculos:

Tipo de músculo	Localización	Apariencia	Actividad	Estimulación
Esquelético				
Liso				
Cardíaco				

CUIDADOS DEL SISTEMA MUSCULAR

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

En Bolivia, donde la actividad física, como la danza tradicional de la morenada, es vital en la cultura, es esencial adoptar cuidados musculares adecuados para prevenir lesiones y mejorar el rendimiento. La práctica regular de calentamiento antes de las actividades intensas y enfriamiento posterior es crucial para preparar los músculos y facilitar la recuperación, minimizando el riesgo de lesiones (Salazar, 2010). Además, una adecuada hidratación y nutrición son fundamentales para mantener la salud muscular y optimizar el rendimiento físico, considerando las condiciones climáticas extremas (Castro, 2014). El fortalecimiento muscular a través de ejercicios específicos también ayuda a aumentar la resistencia y la capacidad física, mientras que el descanso adecuado asegura una recuperación efectiva y previene el sobreentrenamiento (Martínez, 2016; Mendoza, 2012). Estos cuidados permiten que los bailarines y atletas bolivianos mantengan un rendimiento óptimo y reduzcan el riesgo de lesiones, promoviendo una participación segura y efectiva en sus actividades.

Morenada Tradicional: Traje del moreno



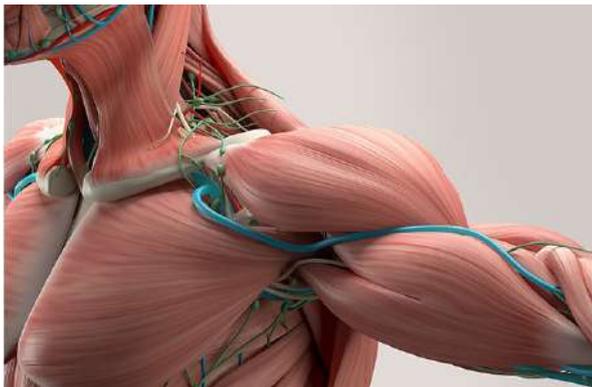
Fuente: <https://www.pinterest.com/pin/317926054914574766/>

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

Actividad

- ¿Cuáles son las prácticas de calentamiento más efectivas para prevenir lesiones musculares en danzarines?
- ¿Cómo afecta la hidratación a la recuperación muscular en danzarines después de una presentación o ensayo intensivo?
- ¿Qué papel juega la nutrición en la prevención de lesiones musculares y en el rendimiento físico de los danzarines?
- ¿Cómo creemos que afecta el uso de indumentaria pesada en el rendimiento y la salud muscular de los danzarines de morenada durante su actuación?

TEORÍA



Fuente: <https://escueladeecografia.com.pe/portfolio-item/anatomia/>

1. Fisiología muscular

La fisiología muscular estudia cómo funcionan los músculos, desde las interacciones moleculares hasta los movimientos coordinados del cuerpo. Los músculos están compuestos por fibras que se contraen y relajan en respuesta a estímulos nerviosos, permitiendo así el movimiento. Además, los procesos energéticos y metabólicos en las células musculares son esenciales para mantener la fuerza y resistencia. Comprender estos mecanismos es crucial para mejorar el rendimiento físico y tratar enfermedades musculares.

Propiedades del músculo

a) Excitabilidad

Es la capacidad de los músculos para responder a estímulos eléctricos, químicos o mecánicos. Cuando un nervio envía un impulso eléctrico a una fibra muscular, esta responde generando un potencial de acción que conduce a la contracción del músculo. Por ejemplo, cuando tocamos una superficie caliente, los receptores sensoriales envían señales al cerebro, que a su vez envía una respuesta a los músculos para que se contraigan y retiren la mano rápidamente.

(Guyton, A.C., & Hall, J.E. 2016).

Dato curioso

Los músculos de los ojos son los más activos del cuerpo humano, ya que pueden realizar hasta 100.000 movimientos al día. Aunque son pequeños, estos músculos están en constante movimiento para enfocar la visión y seguir objetos, lo que los convierte en los músculos que más trabajan diariamente.

b) Contractilidad

Es la capacidad intrínseca de las fibras musculares para acortarse y generar fuerza. Esta capacidad permite que los músculos esqueléticos, cardíacos y lisos realicen sus funciones. Las contracciones musculares pueden clasificarse en (McArdle, W.D., et al. 2015):

- **Isotónicas concéntricas**, cuando el músculo se acorta mientras genera fuerza, como al levantar una pesa.
- **Isotónicas excéntricas**, cuando el músculo se alarga mientras genera fuerza, como al bajar una pesa de manera controlada.
- **Isométricas**, cuando el músculo genera fuerza sin cambiar su longitud, como al empujar contra una pared.

c) Elasticidad

Es la capacidad de los músculos para retornar a su longitud original después de haber sido estirados o contraídos. Esta propiedad es esencial para mantener la integridad estructural de los músculos y para permitir movimientos fluidos y coordinados. Por ejemplo, después de estirar un músculo durante un ejercicio, este vuelve a su forma original una vez que cesa la fuerza de estiramiento (Marieb, E.N., & Hoehn, K., 2018).

d) Plasticidad muscular

Se refiere a la capacidad de los músculos para adaptarse y cambiar su estructura y función en respuesta a diferentes estímulos y condiciones. Este proceso es crucial para la adaptación al entrenamiento y a la rehabilitación. Por ejemplo, los músculos pueden volverse más fuertes y aumentar su masa con el entrenamiento de resistencia, o mejorar su capacidad de resistencia con el entrenamiento aeróbico. La plasticidad permite que los músculos se adapten y mejoren su rendimiento en respuesta a las demandas físicas (Wilmore, J.H., Costill, D.L., & Kenney, W.L. 2015). Por ejemplo: La rodilla humana, junto con los músculos antagonistas (como el bíceps femoral y el cuádriceps del muslo), los tendones y los ligamentos, presenta una complejidad que, sumada a la tensión extrema que soporta en actividades diarias como jugar, saltar y correr, la hace vulnerable a lesiones.

2. Músculos de la cabeza, tronco y extremidades

Los humanos tenemos muchos músculos, estudiaremos los más importantes en cada región las cuales se describen en los siguientes cuadros:

Músculos de la cabeza

Los músculos de la cabeza tienen muchas formas y ubicaciones diferentes. Realizan diversas funciones, gesticular, abrir y cerrar los ojos y la boca.

	Nombre	Función
Cutáneos	Frontal	Arruga la frente.
	Orbicular de los párpados	Cierra los ojos.
	Transverso de la nariz	Estrecha las aberturas nasales.
	Orbicular de los labios	Cierra los labios.
	Risorio	Dilata la boca en la sonrisa.
	Bucinador	Dilata transversalmente la boca.
	Occipital	Tira atrás la piel de la cabeza.
Masticadores	Temporales	Levanta la mandíbula inferior.
	Maseteros	
	Pterigoideos	Mueve lateral la mandíbula inferior.
	Digástrico	Baja la mandíbula inferior (músculos del cuello).
	Milohioideo	

Contracción muscular



Fuente: <https://www.blogdefisioterapia.com/acontecimientos-en-la-contraccion-muscular/>

Dato curioso

Los músculos tienen la capacidad de “memoria muscular”, que permite a los músculos recuperarse más rápidamente después de un periodo de inactividad. Esto sucede porque las células musculares mantienen núcleos adicionales que ayudan en una recuperación más eficiente.

Investigamos

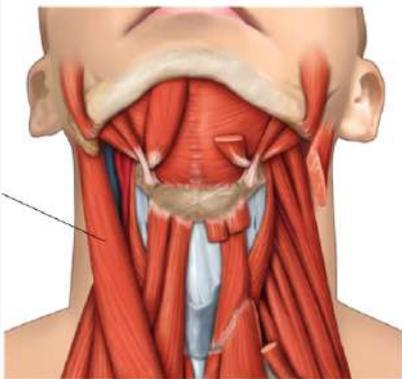
Los músculos tienen la capacidad de adaptarse y cambiar sus funciones y estructura en respuesta a lesiones o cambios en el uso. Por ejemplo, algunos estudios han mostrado que cuando un músculo se lesiona, puede no solo reparar el daño, si no también reorganizar su estructura para optimizar la recuperación y adaptarse a nuevos patrones de movimiento, asumir nuevas funciones o mejorar su rendimiento tras la rehabilitación. Investiga ¿Cómo los músculos cambian sus funciones y estructura para adaptarse a nuevos roles?

Músculos de la cabeza



Fuente: <https://www.udocz.com/apuntes/232923/musculos-de-la-expresion-facial-y-masticacion>

Músculos del cuello



Fuente: <https://www.udocz.com/apuntes/232923/musculos-de-la-expresion-facial-y-masticacion>

Músculos del cuello

Estos músculos son fuertes y poderosos. Las funciones que realizan incluyen el soporte de la cabeza y su movimiento en dirección lateral, transversal, de rotación y de extensión.

Nombre	Función
Suprahioideos (Digástrico, Milohioideo, estilohioideo y genihioideo)	Coadyuvan en la masticación.
Infrahioideos (esternocleioideo, omohioideo, tirohioideo y esternotirohioideo)	Bajan el hueso hioides.
Esternocleidomastoideo	Desciende la cabeza hacia adelante y al costado.

Músculos de las extremidades superiores



Fuente: <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-entre-rios/anatomia/anatomia-de-miembro-superior-e-inferior/108300029>

Músculos del tronco

Estos músculos del tronco son un grupo de diferentes músculos ubicados en la mitad del cuerpo. Estos músculos juegan un papel crucial en la postura, la estabilidad, la respiración y otros movimientos corporales.

	Nombre	Función
Región anterolateral	Subclavio	Baja la clavícula y el hombro
	Pectoral mayor	Trae los hombros y eleva las costillas
	Pectoral menor	Baja los hombros y eleva las costillas
Región posterior	Romboides	Baja el hombro
	Serrato menor	Superior: inspirador Inferior: espirador
Región costal	Intercostales: 12 pares (externos - internos)	Intervienen en la respiración forzada
	Supracostales: 12 pares	Elevan las costillas
Diafragma	Músculo que separa la caja torácica de la abdominal	Principal músculo inspirador, participa en la micción y defecación

Músculos de las extremidades superiores

Los músculos de las extremidades superiores son un conjunto de músculos ubicados en los brazos, hombros y manos. Estos músculos son fundamentales para realizar movimientos como la flexión, extensión, rotación y agarre.

Músculos de las extremidades inferiores



Fuente: <https://depositphotos.com/mx/vector/leg-muscle-76515573.html>

	Nombre	Función
Región del hombro	Deoltoides	Eleva el brazo
	Subescapular	Aducción y rotación interna
	Redondo mayor	Aducción, permite unir las manos tras la espalda
Región del brazo	Bíceps braquial y braquial anterior	Flexiona el antebrazo
	Tríceps braquial	Extiende el antebrazo
Región del antebrazo	Palmares mayor y menor	Flexiona la mano sobre el antebrazo
	Cubital posterior	Extiende la mano
	Radiales 1,2 y 3	Extiende la mano hacia el radio
Región de la mano	Flexor común de los dedos	Doblan los dedos
	Extensor común de los dedos	Enderezan los dedos
	Abductor del pulgar	Separa el dedo pulgar de los demás
	Aductor del pulgar	Adhiere el dedo pulgar a los otros dedos

Músculos de las extremidades inferiores

Músculos de la parte inferior del cuerpo: responsables de caminar y mantener una postura erguida. son muchos, variados y cada uno cumple una función específica.

	Nombre	Función
Región pélvica	Iliaco	Flexiona el muslo sobre la pélvis
	Glúteos mayor, mediano y menor	Estación vertical, saltar, subir escaleras

Región del muslo	Tensor de la fascia lata	Abductor y rotador del muslo hacia adentro
	Cuadriceps crural	Extiende la pierna
	Bíceps femoral	Doblan la pierna
	Sartorio	Cruza la pierna sobre el muslo
Región de la pierna	Tibial anterior	Flexión del pie y rotación hacia adentro
	Peroneo largo	Extensión del pie y rotación hacia afuera
	Gemelos interno y externo	Levantán el cuerpo sobre la punta de los pies
Región del pie	Pedio	Extensor de los dedos del pie
	Flexor y extensor de los dedos	Doblan y desdoblan los dedos
	Flexor y extensor del dedo gordo	Dobla y desdobla el dedo pulgar

Investigamos

¿Cómo afecta el consumo de agua al mantenimiento y la salud de los músculos durante y después de la actividad física y cuáles son las consecuencias de la deshidratación en la función y recuperación muscular?

3. Cuidados y salud del sistema muscular

El sistema muscular, esencial para la movilidad y el funcionamiento corporal, necesita cuidados integrales como una buena nutrición, hidratación, calentamiento, fortalecimiento, descanso y prevención de lesiones, según la literatura científica.

4. Enfermedades y lesiones musculares

a) Contusión

Se produce una contusión cuando un músculo choca contra una superficie dura, siendo comunes en deportes de contacto. Estas lesiones generan dolor generalizado e inflamación en la zona afectada.

b) Distrofia muscular

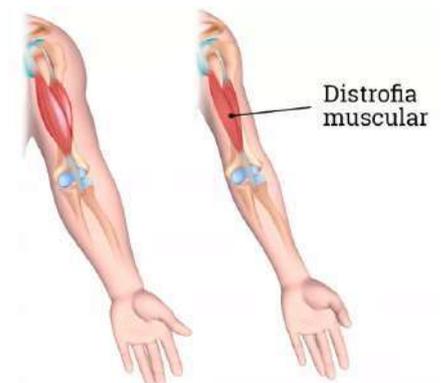
La distrofia muscular de Duchenne es un trastorno hereditario que provoca el debilitamiento progresivo de los músculos, afecta solo a hombres y suele aparecer entre los 2 y 6 años.

c) Desgarros o esguinces

Un estiramiento repentino del músculo puede causar desgarros, comunes en músculos que cruzan articulaciones como la cadera y la rodilla.

d) Fibromialgia

Dolor muscular sin inflamación. Se trata de un trastorno de origen desconocido, cuyo síntoma principal es el dolor crónico generalizado, que afecta principalmente a músculos, tendones, articulaciones y órganos internos.



Fuente: <https://www.webconsultas.com/salud-al-dia/distrofia-muscular-de-duchenne/causas-de-la-distrofia-muscular-de-duchenne>

VALORACIÓN

Preparamos una exposición sobre: El impacto del uso prolongado del celular en la salud de los músculos de los ojos.

- Analizamos cómo la exposición continua a pantallas puede causar fatiga ocular, síndrome de visión por computadora y otros problemas relacionados.
- Incluimos estrategias y recomendaciones para mitigar estos efectos, como ejercicios de relajación ocular y técnicas de prevención.
- Presentamos estudios y consejos de expertos para mantener la salud ocular en la era digital.

PRODUCCIÓN

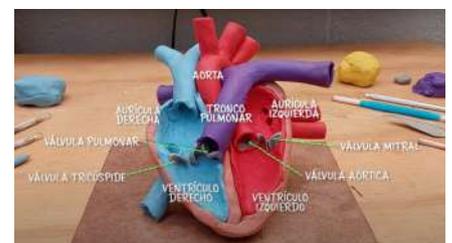
Creación de un modelo de corazón de plastilina

Construimos un modelo anatómico del corazón humano utilizando plastilina, aprendiendo sobre su estructura y funcionamiento.

Materiales:

- Plastilina de varios colores (rojo, azul, blanco, amarillo).
- Cuchillo de plástico o herramientas para modelar.
- Superficie plana o tabla de trabajo
- Palillos de dientes.
- Imágenes o diagramas del corazón humano para referencia.

Al finalizar identificamos las partes del corazón.



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=leKIQ5427LI>

BIOMOLÉCULAS COMO BASE DE LA VIDA EN LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Ausencia de calcio, la deficiencia de calcio puede causar osteoporosis, debilidad muscular, problemas en la coagulación sanguínea y afectar la función cardíaca.

Exceso de calcio, el exceso de calcio puede llevar a cálculos renales, debilidad muscular, confusión y calcificación de tejidos blandos, afectando órganos como los riñones y vasos sanguíneos.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la cantidad recomendada de calcio para una ingesta adecuada?
- ¿En qué alimentos podemos encontrar calcio?

TEORÍA

1. Bioelementos

El estudio de la composición y tamaño de los seres vivos revela que los elementos químicos que los conforman son los mismos que se encuentran en el resto de la materia de nuestro planeta, galaxia y el universo. Sin embargo, la proporción de estos elementos varía entre los organismos vivos y la materia inanimada. Estos elementos constituyen la mayor parte de la biomasa de los organismos vivos y son esenciales para la vida. (G. J. Tortora y b, H. Derrickson. 2021).

Osteoporosis Hueso Normal



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=hPv76TmqrM>

Bioelementos	
Bioelementos primario , estos elementos constituyen la mayor parte de la biomasa de los organismos vivos y son esenciales para la vida. Incluyen:	Carbono (C) , es la base de todas las biomoléculas orgánicas (carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos). Su capacidad para formar enlaces covalentes múltiples permite la construcción de estructuras complejas.
	Hidrógeno (H) , presente en casi todas las moléculas orgánicas y es crucial en la formación de enlaces y en la generación de energía en la célula.
	Oxígeno (O) , es fundamental para la respiración celular y se encuentra en casi todas las moléculas orgánicas y en el agua, que es esencial para todos los procesos biológicos.
	Nitrógeno (N) , componente esencial de los aminoácidos y ácidos nucleicos, que son fundamentales para la estructura y función celular.
	Fósforo (P) , parte integral de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) y de ATP, la molécula energética principal de la célula.
	Azufre (S) , componente de algunos aminoácidos y coenzimas, esencial para la estructura de proteínas y su función.
Bioelementos secundarios , estos elementos son menos abundantes que los primarios, pero siguen siendo esenciales para varias funciones biológicas. Incluyen:	Calcio (Ca) , fundamental para la formación de huesos y dientes, la contracción muscular y la coagulación sanguínea.
	Potasio (K) , importante para el equilibrio de líquidos y la función nerviosa y muscular.
	Sodio (Na) , esencial para el equilibrio de fluidos y la transmisión de impulsos nerviosos.
	Magnesio (Mg) , actúa como cofactor en muchas reacciones enzimáticas y es importante para la función muscular y nerviosa.
	Cloro (Cl) , importante para mantener el equilibrio de fluidos y para la formación de ácido clorhídrico en el estómago.
	Yodo (I) , esencial para la producción de hormonas tiroideas.
Oligoelementos (Elementos Traza) , estos elementos están presentes en cantidades muy pequeñas, pero son esenciales para la vida. Incluyen:	Hierro (Fe) , esencial para el transporte de oxígeno en la sangre.
	Cobre (Cu) , importante para la formación de glóbulos rojos y el metabolismo del hierro.
	Zinc (Zn) , necesario para el funcionamiento de muchas enzimas y la síntesis de proteínas.
	Manganeso (Mn) , actúa como cofactor en varias enzimas y es importante para el metabolismo óseo.
	Cobalto (Co) , parte de la vitamina B12, esencial para la formación de glóbulos rojos y el mantenimiento del sistema nervioso.
	Yodo (I) , esencial para la producción de hormonas tiroideas.

Estos bioelementos son cruciales para los procesos bioquímicos y fisiológicos que permiten la vida. La correcta disponibilidad y equilibrio de estos elementos son fundamentales para la salud y el funcionamiento adecuado de los organismos vivos.

Existen dos tipos de biomoléculas, orgánicas e inorgánicas. Ambas categorías de biomoléculas son fundamentales para la estructura y el funcionamiento de los organismos vivos. Las biomoléculas orgánicas constituyen la base de la vida y desempeñan diversas funciones biológicas, mientras que las biomoléculas inorgánicas crean el entorno necesario para que estas funciones se lleven a cabo.

2. Biomoléculas inorgánicas

a) El agua, funciones biológicas

Es fundamental para la vida y representa la mayor parte del contenido celular. Está involucrado en numerosos procesos biológicos, como la regulación de la temperatura, la disolución de sustancias y las reacciones químicas.

Distribuye sustancias, algunas sustancias, como las sales minerales, se mueven hacia las partes aéreas de las plantas y se distribuyen por toda su estructura, gracias al transporte del agua a través de los vasos conductores.

Regula la temperatura interna de los seres vivos, la humedad en el cuerpo ayuda a controlar las variaciones de temperatura interna que pueden surgir por cambios repentinos en el entorno o por el calor generado en los procesos metabólicos. Este efecto regulador favorece el desarrollo de reacciones metabólicas.

Admite vida bajo la superficie helada de lagos y océanos, la capa de hielo que se forma en lagos y océanos durante el invierno no impide que en el agua líquida debajo de ella habiten muchos organismos. El hielo funciona como un aislante térmico y, al no acumularse en el fondo, no representa un obstáculo para el desarrollo de la vida.

Actúa como disolvente, la disolución de sustancias en el citoplasma permite su transporte y su participación en las reacciones metabólicas.

Participa en diversas reacciones, en las células tienen lugar numerosas reacciones y en algunas de ellas el agua actúa como reactivo. En estas reacciones, denominadas reacciones de hidrólisis, se rompen enlaces de las moléculas por adición de H^+ o OH^- .

Propiedades

La ascensión del agua en los vasos conductores es debido a la capilaridad, que resulta de la cohesión y adhesión de las moléculas de agua. La atracción de las paredes del vaso hace que las moléculas se adhieran y suban, mientras que la cohesión mantiene el movimiento de las demás. El agua tiene una alta capacidad calorífica específica, lo que le permite absorber y liberar grandes cantidades de calor con pequeños cambios de temperatura. A temperaturas inferiores a $4^{\circ}C$, la densidad del agua disminuye, permitiendo que el hielo flote. Además, el agua es un solvente eficaz, debilitando enlaces de otras sustancias mediante atracciones entre cargas opuestas y algunas moléculas de agua se ionizan, formando puentes de hidrógeno con otros átomos de oxígeno.

Los iones resultantes son atraídos por otros compuestos, de modo que rompen algunos enlaces existentes y forman nuevos.

b) Sales minerales

La presencia y función de las sales minerales son fundamentales para la complejidad y la interconexión de los distintos componentes que integran los sistemas biológicos. Aunque se encuentran en menores cantidades en comparación con otras sustancias, su papel es crucial para mantener la estructura y el funcionamiento celular en los organismos vivos.

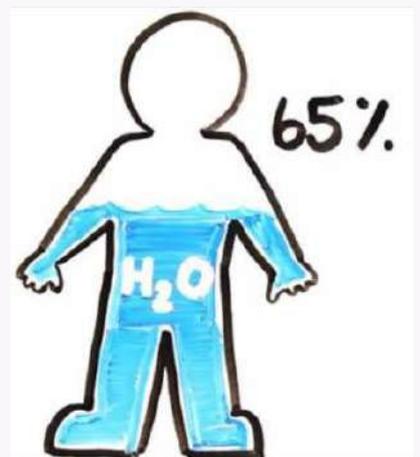
Dato curioso

El agua es vital para la vida y esencial para el correcto funcionamiento del cuerpo humano. Su relevancia se debe a varias funciones cruciales que cumple en el organismo:

Hidratación, el agua es fundamental para mantener el equilibrio de líquidos en el cuerpo. Dado que el cuerpo humano está compuesto mayormente de agua, todas las células, tejidos y órganos dependen de ella para operar adecuadamente. Una hidratación adecuada es clave para mantener la homeostasis y evitar la deshidratación, que puede ser peligrosa para la salud.

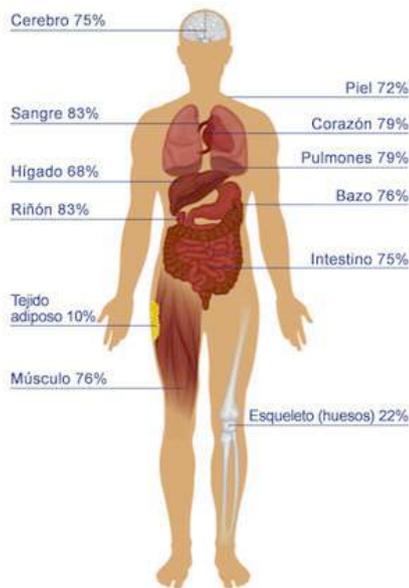
Transporte de nutrientes y desechos, el agua actúa como medio de transporte para llevar nutrientes, minerales y oxígeno a las células. Además, ayuda a eliminar desechos y toxinas a través de la orina, el sudor y otros procesos de eliminación.

Regulación de la temperatura corporal, el sudor, que está compuesto principalmente de agua, es uno de los mecanismos más importantes que utiliza el cuerpo para regular su temperatura. Al sudar, el agua se evapora de la piel, contribuyendo a enfriar el cuerpo.



Fuente: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=3315696275323094&id=2028948583997876&set=a.2030635823829152&locale=hi_IN

Distribución del agua en los órganos del cuerpo humano

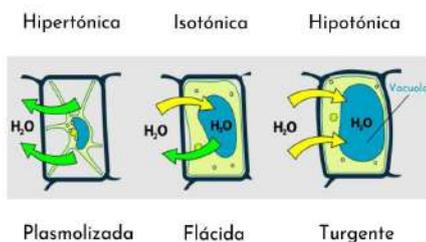


Fuente: <https://brainly.lat/tarea/7674383>

Dato curioso

En las plantas, la ósmosis es fundamental para mantener la turgencia celular, lo que les permite mantenerse erguidas. Si una planta se encuentra en un ambiente con alta concentración de sales (solución hipersalina), el agua puede salir de las células, provocando que se marchiten. Además, algunos organismos, como las amebas, utilizan la ósmosis para regular su volumen interno de agua. Estas criaturas pueden experimentar cambios dramáticos en su tamaño, dependiendo del ambiente en el que se encuentren. En entornos acuáticos, la ósmosis también es responsable de la forma en que los peces regulan la concentración de sales en sus cuerpos, adaptándose así a aguas dulces o salinas.

Ósmosis en una célula vegetal



Fuente: <https://www.lifeder.com/plasmolisis/>

Las sales minerales están formadas por un catión (proveniente de una base) y un anión (proveniente de un ácido). Las sales más abundantes en los seres vivos son los cloruros, fosfatos y carbonatos de calcio, sodio, potasio y magnesio.

Tipos de sales minerales

Insolubles, no se disocian y forman precipitados. Ejemplo: fosfato cálcico ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$).

Solubles, se disocian en iones cuando se encuentran en solución. Ejemplo: cloruro sódico (NaCl).

Funciones de las sales minerales

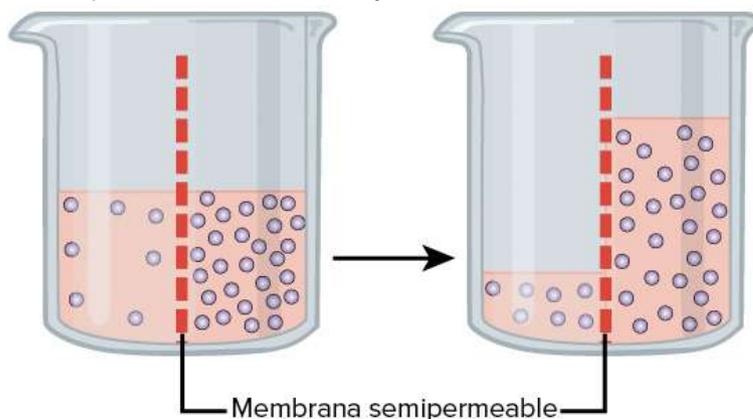
Sales insolubles, tienen funciones estructurales, por ejemplo, los fosfatos y carbonatos de calcio son componentes de huesos y conchas en animales.

Sales solubles, se ionizan en iones en solución y desempeñan diversas funciones en las células. Ejemplo, la transmisión del impulso nervioso depende del intercambio de iones Na^+ y K^+ a través de la membrana plasmática.

Otras Funciones Importantes, las sales minerales también participan en la regulación osmótica, mantenimiento del equilibrio ácido-base y actúan como cofactores para muchas enzimas.

Ósmosis

Es el proceso mediante el cual las moléculas de agua se mueven a través de una membrana semipermeable desde un área de menor concentración de solutos hacia una de mayor concentración. Esta transferencia de agua ocurre debido a la diferencia en la concentración de solutos a ambos lados de la membrana. Es esencial para el funcionamiento de las células, ya que mantiene el equilibrio de agua y solutos. Además, la ósmosis es crucial en procesos biológicos como la absorción de agua en plantas, la filtración renal en animales y en diversas aplicaciones industriales y de laboratorio.



Fuente: <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-energy-and-transport/hs-osmosis-and-tonicity/a/hs-osmosis-and-tonicity-review>

3. Biomoléculas orgánicas

Las biomoléculas orgánicas, junto con el agua y las sales minerales, son fundamentales para la materia viva. Compuestas principalmente de carbono, estas biomoléculas cumplen diversas funciones en los organismos, tales como roles estructurales, energéticos y reguladores en reacciones metabólicas. La vida se basa en el carbono, el cual es central en la estructura de las biomoléculas que forman todos los organismos.

La importancia del carbono radica en su capacidad para formar enlaces covalentes simples, dobles y triples, gracias a su configuración electrónica especial. Esto permite al carbono formar cadenas lineales, ramificadas o cíclicas estables, que se combinan con grupos funcionales de hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. La estabilidad de estos enlaces es clave para la formación de las biomoléculas esenciales para la vida.

Investigamos

¿Cómo ayuda la ósmosis a mantener el equilibrio de agua en nuestra sangre y células?

VALORACIÓN

Importancia del carbono en la formación de biomoléculas y rol en la vida

El carbono es el elemento central en la biología debido a su capacidad única para formar enlaces covalentes estables con hasta cuatro átomos diferentes, lo que le permite formar una gran diversidad de estructuras químicas complejas. Este atributo es crucial para la formación de biomoléculas, que incluyen carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, fundamentales para la estructura y función de los organismos vivos. La versatilidad del carbono permite la creación de cadenas lineales, ramificadas y cíclicas, sobre las cuales se pueden añadir grupos funcionales que realizan diversas funciones biológicas específicas. Además, el carbono tiene la capacidad de formar enlaces dobles y triples, los que aumenta aún más la diversidad y complejidad de las moléculas orgánicas. Este aspecto es esencial para la formación de moléculas más complejas como las proteínas, que tienen estructuras tridimensionales importantes para el funcionamiento celular. La habilidad del carbono para formar estructuras estables y reactivas facilita los procesos químicos que permiten la vida, desde la síntesis de energía hasta la transmisión de información genética. Este elemento es por tanto, fundamental para la existencia y la evolución de los seres vivos.

(Nelson, D.I., Cox, M.M. 2008).

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo influyen las propiedades del carbono en la diversidad estructural y funcional de las biomoléculas en organismos vivos?
- ¿Cuáles podrían ser otros elementos que podrían reemplazar al carbono como base de la vida?
- ¿Existen organismos en la Tierra formados por elementos diferentes al carbono?
- ¿Por qué el carbono es el elemento fundamental en la formación de biomoléculas que constituyen a los organismos vivos?

CARBOHIDRATO	LÍPIDO
Monosacárido	Ácido graso

Fuente: https://1.bp.blogspot.com/-BVdleOKUV_Q/Wr-7RJT-EJ6I/AAAAAAAAAC_8/uKky8YNLEwYHTWINzJD-U6psV2COSxGywCLcBGAs/s1600/biomolculas-5-638.jpg

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

- Investigamos, ¿qué es la información nutricional?
- Formamos grupos y buscamos alimentos que contengan información nutricional, elaboramos carteles y exponemos lo investigado.
- Escribimos, ¿cómo influyen en la salud las deficiencias o exceso de ciertos bioelementos en el desarrollo de enfermedades?

Bioelemento	Deficiencia	Exceso
Calcio		
Magnesio		
Potasio		
Sodio		
Otros		

Información Nutricional

Tamaño de la Porción: 1 oz - 28g
Porciones Por Empaque: 1

CALORÍAS: 168 CALORÍAS DE GRASA: 125

% Valores Diarios*	
Grasa Total	14g 22%
Grasas Trans	0g 0%
Grasas Saturadas	4g 8%
Carbohidratos	9g 3%
Fibra Dietética	8g 32%
Azúcares	4g
Sodio	0g 0%
Potasio	50mg 1%
Calcio	0mg
Hierro	1mg 7%
Proteínas	2g 4%

El Porcentaje de Valores Diarios está basado en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.

ENVASADO POR PESO, NO POR VOLUMEN.
SIN COLORES ARTIFICIALES O SABORES ARTIFICIALES, TODO NATURAL.
INGREDIENTES: Coco y Azúcar Integral de Caña.

Fuente: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=3174606815919578&set=ecnf.100063704384820>

ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

PRÁCTICA

Potencial nutricional de la papa

En Bolivia, se han identificado una gran variedad de papa, lo que refleja una increíble biodiversidad y adaptación a diferentes condiciones ecológicas del país. Esta amplia variedad incluye papas de diferentes formas, tamaños y colores, cada una con sus propias características y usos culinarios específicos.

Bolivia es conocida por ser uno de los centros de origen de la papa y esta diversidad de variedades es testimonio de su importancia cultural y alimentaria en la región. La preservación y el estudio de estas variedades son cruciales para mantener la riqueza genética y la adaptabilidad de la papa a las condiciones locales.

Varietades como la yana qoyllu, puka qoyllu, candelero y pinta boca destacan por su alto contenido de pigmentos naturales que poseen propiedades antioxidantes y un alto contenido de fibra y vitamina C, además de minerales como potasio en menor proporción zinc, hierro, calcio y fósforo.



Fuente: https://elpotosi.net/local/20230129_producto-res-dicen-que-heladas-afectan-la-produccion-de-papa.html



Puca Qoyllu



Pinta boca



Candelero



Yana Qoyllu

Fuente: <https://www.proinpa.org/web/renato-choque-un-campeon-en-la-produccion-de-semilla-de-papa-nativa-de-calidad-en-las-alturas-de-linde-colomi/>

Actividad

Investigamos y respondemos:

- ¿Qué biomoléculas contiene la papa?
- ¿Cuáles son los beneficios de incluir la papa en nuestra dieta?
- ¿Qué aporte nutricional y alimentario tiene el chuño en nuestra dieta?

TEORÍA

1. Glúcidos - carbohidratos

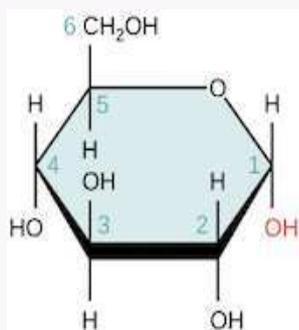
Las biomoléculas orgánicas son compuestos que integran a los seres vivos y tienen como base un esqueleto de carbono. Estas incluyen glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. A continuación, se abordarán las características, clasificación, propiedades y funciones biológicas de cada una de estas moléculas.

La variedad en las estructuras y funciones de los glúcidos subraya su relevancia en la biología y la bioquímica, desempeñando un papel crucial en la vida celular y en procesos metabólicos esenciales para el correcto funcionamiento de los organismos. Generalmente, se pueden clasificar en tres grandes grupos: monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.

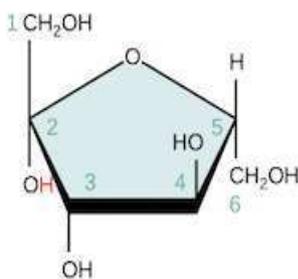
Monosacáridos

Los monosacáridos, como la glucosa, son fundamentales en biología y bioquímica por su capacidad de ser usados directamente como fuente de energía. Su estructura básica es $(CH_2O)_n$ y se clasifican en triosas, tetrasas y pentosas según el número de carbonos. Se caracterizan por ser solubles en agua, cristalinos y dulces, los monosacáridos son esenciales para el equilibrio energético de los organismos. A través de la glucólisis, se descomponen para liberar energía utilizada por las células.

En cuanto a su importancia biológica, además de servir como fuente de energía, los monosacáridos actúan como bloques de construcción para la síntesis de macromoléculas más grandes, como polisacáridos y ácidos nucleicos.



Glucosa



Fructosa

Fuente: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSdKJJT1HimxRdKykqaquZCIDErfjAB-fUzgvbH0v6JUEy1_2R6

Oligosacáridos

La variedad de oligosacáridos y su presencia en distintas estructuras biológicas destacan su relevancia en la biología celular y en la regulación de procesos vitales. Su función en la comunicación celular y en las superficies de las células es fundamental para las interacciones entre las células y su entorno. Además, la habilidad de los oligosacáridos para almacenar y liberar energía de manera eficiente es esencial para el funcionamiento celular y para proporcionar la energía necesaria para los procesos vitales de los organismos.

Los oligosacáridos se forman a partir de la unión de 2 a 10 monosacáridos unidos por enlaces O-glucosídicos, mediante la reacción de condensación (también conocida como deshidratación) entre el grupo hidroxilo de un monosacárido y el carbono del grupo aldehído o cetona del siguiente monosacárido, durante esta reacción se libera una molécula de agua.

La hidrólisis es el proceso inverso, en el cual un enlace O-glucosídico se rompe mediante la adición de agua. Esta reacción de hidrólisis libera la energía almacenada en el enlace O-glucosídico.

Los disacáridos como la Sacarosa (Glucosa + Fructosa), se encuentra en la caña de azúcar, remolacha y el azúcar de mesa común, su función es energética siendo fuente importante de calorías en la dieta humana. La lactosa (Galactosa + Glucosa) se presenta exclusivamente en la leche de mamíferos, sirve como fuente de energía para los lactantes y desencadena la liberación de insulina en respuesta al consumo de productos lácteos. La maltosa (2 Glucosas) se forma durante la digestión, funciona como una fuente intermedia de glucosa.

Los oligosacáridos, al igual que los monosacáridos, sirven como fuentes inmediatas de energía en los seres vivos, la liberación de energía durante la hidrólisis de enlaces O-glucosídicos es esencial para procesos metabólicos y la producción de ATP (trifosfato de adenosina).

Polisacáridos

Los polisacáridos son macromoléculas formadas por la unión de numerosas moléculas de monosacáridos a través de enlaces O-glucosídicos. Estos enlaces se forman cuando un grupo hidroxilo (-OH) de un monosacárido se une al carbono anomérico de otro, liberando una molécula de agua.

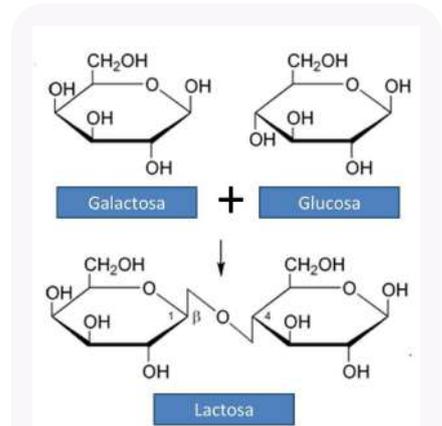
Según su estructura, los polisacáridos pueden formar cadenas lineales o ramificadas, lo que afecta sus propiedades físicas y su capacidad para almacenar energía.

Los homopolisacáridos están compuestos por unidades repetitivas del mismo monosacárido. Un ejemplo común es el almidón, formado únicamente por unidades de glucosa.

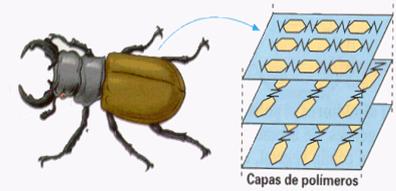
Los heteropolisacáridos involucran diferentes tipos de monosacáridos en su estructura, como en el caso de la pectina y la celulosa, que contienen una mezcla de diversos monosacáridos.

Los polisacáridos cumplen funciones cruciales en los organismos. Una de las más importantes es como reserva de energía. El almidón es la principal forma de almacenamiento de energía en las plantas, especialmente en semillas y tubérculos. En los animales, el polisacárido glucógeno cumple una función similar, almacenándose principalmente en el hígado y los músculos para ser utilizado cuando el cuerpo necesita energía rápida.

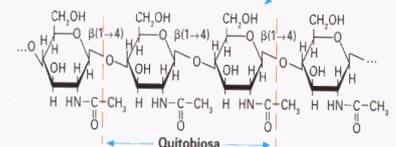
Además, algunos polisacáridos tienen funciones estructurales. Por ejemplo, la celulosa, presente en la pared celular de las plantas, les proporciona rigidez y resistencia. La quitina, por su parte, forma parte del exoesqueleto de insectos y crustáceos, así como de la pared celular de los hongos.



Fuente: <https://www.goconqr.com/diapositiva/11110627/intolerancia-a-la-lactosa-en-pediatria>



(Tomado de Biología 2 - Santillana)



Fuente: <https://biologia.laguia2000.com/bioquimica/polisacridos>



Fuente: https://www.goconqr.com/c/10840/course_modules/11638-polisacridos

Investigamos

La miel de abeja es un edulcorante natural, sigue siendo rica en calorías y, como cualquier azúcar, se debe consumir con moderación para evitar efectos negativos en la salud, como el aumento de peso o problemas de glucosa.

¿Qué tipos de azúcares componen la miel de abeja?

Partes de un lípido

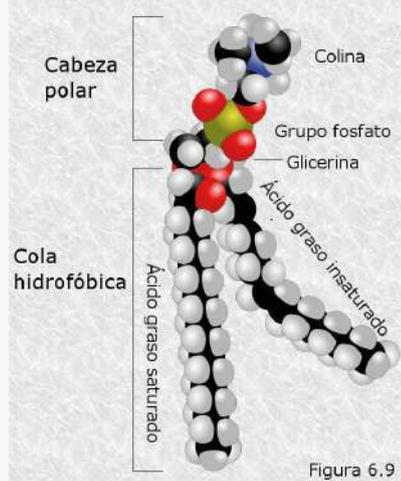


Figura 6.9

Fuente: <https://www.bionova.org.es/biocast/tema06.htm>

Lípidos beneficiosos para el cuerpo

Los lípidos beneficiosos para el cuerpo incluyen ácidos grasos omega-3 y omega-6, que son esenciales para la salud cardiovascular y el funcionamiento del cerebro. Estos ácidos grasos se encuentran en pescados grasos como el salmón, nueces y semillas de chía.

Los aguacates son otra fuente excelente, ya que contienen grasas monoinsaturadas que ayudan a reducir el colesterol LDL y mejorar la salud del corazón. El aceite de oliva, rico en antioxidantes y grasas saludables, también es conocido por sus propiedades antiinflamatorias.

Además, los lípidos son cruciales para la absorción de vitaminas liposolubles (A, D, E y K) y para mantener la integridad de las membranas celulares. Incluir estos lípidos en una dieta equilibrada puede contribuir a un mejor bienestar general, mejorando la salud mental y reduciendo el riesgo de enfermedades crónicas.

Existen diversas diferencias químicas que distinguen a los polisacáridos. Por ejemplo, el almidón presenta ramificaciones cada 24-30 unidades de glucosa, mientras que el glucógeno tiene ramificaciones más frecuentes, cada 8-12 unidades. Además, en la celulosa, los puentes de hidrógeno se forman entre múltiples cadenas, lo que otorga mayor estabilidad al polisacárido. La variedad de funciones y estructuras de los polisacáridos subraya su importancia en la biología y su contribución esencial a la estructura y funcionamiento de los organismos vivos. Estos polímeros cumplen roles fundamentales en el almacenamiento y liberación de energía, así como en la construcción y mantenimiento de estructuras celulares.

2. Lípidos

Los lípidos son un conjunto variado de moléculas orgánicas que comparten la propiedad de ser hidrofóbicas o insolubles en agua. Cumplen múltiples funciones esenciales en los organismos vivos, incluyendo el almacenamiento de energía, la formación de membranas celulares y la regulación de la señalización celular.

Debido a su gran diversidad, no existe una clasificación exacta para los lípidos, lo que permite organizarlos de varias maneras según distintos criterios. La separación más común en este grupo se hace entre lípidos saponificables e insaponificables.

- Lípidos saponificables

La saponificación es una reacción química que permite convertir un lípido en jabón. Los lípidos capaces de realizar esta transformación se conocen como lípidos saponificables. Esta categoría se divide en lípidos saponificables simples, que incluyen ácidos grasos, acilglicéridos y ceras y lípidos saponificables compuestos, como fosfolípidos y glucolípidos.

- Ácidos grasos

Los ácidos grasos son componentes estructurales de los lípidos, formados por cadenas largas de carbono y un grupo carboxilo (-COOH). Se clasifican en saturados, con enlaces simples entre carbonos, e insaturados, con uno o más dobles enlaces. Los insaturados se dividen en monoinsaturados y poliinsaturados. Debido a las insaturaciones, las cadenas de los ácidos grasos insaturados se doblan y forman estructuras menos densas, lo que los hace más solubles y líquidos a temperatura ambiente, en contraste con los saturados, que son sólidos. Los ácidos grasos tienen una naturaleza anfipática, permitiéndoles formar micelas o bicapas lipídicas en la membrana plasmática.

- Acilglicéridos

Los ácidos grasos, la forma más abundante de lípidos, se agrupan en grasas y aceites. Los triacilglicéridos (triglicéridos), formados por tres ácidos grasos y una molécula de glicerina, son los más comunes. Los triglicéridos con ácidos grasos saturados son sólidos a temperatura ambiente (grasas), mientras que los insaturados son líquidos (aceites). Aunque los glúcidos son la principal fuente de energía rápida, los lípidos sirven como reservas energéticas importantes debido a su mayor capacidad de liberación de energía, a pesar de su insolubilidad en agua, que dificulta su transporte y uso en los organismos.

- Ceras

Las ceras, derivadas de los ácidos grasos, son lípidos insolubles en agua con un alto punto de fusión. Además de actuar como reservas energéticas, las ceras ofrecen impermeabilización y protección a órganos en animales (como piel, pelos y plumas) y en plantas (como hojas y frutos).



- Fosfolípidos

Los fosfolípidos son un tipo de lípidos que incluyen un grupo fosfato en su estructura. Están formados por una molécula de glicerina, dos ácidos grasos y un ácido fosfórico. Su función principal es estructural, siendo un componente clave de la membrana plasmática de las células. Forman una bicapa lipídica en la que las cabezas polares (los grupos fosfatos) se orientan hacia el exterior, mientras que las colas apolares (los ácidos grasos) quedan en el interior. Además de su rol estructural en la membrana plasmática, los fosfolípidos también cumplen otras funciones importantes, como activar enzimas, actuar como detergentes en la bilis y participar en la síntesis de moléculas para la señalización celular.

- Glucolípidos

Los glucolípidos son lípidos que contienen uno o más monosacáridos, típicamente glucosa o galactosa. Se localizan en gran cantidad en la superficie externa de las membranas plasmáticas, formando parte del glicocálix, que es fundamental para el reconocimiento celular y la recepción de antígenos.

- Lípidos insaponificables

Los lípidos insaponificables no reaccionan en el proceso de saponificación. Dentro de esta categoría se encuentran tres tipos representativos: terpenos, esteroides y prostaglandinas.

- Terpenos

Los terpenos son una categoría de lípidos que pueden sufrir diversas modificaciones. Normalmente presentan estructuras multicíclicas que varían significativamente. Son componentes principales de los aceites esenciales de plantas y flores, contribuyendo también a la coloración de ciertos órganos vegetales y desempeñando un papel crucial en la síntesis de las vitaminas A, E y K. Un ejemplo es el caroteno, que le da el característico color anaranjado a la zanahoria.

- Esteroides

Los esteroides son una clase de lípidos con funciones vitales en los organismos. Un ejemplo notable es el colesterol, que es fundamental en las membranas celulares y actúa como precursor en la síntesis de hormonas esteroides. Estas hormonas incluyen corticoides, andrógenos y testosterona (hormonas sexuales masculinas), así como estrógenos y progesterona (hormonas sexuales femeninas) y la vitamina D, que es esencial para la mineralización ósea y el desarrollo del sistema esquelético.

- Prostaglandinas

Las prostaglandinas, también conocidos como eicosanoides, desempeñan funciones hormonales en el proceso inflamatorio, facilitando la vasodilatación, regulando la temperatura corporal y ayudando en la eliminación del endometrio durante la menstruación.

3. Vitaminas

Son compuestos esenciales para la salud de todos los organismos. Este grupo es muy diverso e incluye algunas vitaminas lipídicas, mientras que otras no lo son. Las vitaminas lipídicas se originan en el isopreno, un compuesto intermedio en la síntesis del colesterol y son fundamentales para funciones como la visión, la protección celular y la regulación del sistema inmunológico. Además, las vitaminas A, D, E son esenciales para la salud de la piel, los huesos y protegen contra el daño celular.

El colesterol y la aterosclerosis

Las lipoproteínas son complejos esféricos formados por proteínas y lípidos, incluyendo triacilglicerolos, fosfolípidos y colesterol. Los lípidos se concentran en el interior, mientras que las proteínas se sitúan en la superficie. Dependiendo de los lípidos y aminoácidos que contienen, las lipoproteínas se clasifican en cuatro tipos diferentes.

- Quilomicrones, su densidad es muy baja y contienen una cantidad elevada de triacilglicerolos.

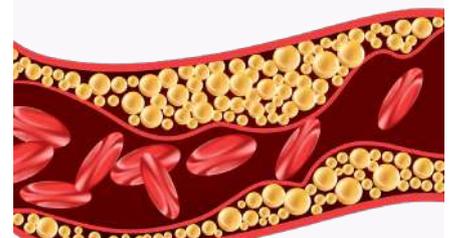
- Lipoproteínas de muy baja densidad (very low-density lipoproteins, VLDL)

- Lipoproteínas de baja densidad (low-density lipoproteins, LDL), contienen, principalmente, colesterol.

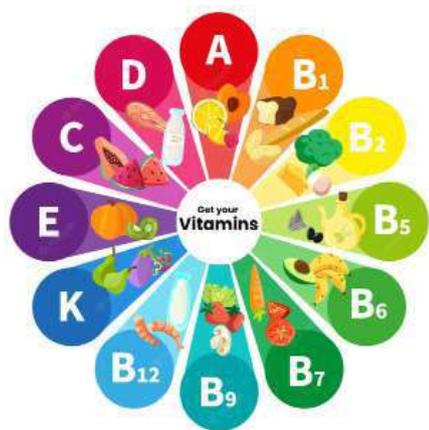
- Lipoproteínas de alta densidad (high-density lipoproteins, HDL), contienen muchas proteínas y un bajo nivel de colesterol.

La aterosclerosis, un trastorno cardiovascular común, se relaciona con altos niveles de colesterol en la sangre. Este problema se debe a la acumulación de lípidos, principalmente colesterol, en las paredes arteriales.

El colesterol de las LDL es perjudicial porque penetra en las arterias y libera colesterol, mientras que el colesterol de las HDL no es dañino, ya que se transporta al hígado para su metabolismo.



Fuente: https://es.pngtree.com/freepng/vascular-occlusion-and-arteriosclerosis_6935862.html



Fuente: <https://elcostanero.ec/salud/el-poder-nutricional-de-las-vitaminas-tu-camino-hacia-una-vida-radiante/>

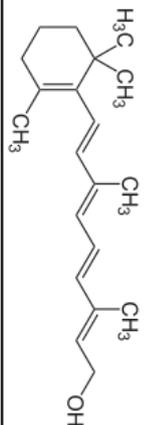
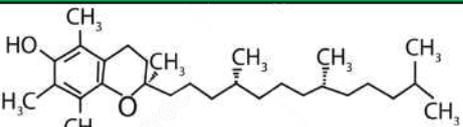
Dato curioso

La vitamina D es particularmente interesante debido a su dualidad como vitamina y hormona. Aunque se le llama vitamina, el cuerpo puede sintetizarla a partir de la exposición a la luz solar, específicamente a través de la radiación UVB que convierte el 7-dehidrocolesterol en la piel en vitamina D3 (colecalciferol). Esta capacidad de producción endógena la distingue de otras vitaminas, que deben obtenerse exclusivamente a través de la dieta.

La vitamina D existe en dos formas principales: D2 (ergocalciferol), que se encuentra en fuentes vegetales y D3, que se obtiene de fuentes animales y de la síntesis cutánea. Además de su papel bien conocido en la regulación del calcio y la salud ósea, estudios recientes han mostrado que la vitamina D también tiene funciones en la modulación del sistema inmunológico y puede influir en la expresión génica.

Deficiencias en esta vitamina se han asociado con una variedad de condiciones, desde osteoporosis hasta enfermedades autoinmunes y ciertos tipos de cáncer, subrayando su importancia crítica en la salud general.

Estos son compuestos liposolubles, lo que significa que se disuelven en medios grasos y desempeñan diversas funciones cruciales. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

Vitamina A ₁	Vitamina D ₃
 <ul style="list-style-type: none"> - Participa en la formación de pigmentos visuales y mantiene la estructura del tejido epitelial. - Su carencia causa xerofthalmia (sequedad de la conjuntiva), alteraciones en la piel y ceguera nocturna. - Se encuentra en la yema del huevo, verduras, el hígado de bacalao, la mantequilla y las zanahorias. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Aumenta la absorción de calcio y fósforo en el intestino y favorece a la formación de las estructuras óseas. - Su carencia produce raquitismo en los niños y osteomalacia en los adultos. Los síntomas de estas enfermedades son reblandecimiento y la deformación de los huesos. - Se encuentra en los aceites de hígado de pescado, la leche entera de vaca.
Vitamina E	
 <ul style="list-style-type: none"> - Protege las membranas celulares de la oxidación de los lípidos. - Su carencia produce infertilidad en algunos animales. - Se encuentra en los aceites vegetales, la leche, los huevos y verduras. 	

Otro grupo importante de vitaminas, que no derivan del isopreno, se caracterizan por ser solubles en agua. Entre estas vitaminas, algunas de gran relevancia en los organismos incluyen:

- **Vitamina B1**, participa en la oxidación de los glúcidos y su deficiencia puede ocasionar beriberi, manifestándose con debilidad muscular, pérdida de reflejos, confusión mental e insuficiencia cardíaca. Se encuentra en cereales, legumbres y verduras.
- **Vitamina B2**, contribuye a la respiración celular y su carencia puede resultar en alteraciones en la piel y mucosas, así como trastornos del crecimiento. Presente en huevos, leche, hígado y frutas.
- **Vitamina B5 y B6**, participan en reacciones metabólicas de biomoléculas. La deficiencia de B5 no ha mostrado alteraciones significativas, mientras que la carencia de B6 puede provocar anemia y convulsiones. La B5 se encuentra en la mayoría de los alimentos y la B6 en cereales y frutos secos.
- **Vitamina B12**, contribuye a la síntesis de ADN y a la maduración de los eritrocitos. La falta de esta vitamina puede resultar en trastornos neurológicos. Presente en la carne.
- **Vitamina C**, actúa como antioxidante en reacciones de óxido-reducción del metabolismo y protege las mucosas. Su insuficiencia puede dar lugar a escorbuto, cuyos síntomas se manifiestan con inflamación de las encías e hinchazón de las articulaciones. Se encuentra en verduras frescas y frutas cítricas.

4. Las proteínas

Son las biomoléculas orgánicas más abundantes en las células. Todas las proteínas contienen carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno; además, la mayoría contiene azufre y, algunas, fósforo, hierro, zinc y cobre.

Las proteínas, son grandes moléculas formadas por la unión de subunidades más pequeñas llamadas aminoácidos.

Existen 20 aminoácidos diferentes y todos tienen una estructura básica idéntica: un grupo amino, un grupo carboxilo y un carbono central unido a un radical que varía de un aminoácido a otro.

El enlace se produce entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el amino del siguiente; esta unión libera una molécula de agua. Este enlace es covalente y se denomina enlace peptídico. Debido a ello, a las moléculas formadas las podemos denominar también polipéptidos.

Aminoácidos y sus derivaciones	
Aminoácidos esenciales	Aminoácidos que pueden ser sintetizados por el ser humano
Fenilamina (Phe)	Ácido aspártico (Asp)
Isoleucina (Ile)	Ácido glutámico (Glu)
Leucina (Leu)	Alanina (Ala)
Lisina (Lys)	Asparagina (Asn)
Metionina (Met)	Cisteína (Cys)
Treonina (Thr)	Glicina (Gly)
Triptofano (Trp)	Glutamina (Gln)
Valina (Val)	Prolina (Pro)
Arginina (Arg)	Serina (Ser)
Histidina (His)	Tirosina (Tyr)

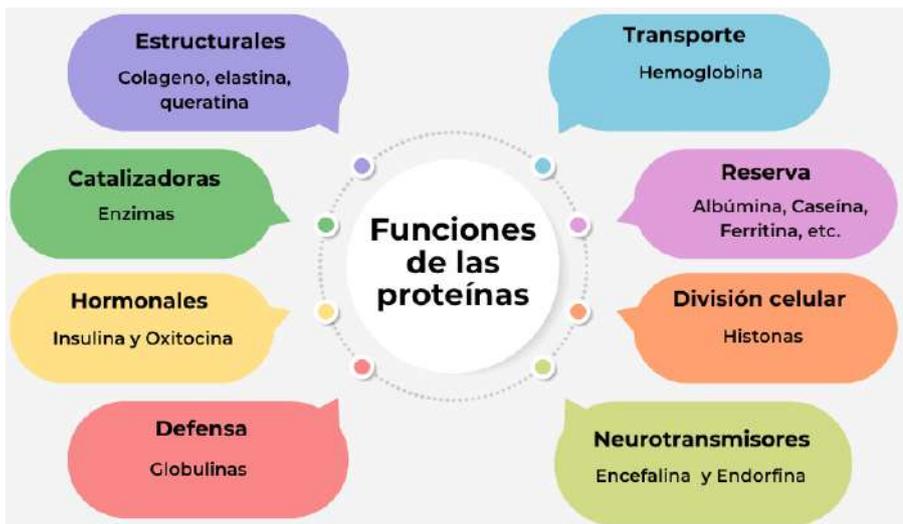
Fuente: <https://es.pinterest.com/pin/779122804297657521/>

Características:

Las proteínas forman soluciones coloidales que pueden precipitar en coágulos al agregar sustancias ácidas o básicas, o al ser sometidas a calor; un ejemplo de esto es la albúmina presente en el huevo. Algunas proteínas, como el citocromo, pueden cristalizar y son responsables del transporte de electrones durante las reacciones de la respiración celular.

Cuando las proteínas se exponen a altas temperaturas o a condiciones extremas de pH, pierden su estructura tridimensional, lo que afecta sus propiedades físicas y funciones biológicas. Este fenómeno se conoce como desnaturalización de la proteína. La variedad en la combinación de aminoácidos, tanto en número como en tipo, es extensa, lo que explica la amplia gama de funciones que realizan las proteínas.

Funciones de las proteínas



Fuente: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=764826318274535&id=100268581396982&set=a.103556577734849>

Dato curioso

La papaya contiene una enzima proteolítica llamada papaína, que desempeña un papel crucial en la digestión de proteínas. Esta enzima descompone las proteínas en sus componentes más simples, como los aminoácidos, facilitando su absorción en el tracto digestivo. La papaína es similar a otras enzimas digestivas producidas por el cuerpo humano, como la pepsina, pero tiene la ventaja de funcionar en un amplio rango de pH, lo que la hace efectiva en diversos ambientes digestivos.

Dato curioso

La piña, además de ser una fruta deliciosa y refrescante, contiene varios aminoácidos esenciales que son importantes para la salud, incluyendo la reparación de tejidos, la producción de enzimas y neurotransmisores y el apoyo al sistema inmunológico. En particular, la piña contiene:

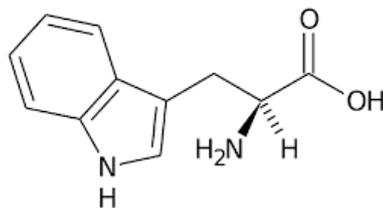
- **Triptofano**, este aminoácido es un precursor del neurotransmisor serotonina, que regula el estado de ánimo, el sueño y el apetito.
- **Lisina**, es esencial para la síntesis de colágeno y elastina, proteínas que son fundamentales para la piel, los tendones y los vasos sanguíneos.
- **Fenilalanina**, participa en la formación de neurotransmisores y es importante para la función cognitiva y la memoria.
- **Valina**, uno de los aminoácidos de cadena ramificada (BCAA), que es importante para la regeneración muscular y el metabolismo energético.



Dato curioso

La ausencia de aminoácidos esenciales en la dieta puede tener consecuencias significativas para la salud, ya que estos aminoácidos no pueden ser sintetizados por el cuerpo y deben obtenerse a través de los alimentos. Cada aminoácido esencial desempeña roles específicos, por lo que la carencia de uno en particular puede provocar diferentes problemas de salud, por ejemplo, la deficiencia de triptófano puede provocar trastornos del estado de ánimo, como la depresión y la ansiedad, ya que es un precursor de la serotonina. También puede afectar el sueño y el apetito.

Triptófano



Fuente: <http://descubrirquimica2.blogspot.com/2018/07/serotonina-una-molecula-profundamente.html>

Cada proteína tiene una secuencia específica de aminoácidos que es crucial para su correcto plegamiento y función. Un error en esta secuencia puede impedir que la proteína adquiera su estructura tridimensional adecuada, afectando el funcionamiento del organismo. Por ejemplo, en la anemia falciforme, un solo cambio de aminoácido en la hemoglobina causa un plegamiento incorrecto, deformando los glóbulos rojos y haciéndolos frágiles, lo que provoca anemia. El análisis de la secuencia de aminoácidos es vital para diagnósticos y terapias eficaces.

Aminoácidos

Como hemos visto, las proteínas son polímeros formados por aminoácidos. En muchos casos estos aminoácidos no pueden ser sintetizados por el organismo y es necesario adquirirlos a través de la dieta; a estos los consideramos aminoácidos esenciales. Los veinte aminoácidos que se encuentran en la naturaleza son los siguientes:

Aminoácidos	
Alanina (Ala)	Es un aminoácido no esencial, es de gran importancia, ya que es uno de los más usados en la síntesis de proteínas.
Valina (Val)	Es un aminoácido esencial, es la responsable de la anemia falciforme cuando se encuentra en lugar del glutamato.
Glicina (Gly)	Es el aminoácido más pequeño, no es esencial puesto que el cuerpo humano se encarga de sintetizarla. Actúa como neurotransmisor.
Leucina (Leu)	Es uno de los aminoácidos esenciales y consumirlo en la dieta reduce la degradación del tejido muscular.
Isoleucina (Ile)	Tiene una composición idéntica a la leucina, pero con una disposición diferente. Es esencial y la podemos adquirir a través del huevo, pavo, pollo y pescado. Forma la hemoglobina y regula los niveles de azúcar en sangre.
Prolina (Pro)	No es esencial, forma parte de la cadena de colágeno y permite que exista flexibilidad en las inmunoglobulinas.
Fenilalanina (Phe)	Esencial, ayuda a la memoria y el aprendizaje. La obtenemos a través de carnes rojas, pescados, huevos y productos lácteos.
Tirosina (Tyr)	No esencial, precursor de adrenalina y dopamina.
Triptófano (Trp)	Esencial, induce el sueño y reduce la ansiedad.
Serina (Ser)	No esencial, ayuda al metabolismo de las grasas.
Treonina (Thr)	Esencial, forma el colágeno y ayuda a mantener la cantidad de proteínas necesarias en el cuerpo. Se ingiere a través de aves y pescados.
Cisteína (Cys)	No esencial, funciona como antioxidante.
Metionina (Met)	Esencial, absorbe la acumulación de grasas en el hígado y las arterias. La ingerimos a través de semillas de sésamo, nueces y otras semillas de plantas.
Asparagina (Asn)	No es esencial, pero la podemos ingerir en los productos lácteos.
Glutamina (Gln)	No esencial, muy abundante en los músculos ya que los construye y previene su desgaste.

Lisina (Lys)	Esencial, Garantiza la absorción de calcio. Muy abundante en legumbres.
Glutamato (Glu)	También llamado ácido glutámico, no es esencial, actúa como neurotransmisor.
Histidina (His)	Esencial, se encuentra en la hemoglobina, necesario para el crecimiento de tejidos.
Aspartato (Asp)	También llamado ácido aspártico, no es esencial. Aumenta la resistencia y reduce la fatiga.

Actividad

Enlistamos los aminoácidos esenciales y respondemos a la siguiente pregunta: ¿Cuál es su importancia en la alimentación?

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente artículo:

Los alimentos que ingerimos aportan los nutrientes esenciales necesarios para el crecimiento, la función y el mantenimiento del organismo:

Suministro de energía, los alimentos constituyen la principal fuente de energía para el cuerpo humano. Durante la digestión, los carbohidratos, grasas y proteínas se descomponen y se convierten en energía, que es indispensable para todas las funciones corporales, desde el latido del corazón hasta el ejercicio físico.

Salud mental, una nutrición adecuada también influye en la salud mental. Una dieta rica en nutrientes clave, como las vitaminas del grupo B y los ácidos grasos omega-3, puede tener efectos positivos en el estado de ánimo y en las capacidades cognitivas.

Prevención de enfermedades, una alimentación equilibrada que incluya antioxidantes, vitaminas y minerales puede contribuir a la prevención de enfermedades crónicas, como la diabetes tipo 2, ciertos tipos de cáncer y la obesidad.



Fuente: <https://www.facebook.com/NiproDiabetes/photos/en-cualquier-etapa-y-situacion-de-la-vida-la-alimentacion-es-bastante-importante-para-prevenir/1814868952032376/>

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera la nutrición influye en la salud física y mental del ser humano?
- ¿Por qué es importante que tu dieta incluya carbohidratos, grasas y proteínas para tener energía durante el día?
- ¿Cómo crees que lo que comes puede afectar a tu estado de ánimo y concentración?
- ¿Qué tipo de enfermedades podrías prevenir si mantienes una alimentación equilibrada y rica en nutrientes?

PRODUCCIÓN

Clasificamos los alimentos según sus nutrientes

Comprendemos la variedad de nutrientes presentes en las frutas de nuestra región.

Realizamos tarjetas de frutas y verduras:

Elaboramos tarjetas de frutas y verduras de un tamaño aproximado de 5x7 cm. En un lado de la tarjeta, dibujamos la fruta o verdura y en el reverso, escribimos los datos que se indican en la tabla. Al finalizar, jugamos con nuestros compañeros, intercambiando las tarjetas.



Fuente: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=1241157049596841&set=pcb.1241157102930169>

Categoría	Detalles
Nombre del alimento	Ejemplo: Palta
Categoría o tipo de alimento	Ejemplo: Fruta
Composición nutricional	Calorías: __ kcal Grasas: __ g Proteínas: __ g Carbohidratos: __ g Fibra: __ g Vitaminas y Minerales: (Ejemplo vitamina E, Ácido fólico, Potasio)
Formas de consumo	(Ejemplo: ensaladas)

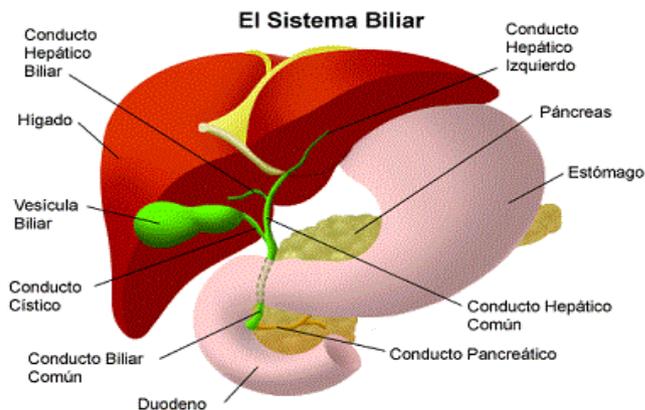
SISTEMA GLANDULAR Y HORMONAL

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Hormona reguladora de glucosa

Los islotes de Langerhans (células del páncreas) son responsables de la función endocrina del páncreas secretando las hormonas insulina y glucagón los cuales se encargan de regular y equilibrar los niveles de glucosa en el torrente sanguíneo, la insulina disminuye y almacena glucosa mientras que el glucagón libera las reservas de glucosa en la sangre, ambas hormonas trabajan conjuntamente para mantener los niveles de glucosa en la sangre. La deficiencia de insulina ocasiona diabetes.



Fuente: <https://www.otorrinoweb.com/glosario/ner-nz/2619-nervio-alveolar-medio-superior.html>

Actividad

Investigamos y respondemos:

- ¿Qué hormona secreta el páncreas y cuál es su función principal?
- ¿Qué pasaría si el páncreas dejara de producir la hormona glucagón?

TEORÍA

Dato curioso

¿Cómo afectan las hormonas al desarrollo sexual y la reproducción?

Las hormonas reproductivas son producidas por los ovarios y los testículos. Los ovarios producen estrógenos, progesterona y andrógenos, mientras que los testículos producen andrógenos como la testosterona.

En la pubertad, el desarrollo de los senos, la capacidad de quedar embarazada o producir espermatozoides y el crecimiento del vello corporal están influenciados por las hormonas reproductivas. Los niveles de estas hormonas fluctúan a lo largo de la vida de una persona, generalmente disminuyendo en la vejez.

Para las mujeres y las personas con ciclos menstruales, las hormonas varían a lo largo de todo el ciclo menstrual durante los años reproductivos, excepto cuando se utilizan anticonceptivos hormonales que alteran este equilibrio natural.

1. El sistema endocrino humano

La producción hormonal en los seres humanos es comparable a la de otros mamíferos; diferentes glándulas y tejidos productores juegan un papel crucial en la regulación de las funciones fisiológicas del cuerpo.

Hormona, una hormona es una molécula mediadora que se libera en una parte del cuerpo, pero regula la actividad de células en otras partes del cuerpo. Las hormonas se secretan por las glándulas endocrinas directamente en el torrente sanguíneo, que las transporta a los tejidos y órganos objetivo donde ejercen sus efectos.

Características y funciones:

- **Producción y secreción**, las hormonas son producidas por glándulas endocrinas, como la pituitaria, tiroides, páncreas, adrenales y gónadas (ovarios y testículos).
- **Transporte en la sangre**, una vez secretadas, las hormonas circulan en la sangre hasta llegar a sus células objetivo, donde se unen a receptores específicos en la superficie celular o dentro de la célula.
- **Acción en células dianas**, las hormonas pueden modificar la actividad celular al alterar la síntesis de proteínas, cambiar la permeabilidad de la membrana celular o modificar la actividad enzimática.
- **Regulación**, las hormonas regulan una amplia gama de funciones biológicas, incluyendo el crecimiento y desarrollo, el metabolismo, el equilibrio de líquidos y electrolitos, la reproducción y las respuestas al estrés.

2. Clasificación de las glándulas y hormonas

A continuación, se detallan los órganos que secretan hormonas y las funciones de las diversas hormonas que influyen en el metabolismo humano.

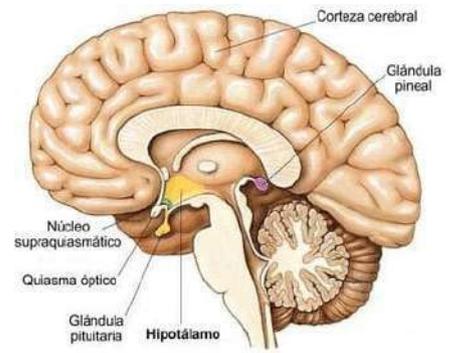
a) Hipotálamo

Este órgano está compuesto por tejido nervioso, cuyas neuronas reciben información de la corteza cerebral de los estímulos externos como internos. El hipotálamo produce neurohormonas que envía a la glándula hipófisis, las cuales se dividen en dos tipos:

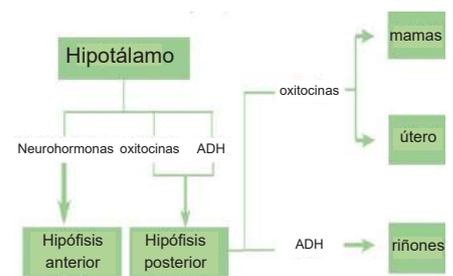
- Neurohormonas que estimulan o inhiben la hipófisis anterior.
- Otras neurohormonas se trasladan a la hipófisis posterior, donde son almacenadas y luego liberadas al torrente sanguíneo para actuar sobre los órganos diana. Entre estas se encuentran la oxitocina y la hormona antidiurética (ADH).

La oxitocina provoca contracciones en la musculatura uterina durante el parto y tras la expulsión del feto, ayudando a que el útero recupere su volumen normal. También facilita la expulsión de la leche de las glándulas mamarias.

La hormona antidiurética (ADH) estimula la reabsorción de agua en las nefronas de los riñones. Así se mantienen constantes los valores de la presión sanguínea.



Fuente: <https://www.naturopathic.cat/es/anatomia-humana/sistema-endocrino/hipotalamo/>



Nota. Elaboración propia

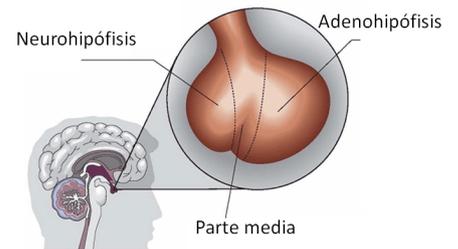
b) Hipófisis o glándula pituitaria

En la hipófisis distinguimos:

Hipófisis anterior o adenohipófisis	Tiene función glandular y segrega hormonas que pasan a la sangre.
Hipófisis posterior o neurohipófisis	Almacena las neurosecreciones del hipotálamo y las libera al torrente sanguíneo.

La hipófisis anterior segrega seis hormonas diferentes, que podemos clasificar en dos grupos:

Hormonas que actúan directamente sobre órganos diana	La somatotropina u hormona del crecimiento (GH) actúa sobre los tejidos aumentando la síntesis de proteínas y estimula el crecimiento de los huesos.
	La prolactina (PRL) estimula la síntesis de leche en las células glandulares de la mama después del parto. Es activada por la succión del recién nacido.
Hormonas que estimulan glándulas endocrinas	La hormona adrenocorticotrópica (ACTH) estimula la producción de cortisol en la corteza de las glándulas suprarrenales.
	La hormona foliculoestimulante (FSH) actúa sobre los testículos y activa la producción de espermatozoides y estimula la maduración de los ovocitos (células que darán lugar a los óvulos).
	La hormona luteinizante (LH) estimula la producción de testosterona por parte de las células intersticiales de los testículos y activa la maduración de los ovocitos a óvulos y su expulsión hacia las trompas de Falopio.
	La hormona (TSH) estimula las células de la glándula tiroides para que aumente su producción de tiroxina.

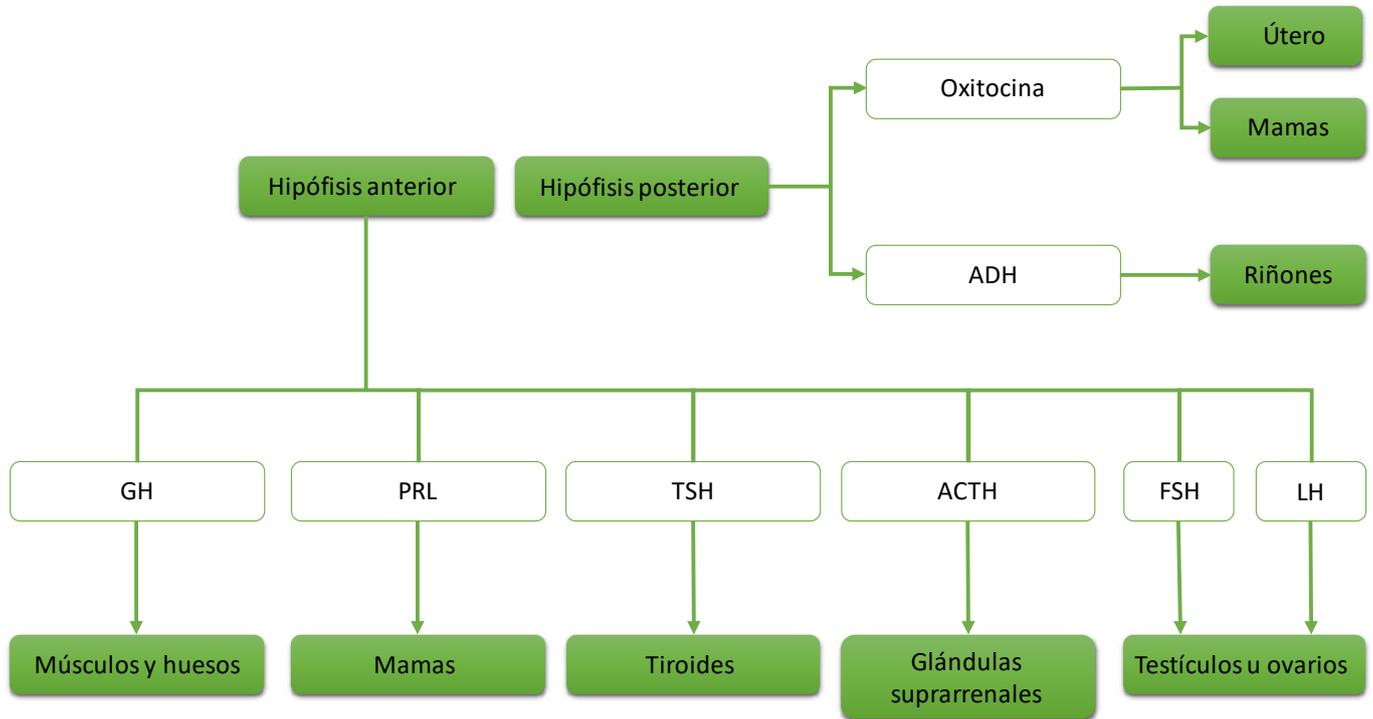


Fuente: <https://www.topdoctors.mx/diccionario-medico/neurohipofisis/>

Dato curioso

La hormona oxitocina, conocida como la "hormona del amor" por su papel en la vinculación social y el comportamiento maternal, también puede influir en como percibimos los olores. Estudios han demostrado que niveles elevados de oxitocina pueden hacer que ciertos olores se perciban como más agradables, especialmente aquellos asociados con personas cercanas o seres queridos.

División de la hipófisis y las hormonas que estimulan las glándulas endocrinas



Investigamos

La melatonina, producida por la glándula pineal, regula el sueño respondiendo a la oscuridad para inducir y mantener el descanso. Su producción disminuye con la exposición a la luz, especialmente la luz azul de dispositivos electrónicos. La melatonina también tiene efectos antioxidantes y fortalecen al sistema inmunológico. Su producción varía con la edad. Además, regula otros ritmos circadianos como la temperatura corporal y liberación de hormonas, subrayando su importancia para la salud y el bienestar general.

Investigamos y respondemos:

¿Qué consecuencias traería la falta de sueño en nuestra salud física y mental?



Fuente: <https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/ciclo-circadiano>

Glándulas endocrinas

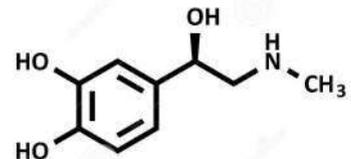
Los centros responsables del control hormonal, que son el hipotálamo y la hipófisis, gestionan la producción y liberación de hormonas en diversas partes del cuerpo. A continuación, se presenta un resumen de las principales glándulas endocrinas, las hormonas que producen y el proceso que estimula su secreción.

Glándula	Hormona	Acción	Mecanismo activador
Tiroides Sentada sobre la base del cuello, yuxtapuesta a la tráquea.	Tiroxina	Acelera el metabolismo celular y, por tanto, el crecimiento del individuo.	Hormona estimulante de la tiroides (TSH); segregado por la hipófisis anterior.
	Calcitonina	Inhibe la liberación de calcio de los huesos.	El aumento de iones Ca ²⁺ en la sangre.
Paratiroides Situadas en la parte posterior de la tiroides.	Hormona paratiroideo o paratohormona	Estimula la liberación de calcio de los huesos.	La disminución de iones Ca ²⁺ en la sangre.
Los islotos de Langerhans , grupos de células especializadas que ocupan una parte del páncreas. Estos están situados al lado izquierdo del cuerpo, a la altura de la cintura.	Insulina Sintetizada por las células beta de los islotos de Langerhans.	Favorece la absorción y utilización celular de la glucosa. A partir de la glucosa se sintetiza el glucógeno, que se almacena en el hígado.	La concentración alta de glucosa en la sangre.
	Glucagón Sintetizada por las células alfa de los islotos de Langerhans.	Estimula la degradación del glucógeno del hígado a glucosa.	La baja concentración de glucosa en la sangre.

Glándula		Hormona	Acción	Mecanismo activador
Glándulas suprarrenales, situadas sobre los riñones	Corteza suprarrenal (parte externa)	Cortisol	Degradación de proteínas y grasas a glucosa.	La hormona adrenocorticotrópica.
		Aldosterona	Activa la absorción de los iones Na ⁺ y la expulsión de K ⁺ en las nefronas. Mantiene la presión sanguínea.	La pérdida de iones Na ⁺ por la orina.
	Médula suprarrenal (parte interna)	Adrenalina Noradrenalina	Contribuyen a reforzar la actividad del sistema simpático.	El sistema simpático.
Testículos		Andrógenos , (Ej.: testosterona)	Estimulan la formación de espermatozoides y caracteres sexuales masculinos.	La hormona luteinizante.
Ovarios		Estrógenos y progesterona	Intervienen en el ciclo menstrual y el embarazo.	La hormona luteinizante.

Hormonas lipídicas	
- Cortisol	
- Aldosterona	
- Andrógenos	
- Estrógenos	
- Progesterona	
Hormonas peptídicas	
- Insulina	- Oxitocina
- Tiroxina	- Parathormona
- Calcitonina	- Hormona antidiurética
- Adrenalina	
- Gastrina	

Epinefrina - Adrenalina



Fuente: <https://lc.cx/BoB41Y>

4. Hormonas tisulares

Una parte de las hormonas de nuestro organismo se sintetiza en tejidos no glandulares. Estas hormonas no son vertidas a la sangre, sino que actúan localmente. La gastrina y la histamina son dos de las más conocidas.

- **La gastrina**, es segregada por la mucosa del estómago, en la zona del píloro. Estimula la secreción del jugo gástrico y del pancreático y modifica la motilidad gástrica y esofágica.
- **La histamina**, se encuentra en los mastocitos, que son un tipo de glóbulos blancos. Actúa como un potente dilatador de los capilares y de los vasos sanguíneos produce la contracción de la musculatura lisa.

5. Mecanismos de acción hormonal

Cuando las hormonas llegan a los órganos efectores, intervienen en las reacciones del metabolismo celular de distintos modos, lo que depende de la naturaleza química de la hormona.

Según su composición, a las hormonas las clasificamos en hormonas lipídicas u hormonas peptídicas.

Hormonas lipídicas, conjunto de hormonas liposolubles que pueden atravesar con facilidad la membrana plasmática. Muchas de ellas son derivadas del colesterol.

Hormonas peptídicas, conjunto de hormonas compuestas por una cadena más o menos larga de aminoácidos. Se trata de moléculas hidrosolubles y, por tanto, no pueden atravesar la membrana plasmática por sí solas.

A continuación, mostramos dos ejemplos, que pertenecen a cada uno de estos grupos: la testosterona y la insulina.

Dato curioso

Las **hormonas tiroideas** (T3 y T4) producidas por la glándula tiroides que regulan el metabolismo, también influyen en la temperatura corporal y el desarrollo del cerebro. Durante el desarrollo fetal y en los primeros años de vida, las hormonas tiroideas son cruciales para el crecimiento del cerebro y el desarrollo intelectual. Una deficiencia de estas hormonas en etapas tempranas puede llevar a un retraso mental y físico, una condición conocida como cretinismo. Además, estas hormonas controlan la velocidad a la que el cuerpo utiliza energía, lo que impacta directamente en la temperatura corporal. Por eso, las personas con hipotiroidismo a menudo sienten frío, mientras que aquellas con hipertiroidismo pueden sentir calor excesivo.

Dato curioso

La glándula pineal, situada en el cerebro, produce melatonina, una hormona que regula el sueño y los ciclos de vigilia. La producción de melatonina está influenciada por la luz; niveles elevados se producen en la oscuridad, induciendo el sueño y niveles bajos en la luz, ayudando a la vigilia. Además, la glándula pituitaria, conocida como la "glándula maestra", controla otras glándulas endocrinas y regula funciones vitales como el crecimiento, la reproducción y el metabolismo. Por ejemplo, libera la hormona del crecimiento (GH) que promueve el desarrollo corporal y las hormonas gonadotropinas (FSH y LH) que regulan la función reproductiva.

La **endocrinología**, se encarga del estudio del sistema endocrino.



Fuente: <https://es.pinterest.com/pin/858217272768782522/>

Investigamos

¿Cuál es la prevalencia del hipotiroidismo relacionado con la deficiencia de yodo en diferentes regiones de Bolivia y cómo impacta en la salud y el desarrollo de la población?



Fuente: https://lc.cx/KOHLp_

a) Hormona lipídica: testosterona

- La hormona lipídica atraviesa la membrana y se une al receptor que está en el citoplasma.
- El complejo hormona-receptor pasa al interior del núcleo celular y se induce la síntesis del ARNm.
- El ARNm se traduce y se genera una proteína.
- La proteína estimula la formación de espermatozoides y la aparición de los caracteres sexuales secundarios.

b) Hormona peptídica: insulina

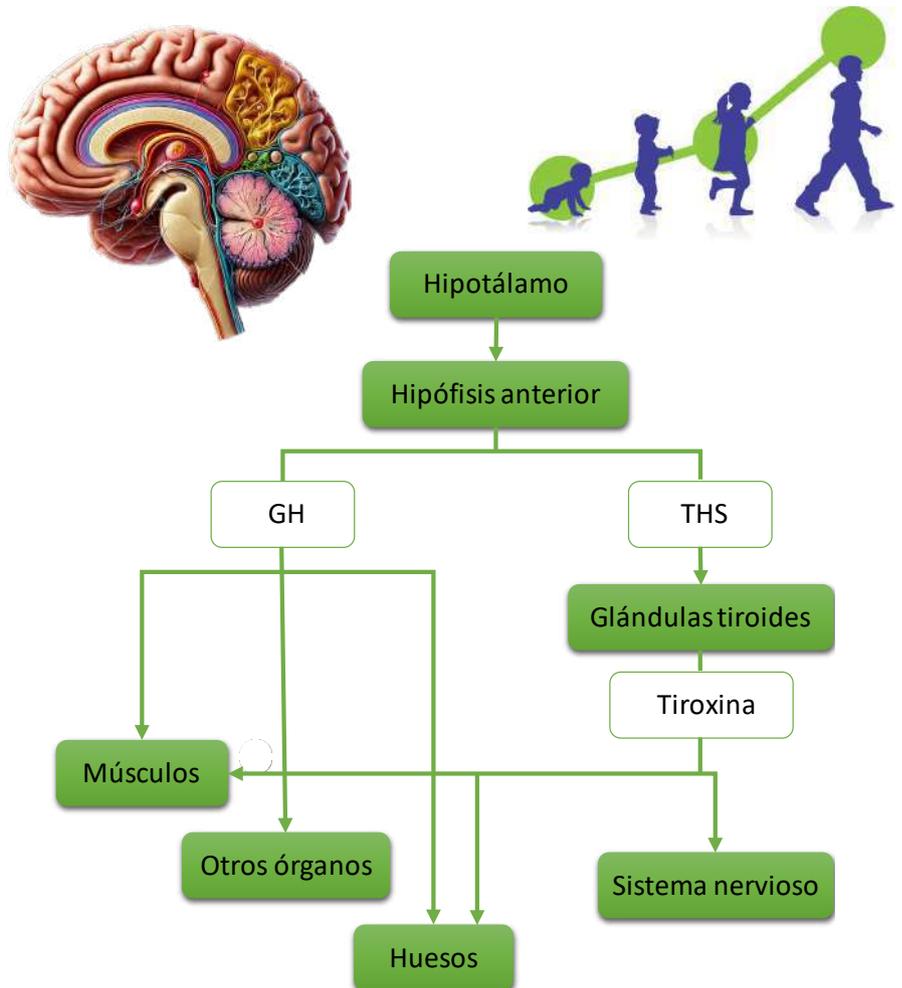
- La insulina se une a un receptor situado en la membrana plasmática.
- El complejo hormona-receptor induce la síntesis de adenosín monofosfato cíclico (AMP cíclico) a partir de ATP.
- El AMP cíclico activa la acción de las enzimas que participan en el paso de glucosa al interior de la célula y en la síntesis de glucógeno.

c) El crecimiento en el ser humano

Hemos descrito la actividad de las distintas hormonas, pero estas no actúan de forma aislada, sino que la acción conjunta de todo el sistema endocrino hace posible el desarrollo de los procesos vitales.

Un ejemplo de la acción conjunta de las hormonas es el crecimiento del individuo, proceso que inicia con el nacimiento y cesa al llegar a la edad adulta. Esto se debe a la acción de la hormona del crecimiento y de la tiroxina.

d) Control hormonal del crecimiento humano





El hipotálamo, controla el buen funcionamiento de todo el proceso. Segrega neurohormonas que activan a la hipófisis.

- La hipófisis anterior segrega la hormona estimulante del tiroides (TSH), que actuará sobre esta glándula y la hormona del crecimiento (GH), cuyos órganos diana son los músculos y los huesos, principalmente.
- La hormona del crecimiento favorece la utilización de aminoácidos para sintetizar proteínas estructurales, por lo que produce un aumento de la masa muscular y un alargamiento y calcificación de los huesos.
- La glándula tiroides segrega la tiroxina, que activa los procesos de obtención de la energía necesaria para las reacciones de síntesis de las moléculas que forman los músculos y los huesos. También interviene en la maduración del sistema nervioso.

6. Anomalías en la secreción hormonal

Las disfunciones en la secreción hormonal producen diversos trastornos en el organismo. En el siguiente cuadro resumimos dos de las anomalías hormonales más estudiadas:

Hipotiroidismo, se produce cuando la síntesis y secreción de tiroxina o TSH es insuficiente. Sus síntomas principales son un cansancio excesivo, sensación de frío, pérdida de memoria, dificultad de movimientos y aumento de peso.

Hipertiroidismo, se da cuando el funcionamiento de la tiroides es excesivo y se caracteriza por un incremento de la actividad, intolerancia al calor, nerviosismo, irritabilidad, aumento del ritmo cardíaco y pérdida de peso.

Dato curioso

Enanismo y gigantismo

Son las enfermedades relacionadas con el defecto o el exceso de secreción de GH durante la época de crecimiento.

Se trata de personas pequeñas o muy grandes de cuerpo proporcionado y con plenas facultades mentales.

Acromegalia

Se produce cuando la secreción de GH es excesiva durante la etapa adulta. Se caracteriza por un crecimiento desmesurado de las extremidades, así como de los huesos de la cara.



Examinamos el siguiente texto y a continuación valoramos la actividad corporal:

Cuidar del sistema endocrino es esencial para mantener un equilibrio hormonal y una buena salud general. Una alimentación equilibrada, rica en nutrientes y baja en azúcares y grasas saturadas, contribuye a un adecuado funcionamiento hormonal. La actividad física regular no solo ayuda a mantener un peso saludable, sino que también regula la producción de hormonas. Es importante gestionar el estrés a través de técnicas como la meditación o el yoga, ya que el estrés crónico puede alterar la función endocrina. Además, asegurar un sueño reparador es fundamental, ya que la falta de descanso puede afectar la producción hormonal. Evitar el uso excesivo de sustancias como el alcohol y el tabaco también es clave para proteger el sistema endocrino. Realizar chequeos médicos periódicos permite detectar posibles desequilibrios hormonales a tiempo. En resumen, adoptar un estilo de vida saludable es crucial para cuidar del sistema endocrino y garantizar su correcto funcionamiento.

¿Cuáles son las principales prácticas recomendadas para cuidar del sistema endocrino y cómo afectan estas al equilibrio hormonal?



Trabajamos en grupos

Comprendemos la función e importancia del sistema endocrino.

Materiales:

- Pizarra o rotafolios
- Marcadores
- Hojas de trabajo (para grupos)
- Recursos digitales (opcional: videos o presentaciones)

Actividades:

Explicamos brevemente qué es el sistema endocrino y su función en el cuerpo humano. Presentamos las principales glándulas endocrinas (páncreas, tiroides, hipófisis, suprarrenales, etc.) y las hormonas que producen.

Tiroides



Fuente: canva.com

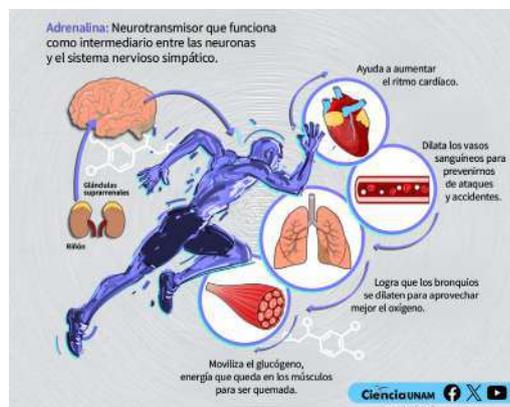
ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LAS GLÁNDULAS DEL SISTEMA ENDOCRINO

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La adrenalina

También conocida como epinefrina, es una hormona y neurotransmisor producida por las glándulas suprarrenales. Juega un papel crucial en la respuesta de lucha y huida del cuerpo, aumentando la frecuencia cardíaca dilatando las vías respiratorias y mejorando el flujo sanguíneo a los músculos. Se libera en situaciones de estrés o peligro. Además, la adrenalina se utiliza medicamente en tratamientos de emergencias como anafilaxia y paro cardíaco.



Fuente: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=897123169122564&id=100064746667365&set=a.454938750007677&locale=zh_HK

Actividad

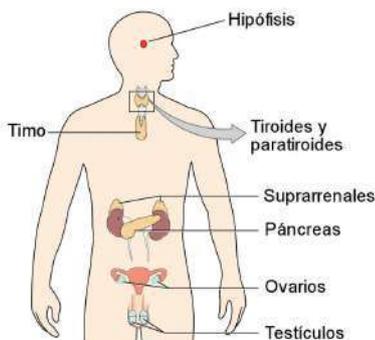
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué glándulas producen la hormona adrenalina?
- ¿Qué efectos tiene la adrenalina en el cuerpo durante la respuesta de lucha o huida?
- ¿Qué situaciones de la vida cotidiana suelen activar la liberación de la hormona adrenalina y cómo afectan a nuestro cuerpo?

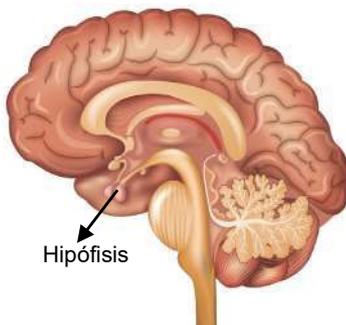
TEORÍA

1. El sistema endocrino

El sistema endocrino coordina la respuesta hormonal liberando hormonas en respuesta a estímulos para regular órganos específicos. Está compuesto por glándulas endocrinas que producen hormonas lipídicas o proteicas. Estas hormonas se liberan en el torrente sanguíneo y se dirigen a órganos diana. Aunque se producen en pequeñas cantidades, su actividad es controlada por el hipotálamo, una estructura cerebral con funciones secretoras.



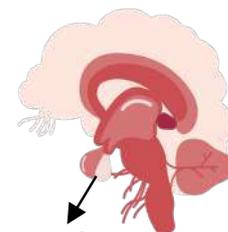
Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_\(anatom%C3%ADa\)#/media/Archivo:1801_The_Endocrine_System_esp.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_(anatom%C3%ADa)#/media/Archivo:1801_The_Endocrine_System_esp.jpg)



Fuente: https://thebrain.blog/es/hipotalamo/#google_vignette

a) Hipófisis

Una pequeña glándula situada debajo del hipotálamo, compuesta por dos lóbulos, que secreta varias hormonas, como la hormona del crecimiento (que promueve el crecimiento y desarrollo del cuerpo), la prolactina (que ayuda en la producción de leche tras el parto) y la hormona foliculoestimulante (que estimula la producción de gametos).

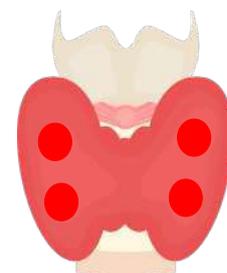


Hipófisis

Fuente: canva.com

b) Tiroides y paratiroides

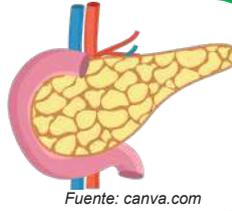
La **tiroides**, ubicada en la parte inferior del cuello junto a la tráquea, produce la tiroxina una hormona que estimula diversas funciones celulares, especialmente durante las etapas de crecimiento. Las **paratiroides**, son dos pares de glándulas pequeñas situadas en la parte posterior de la tiroides, secretan la hormona paratiroidea, la cual regula el desarrollo óseo.



Fuente: canva.com

c) Páncreas

Glándula asociada al sistema digestivo, ubicada en la región de la cintura en el lado izquierdo del cuerpo, que produce hormonas como la insulina y el glucagón.

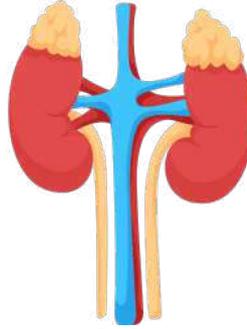


Fuente: canva.com

d) Glándulas suprarrenales

Se encuentran ubicadas sobre los riñones y en la corteza suprarrenal se producen las siguientes hormonas:

- **Cortisol**, esta hormona participa en la descomposición de proteínas o grasas.
- **Adrenalina**, hormona que prepara al cuerpo en situaciones de peligro o estrés, aumentando el ritmo cardiaco, activando el sistema nervioso central, dilatando las pupilas y potenciando la fuerza y velocidad muscular para una respuesta rápida.



Fuente: canva.com

e) Ovarios y testículos

Estos órganos son responsables de la producción de óvulos y espermatozoides.

- **Ovarios**, segregan las hormonas estrógenos y progesterona encargadas del desarrollo de las características sexuales en las mujeres.
- **Testículos**, segrega la hormona testosterona encargada del desarrollo de los caracteres sexuales masculinos.



Fuente: canva.com

f) Secreción hormonal

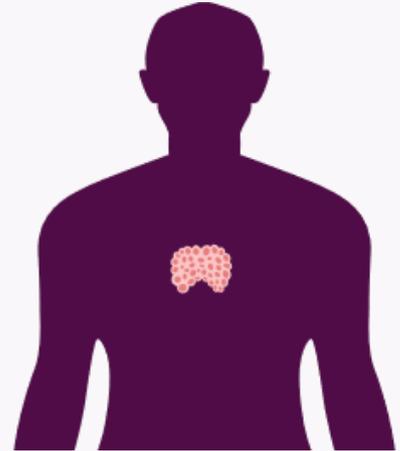
La secreción hormonal está controlada por el sistema nervioso central, concretamente por el hipotálamo.

- El hipotálamo recibe información de estímulos internos y externos a través de los órganos de los sentidos.
- Estos estímulos se procesan y luego se elabora una respuesta.
- Las neurohormonas estimulan (a través de la retroalimentación positiva) o inhiben (a través de la retroalimentación negativa) la acción de la hipófisis.
- Cuando se estimula la hipófisis, esta segrega hormonas que actúan directamente sobre los órganos diana o también sobre hormonas que tienen como función estimular otras glándulas endocrinas.

De este modo, se establece un complejo mecanismo en el que el sistema nervioso controla al sistema endocrino y este, a su vez, regula los procesos fisiológicos del organismo.

Un ejemplo de la secreción hormonal es el eje hipotálamo-hipófisis-tiroideos (HHT) una función neuroendocrina.

Glándula timo



Fuente: canva.com

El timo es un órgano linfóide donde maduran los linfocitos T que intervienen en el sistema inmunológico. Además, como glándula hormonal también estimula otras glándulas como la hormona del crecimiento o la prolactina.

El timo adquiere su mayor protagonismo en los primeros años de vida, desde el periodo neonatal hasta el inicio de la adolescencia. En la adolescencia comienza su involución o atrofia, reduciéndose su tamaño, así mismo, en su interior el tejido es remplazado por tejido adiposo. Sin embargo, su contribución en la linfopoyesis T (maduración de los linfocitos T) se mantiene durante toda la vida. En su periodo álgido, el timo puede llegar a pesar hasta 37 gramos, mientras que, posteriormente, puede no superar los 6 gramos.

Fuente: <https://www.salud.mapfre.es>

Actividad

Enlistamos las hormonas del sistema endocrino e investigamos sus funciones en el organismo humano.

Investigamos

- ¿Qué es la hiperfunción?
- ¿Qué es la hipofunción?
- ¿Qué efectos tiene la baja producción de estrógenos en el cuerpo?
- ¿Qué hormonas se secretan en el eje hipotálamo- hipófisis-gonadal?

Dato curioso

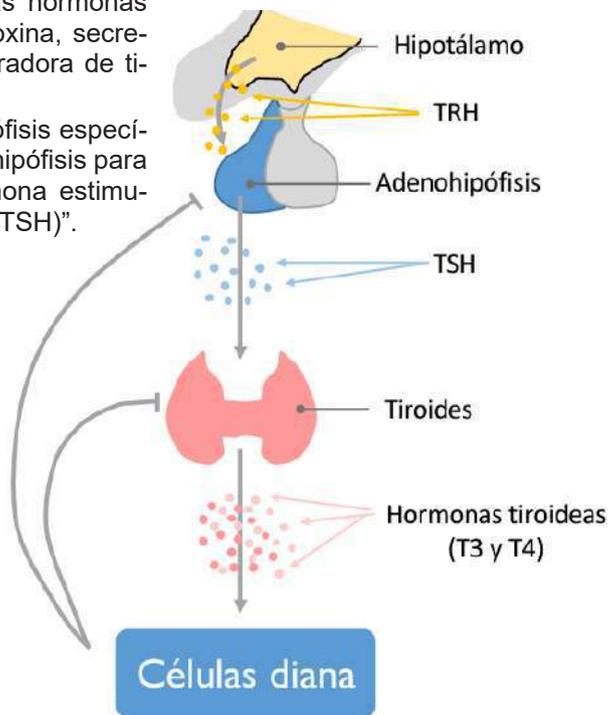
El 12 de diciembre de 1921 Banting y Best descubrieron la insulina, que nació como una posible esperanza de cura. Al año siguiente, Leonard Thompson, un niño de 14 años con diabetes severa, fue el primer paciente al que se le aplicó una inyección de extracto pancreático vacuno.

Fuente: <https://www.makingdiabetesea>

Investigamos

¿Cómo podemos cuidar nuestro sistema endocrino?

1. Cuando el hipotálamo detecta niveles bajos de las hormonas triyodotironina y tiroxina, secreta la "hormona liberadora de tirotrópina (TRH)".
2. Esto estimula la hipófisis específicamente la adenohipófisis para que libere la "hormona estimulante de la tiroides (TSH)".
3. La TSH estimula a la tiroides para producir y liberar, en el torrente sanguíneo, las hormonas tiroideas: la triyodotironina (T3) y tiroxina (T4).
4. Las hormonas T3 y T4 afectan: el metabolismo, regulan el crecimiento y el desarrollo, contribuyen a la regulación de la temperatura.



Fuente: canva.com

5. A medida que aumentan los niveles de T3 y T4 en el torrente sanguíneo, ocurre la retroalimentación negativa, para reducir la liberación de TRH Y TSH, regulando su propia producción.

2. Alteraciones del sistema nervioso

Existen numerosas alteraciones del sistema nervioso, cada una tiene causas específicas y puede presentar una variedad de síntomas, desde leves hasta severos, el diagnóstico y tratamiento adecuados son esenciales para abordar estas condiciones de manera efectiva, veremos las alteraciones del sistema nervioso más común.

Epilepsia

Es un trastorno neurológico que se define por episodios recurrentes e incontrolados de actividad cerebral anormal, que pueden presentarse como convulsiones, pérdida de conciencia y alteraciones en la percepción y el comportamiento, dificultades motoras. Esta condición puede ser gestionada de manera efectiva con el tratamiento adecuado, lo que contribuye a mejorar la calidad de vida del paciente y reducir los riesgos asociados.

Conmoción cerebral

Es una lesión traumática que ocurre debido a un golpe o sacudida en la cabeza. Este impacto provoca que el cerebro se mueva bruscamente dentro del cráneo, lo que puede resultar en síntomas como dolor de cabeza, vómitos, pérdida temporal de la conciencia y dificultades para concentrarse. Es crucial buscar atención médica tras una lesión en la cabeza para obtener un diagnóstico y tratamiento adecuados.

Convulsiones

Es una alteración que provoca contracciones musculares involuntarias de forma muy violenta, son episodios de actividad cerebral anormal. Pueden variar en duración y severidad. Las convulsiones pueden ser un síntoma de diversas condiciones médicas como la epilepsia, meningitis o tétanos y su manejo varía según la causa subyacente. En cualquier caso se debe recurrir a un tratamiento médico adecuado.

3. Enfermedades del sistema nervioso y endocrino

Existe una amplia gama de enfermedades de estos dos sistemas, los que están altamente relacionados. A continuación, veremos los desórdenes más conocidos y de mayor incidencia a nivel mundial.

Diabetes

Es una enfermedad crónica que afecta la manera en que el cuerpo regula el azúcar de la sangre debido a la insuficiencia o a la resistencia del cuerpo a la insulina.

En la diabetes tipo 1 el páncreas no produce insulina.

En la diabetes tipo 2 el cuerpo no usa la insulina de manera efectiva. La diabetes puede causar complicaciones graves como problemas cardiovasculares, daño a los nervios y problemas de visión.

Ansiedad

Es una respuesta emocional, ante ciertas situaciones conflictivas, como un accidente o un examen. Sin embargo, se convierte en un problema cuando es excesiva, se presenta sin una causa aparente y es persistente; en estos casos, se considera un trastorno. Las causas pueden incluir alteraciones en algunos neurotransmisores, desequilibrios hormonales, factores genéticos y requieren de tratamiento médico y psicológico.

Alzheimer

Es una enfermedad que se caracteriza por la degeneración temprana y acelerada de neuronas que afecta la comunicación entre ellas. Sus síntomas son: pérdida de memoria y orientación, incapacidad de aprendizaje y razonamiento, así como el deterioro de las capacidades y habilidades adquiridas. Estos síntomas se intensifican con el paso del tiempo, afectando progresivamente las funciones cognitivas, motoras y emocionales.



Realizamos la lectura del siguiente artículo:

La hormona del estrés

La hormona cortisol, conocida como la “hormona del estrés”, es que tiene un patrón de liberación diario conocido como ritmo circadiano. Los niveles de cortisol son más altos por la mañana poco después de despertarse, lo que ayuda a poner en marcha el cuerpo para el día. A lo largo del día, los niveles de cortisol disminuyen, alcanzando su punto más bajo en la noche, lo que ayuda a preparar el cuerpo para el sueño. Este ciclo es crucial para mantener un equilibrio saludable en el cuerpo y puede ser afectado por factores como el estrés crónico y los hábitos de sueño irregulares.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué factores pueden causar estrés?
- ¿Cómo puede afectar el cortisol a largo plazo si no tomamos medidas para gestionarlo?



Fuente: <https://www.esic.edu/blogunlimited/2021/03/20/gestion-del-estres/>



Maqueta del sistema endocrino

Reunimos materiales: Plastilina de varios colores, una base de cartón o una superficie dura, herramientas para modelar y una imagen de referencia del sistema endocrino.

- **Modelamos las glándulas,** usamos plastilina de colores específicos para crear las glándulas endocrinas.
- **Formamos el hipotálamo,** modelamos el hipotálamo en la base del cerebro, utilizando plastilina de color gris o blanco.
- **Modelamos los órganos diana,** usamos plastilina para representar los órganos que las hormonas afectan, como el hígado y los riñones.
- **Armamos la maqueta,** organizamos todas las partes en la base y nos aseguramos de que las conexiones sean visibles y claras.
- **Etiquetamos,** usamos etiquetas pequeñas o notas adhesivas para identificar cada glándula y órgano en la maqueta.



Fuente: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=626450572927961&id=100066890704731&set=a.42226668679685&locale=et_EE

MECANISMOS DE DEFENSA DEL ORGANISMO HUMANO CONTRA LAS ENFERMEDADES

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Suplementos y medicamentos para fortalecer el sistema inmunológico

Existen varios medicamentos y suplementos que pueden ayudar a fortalecer el sistema inmunológico. La vitamina C y la vitamina D son esenciales, ya que mejoran la respuesta inmune y ayudan a combatir infecciones. El zinc, por su parte, es importante para el funcionamiento adecuado de las células inmunitarias y puede acortar la duración de los resfriados. Hierbas como la equinácea y el astrágalo se utilizan tradicionalmente para aumentar la resistencia a infecciones. Además, los probióticos promueven la salud intestinal, lo que contribuye a un sistema inmune más robusto. Los antioxidantes, como el selenio y el betacaroteno, también juegan un papel crucial al combatir el estrés oxidativo. Es fundamental consultar a un profesional de la salud antes de iniciar cualquier tratamiento o suplemento.



Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué papel juegan la vitamina C y la vitamina D en el fortalecimiento del sistema inmunológico?
- ¿Cómo contribuyen los probióticos a mejorar la salud del sistema inmunológico?
- ¿Por qué es importante consultar a un profesional de la salud antes de comenzar a tomar suplementos o medicamentos para el sistema inmune?

TEORÍA

Investigamos

¿Qué órgano produce las células del sistema inmunológico y que consecuencias tendría la ausencia de estas células?

1. El sistema inmune

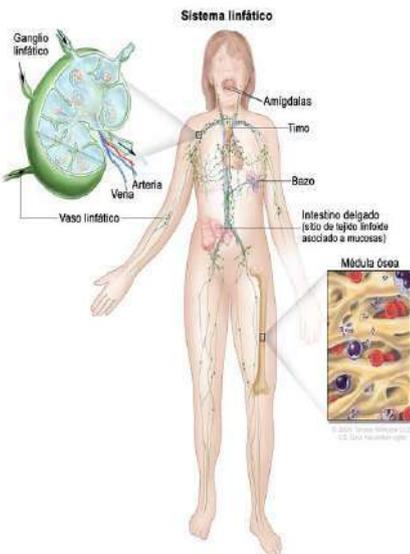
El sistema inmunológico defiende al cuerpo de sustancias externas y se clasifica en dos tipos: inmunidad innata e inmunidad específica. La inmunidad innata, que se encuentra en organismos sencillos como las bacterias, utiliza enzimas para eliminar virus. En cambio, la inmunidad específica, característica de organismos multicelulares complejos, utiliza mecanismos de defensa más sofisticados. Este sistema está formado por células, como los linfocitos, proteínas y los anticuerpos, que circulan a través del sistema sanguíneo y linfático. Cuando se enfrenta a un agente infeccioso, el sistema inmunológico lo reconoce, lo ataca y lo elimina, colaborando con órganos y estructuras especializadas.

2. El sistema linfático

Es una parte del sistema circulatorio que desempeña funciones específicas. Este sistema ayuda a regular el equilibrio de los fluidos en el cuerpo al generar glóbulos blancos y al crear, filtrar y transportar linfa desde los tejidos hacia el torrente sanguíneo. También es esencial para el funcionamiento del sistema inmunológico. Está formado por vasos linfáticos, linfa y tejido linfático y cuenta con un conjunto de órganos que apoyan sus funciones.

a) Los vasos linfáticos

Son una red de tubos cerrados de varios tamaños que se encargan de recoger el exceso de fluidos en los tejidos y devolverlos al sistema circulatorio. Estos vasos cuentan con válvulas que permiten el flujo de líquidos en una sola dirección. La presión dentro de los vasos linfáticos es baja, lo que facilita la recolección de fluidos, aunque esto puede complicar su transporte hacia las venas. En algunos casos, los vasos linfáticos de los vertebrados poseen músculos que ayudan a que el líquido se mueva.



También, los movimientos del cuerpo, especialmente del tórax, como la inhalación, la exhalación y la contracción de los músculos cercanos, hacen que el fluido circule.

b) La linfa

La linfa es un líquido claro y blanquecino, compuesto principalmente por agua, glóbulos blancos y quilo, que es un fluido intestinal que contiene proteínas, grasas y electrolitos. No presenta glóbulos rojos y circula a través de los espacios intercelulares o por los conductos linfáticos. Una parte del líquido sanguíneo se filtra hacia los tejidos, formando el líquido intersticial, del cual se recupera aproximadamente el 90% del mismo a través de venas y capilares; el sistema linfático se encarga de reabsorber el 10% restante, transformándolo en linfa para prevenir inflamaciones en los tejidos.

c) El tejido linfático

Está formado por células libres de diversos tipos de glóbulos blancos que se generan en el tejido linfático. Este tejido conectivo se encuentra en varias partes del cuerpo, ya sea de manera difusa, en parches o concentrado en los ganglios linfáticos. Un ganglio o nódulo linfático es una sección de tejido conectivo rodeada por una cápsula de tejido conectivo fibroso y su función principal es producir glóbulos blancos que ayudan a proteger al organismo contra infecciones y a eliminar cuerpos extraños, como bacterias y células cancerosas. Los ganglios linfáticos se distribuyen a lo largo de los conductos linfáticos y se agrupan en áreas como el cuello, las axilas, la ingle, el mediastino y el abdomen.

d) Los órganos del sistema linfático

El sistema linfático se basa en funciones de órganos que forman parte de otros sistemas. No obstante, se conocen como órganos linfáticos a aquellas estructuras donde los linfocitos alcanzan su madurez. Este sistema abarca órganos como las amígdalas, los adenoides, el bazo y el timo.

Las amígdalas y los adenoides, están ubicadas en la faringe y actúan como barreras para las vías digestiva y respiratoria, filtrando y atrapando microorganismos que pueden causar infecciones, además de facilitar la producción de anticuerpos.

El timo, es un órgano pequeño localizado en la parte superior central del pecho, justo debajo del esternón. Durante el embarazo y la infancia, produce y almacena glóbulos blancos cruciales para la defensa del cuerpo contra infecciones y es el lugar donde los linfocitos T (timocitos) alcanzan su madurez.

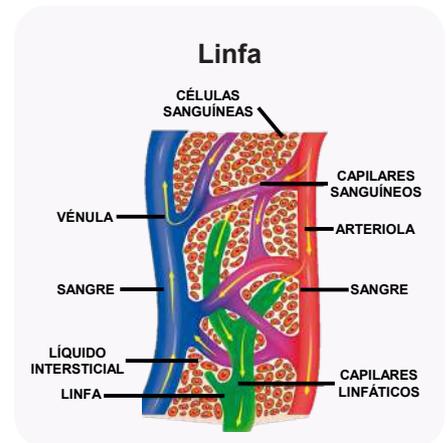
El bazo, situado en la parte superior del estómago del lado izquierdo del tórax, se encarga de filtrar la sangre, así como de producir y almacenar glóbulos blancos. También juega un papel en el control del volumen sanguíneo y en la eliminación de células envejecidas o dañadas, presentando áreas ricas en linfocitos B y otras donde se agrupan los linfocitos T.

La médula ósea, se halla en el interior de los huesos en ella se originan las células madre de los linfocitos, allí maduran los linfocitos B.

Las placas de Peyer, son cúmulos de tejido linfático, que recubren interiormente las mucosas del intestino y de las vías respiratorias. Están formados principalmente por linfocitos B.

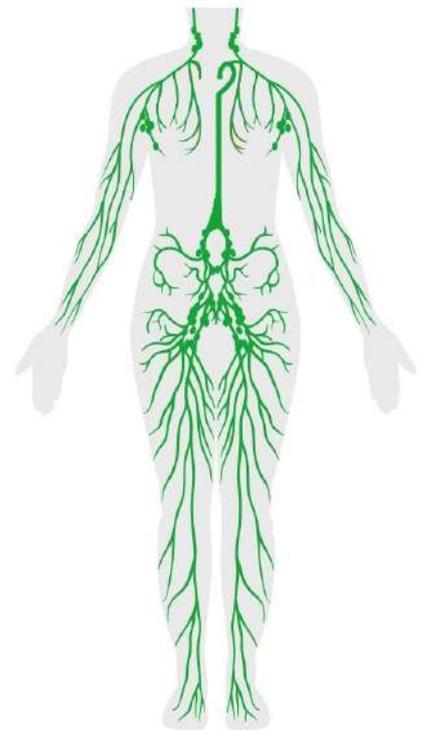
3. El sistema circulatorio humano

El sistema circulatorio es responsable de transportar nutrientes, desechos, gases y células a lo largo del cuerpo y se compone de sangre, vasos sanguíneos y el corazón.



Fuente: canva.com

Distribución de los ganglios linfáticos



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_linf%C3%A1tico#/media/Archivo:Sistemacirculatoriolinfatico.jpg

Investigamos

El sistema linfático juega un papel esencial en la salud inmunológica del organismo, pero aún existen aspectos que requieren mayor comprensión.

¿Cómo afecta la disfunción del sistema linfático en el desarrollo y progresión de enfermedades autoinmunitarias?

Dato curioso

El sistema linfático, aunque a menudo pasa desapercibido, desempeña un papel crucial en la absorción de grasas y nutrientes del sistema digestivo. La linfa, que transporta grasas digeridas en forma de quilo, se produce en el intestino delgado y se mezcla con el resto de la linfa antes de ser llevada al torrente sanguíneo. Además, el sistema linfático tiene una capacidad única para filtrar y eliminar desechos y microorganismos, ayudando a mantener la salud general del cuerpo. A diferencia del sistema circulatorio, que es impulsado por el corazón, el flujo linfático depende del movimiento corporal y la contracción muscular, lo que resalta la importancia de la actividad física para su funcionamiento adecuado.

Edward Jenner



Fuente: <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/history-disease-outbreaks-vaccine-timeline/smallpox>

Investigamos

¿Cómo influye la activación del sistema linfático en la recuperación de tejidos dañados tras una infección o lesión?



<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007775.htm>

La sangre se divide en dos componentes principales: el plasma, que representa el 55% del volumen y está compuesto mayormente de agua, disolviendo nutrientes, desechos, dióxido de carbono y anticuerpos; y las células sanguíneas, que constituyen el 45% restante. El plasma este compuesto principalmente por agua en un 91%, sales, proteínas, lípidos, glucosa y urea.

Las células sanguíneas se encuentran suspendidas en el plasma y en el tejido de la médula ósea roja, al interior de algunos huesos, lugar donde se originan. Existen tres tipos de células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

Los eritrocitos transportan oxígeno desde los pulmones hacia todos los tejidos, órganos y aparatos del cuerpo. Los leucocitos protegen al organismo de contra las infecciones al fagocitar elementos extraños como las bacterias. Por otro lado, las plaquetas contribuyen al proceso de coagulación sanguínea.

a) Barreras de defensa

Las primeras líneas de defensa del cuerpo humano contra patógenos son las barreras externas, que comprenden mecanismos físicos, sustancias químicas y elementos biológicos.

b) Barreras mecánicas

La piel, los vellos nasales y las superficies internas del cuerpo forman una barrera física que impide el paso de ciertos elementos, a menudo atrapándolos. La tos y el estornudo son respuestas mecánicas que ayudan a eliminar agentes extraños.

c) Barreras químicas

Sustancias como la cera del oído, diversas enzimas y componentes de la saliva, lágrimas y sudor actúan como barreras químicas contra agentes externos. Estas sustancias son capaces de disolver y eliminar microorganismos que podrían ser perjudiciales para la salud.

d) Barreras biológicas

La flora intestinal y las bacterias que habitan en la vagina son ejemplos de barreras biológicas. Estos microorganismos compiten con los patógenos por espacio y recursos, lo que limita su capacidad de sobrevivir y multiplicarse.

4. Historia de las vacunas

En la literatura china del siglo XI, se registran los primeros intentos de inmunización mediante la inoculación de pus de lesiones de pacientes con viruela en individuos sanos. Aunque esta práctica era común, algunas personas aún contraían la enfermedad. En el siglo XVIII, el procedimiento de variolización se volvió popular en Europa, inmunizando a gran parte de la población, aunque las condiciones eran a menudo precarias, lo que en ocasiones llevaba a desarrollar la enfermedad. Estas prácticas establecieron las bases para que el médico Edward Jenner creara la primera vacuna contra la viruela, experimentando con viruela bovina en áreas rurales y dando origen al término "vacunación". En 1796, Jenner realizó un experimento inoculando a un niño con pus de una mujer infectada con viruela humana; aunque el niño presentó síntomas leves, no contrajo la enfermedad. La gran aportación de Jenner fue la idea de que, al introducir un agente infeccioso, se podía activar un mecanismo de defensa que previniera el riesgo de contraer dicha enfermedad. En 1979, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la erradicación de la viruela a nivel mundial.

a) Proceso de elaboración de vacunas

Las primeras vacunas se basaban en bacterias o virus vivos atenuados, utilizando antígenos que se obtenían al aislar e inactivar el patógeno para provocar una respuesta inmune. Este enfoque generaba una respuesta inmune robusta, activando tanto los linfocitos T como los B y favorecía la memoria inmunológica, lo que aseguraba una protección duradera. Sin embargo, había un riesgo de que el patógeno pudiera causar la enfermedad. Posteriormente, se crearon vacunas con patógenos muertos, aunque estas resultaron menos efectivas.

En el caso de la vacuna contra la hepatitis B, se llevaron a cabo investigaciones con células sanguíneas de pacientes infectados y se descubrió que era posible utilizar partículas virales de aquellos que habían superado la enfermedad, en lugar de usar el virus activo. A pesar de lograr desarrollar la vacuna, el proceso presentó desafíos debido a la complejidad de trabajar con pacientes portadores y los riesgos relacionados con el VIH/SIDA.

Dato curioso

El sistema linfático juega un papel crucial en el VIH/SIDA, debido a que el virus se encuentra en altas concentraciones en los ganglios linfáticos, donde se reproduce rápidamente. Esto es significativo porque los ganglios linfáticos actúan como "reservorios" del virus, lo que dificulta la erradicación total del VIH del cuerpo. Además, la inflamación y el daño que el VIH causa en estos tejidos linfáticos contribuyen a la progresión de la enfermedad y debilitan aún más el sistema inmunológico.

VALORACIÓN

Realizamos un debate grupal del siguiente artículo:

Las vacunas se elaboran a partir de microorganismos patógenos, como virus o bacterias, que han sido atenuados o inactivados en un entorno controlado, o de componentes de estos organismos, como proteínas o toxinas alteradas. Al administrar estas sustancias al organismo, las vacunas activan el sistema inmunológico, provocando una respuesta defensiva sin provocar la enfermedad. Esta respuesta permite al cuerpo identificar y combatir el patógeno real en futuras exposiciones. Además, la innovación en la tecnología de vacunas ha llevado al desarrollo de métodos avanzados, como las vacunas basadas en ARN mensajero, que ofrecen nuevas oportunidades para la prevención de enfermedades.



Fuente: https://www.freepik.es/fotos-premium/manos-guantes-sostienen-jeringuilla-inyeccion-ampolla-frasco-medicina-contrafondo-azul-concepto-sanitario-medico-proteccion-antivirus_7550020.htm

PRODUCCIÓN

Actividad

Responde las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante vacunarse?
- ¿Qué hace el cuerpo cuando recibe una vacuna?
- ¿Qué avances han mejorado las vacunas en los últimos años?

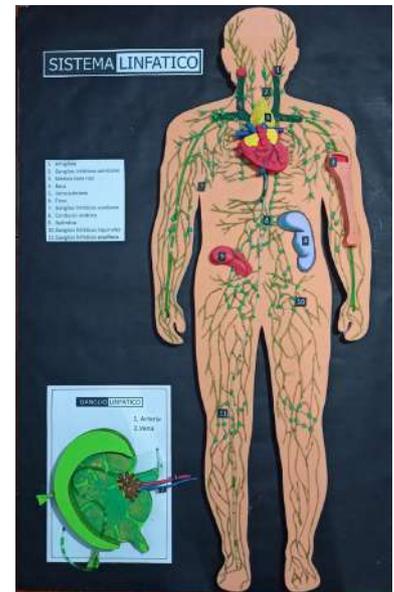
Maqueta del sistema linfático

Vamos a crear una maqueta del sistema linfático que incluirá una representación visual de los principales órganos y componentes de este sistema. La maqueta destacará órganos clave como el bazo, el timo, los ganglios linfáticos y las amígdalas, así como los vasos linfáticos y la linfa.

Materiales:

- Cartulina
- Plastilina
- Pintura

Para dar vida a cada elemento, nos aseguramos de etiquetar claramente cada parte para facilitar la comprensión de su función y ubicación. Además, incluiremos información adicional sobre el papel de cada órgano en el sistema inmunológico y cómo interactúa con otros sistemas del cuerpo.



Fuente: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=627252039410703&set=pcb.627252089410698>

RESPUESTA INMUNITARIA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La vitamina A

Cumple tres funciones principales: a) está vinculada con la percepción visual, b) ejerce funciones fundamentales sobre los tejidos reproductivos y c) contribuye a una mejor respuesta inmunitaria.

Las concentraciones de vitamina A expresadas en microgramos que se recomiendan es de 600 microgramos de retinol cantidad que permite un crecimiento normal, evita los signos clínicos de deficiencia, mantiene reservas corporales y otras funciones de esta vitamina.

Las fuentes principales de vitamina A se encuentran en el aceite de pescado, hígado de res, la leche entera, los quesos grasos, la mantequilla y el huevo, en forma de provitamina A se encuentran en las verduras de color amarillo, naranja y verde intenso, zanahoria, zapallo, camote, papaya, mango, acelga, berro, espinacas, espárragos, etc. (Ministerio de Salud y Deportes, 2013)



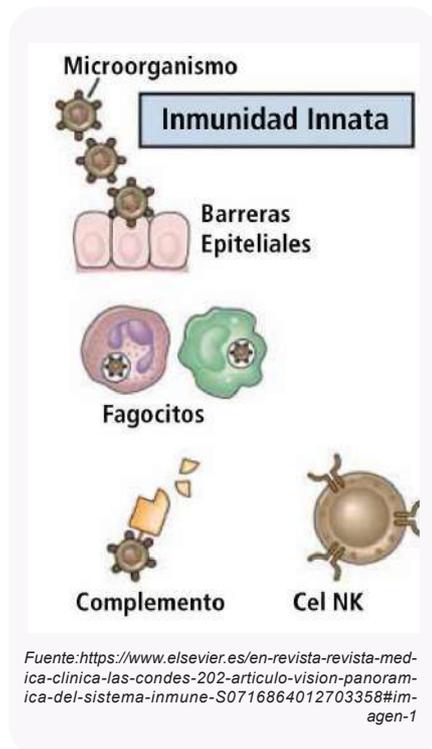
Fuente: <https://www.directoalpaladar.com/salud/vitamina-a-retinol-estos-alimentos-que-contienen-muchas-ideas-para-incorporarlos-a-tus-platos>

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué vitaminas son importantes para la función de los glóbulos blancos y la producción de anticuerpos?
- ¿Cómo contribuye la vitamina A en la respuesta inmunitaria?
- ¿Por qué es importante mantener una dieta equilibrada para una respuesta inmune efectiva?

TEORÍA



1. Inmunidad innata

Es un mecanismo de defensa general y no especializado que se activa cuando las barreras externas fallan en prevenir la entrada de patógenos. Codificada en nuestros genes, esta inmunidad responde inmediatamente a los agentes patógenos y es crucial en las etapas iniciales de infección. Aunque reacciona constantemente con la misma intensidad frente a cualquier patógeno, no protege contra reinfecciones futuras. Utiliza células como los fagocitos y secreta sustancias como lisozimas, ácidos gástricos y moco para combatir las infecciones.

- **Liberación de lisozima e IgA**, la lisozima, una enzima que se encuentra en la saliva, lágrimas, bazo, pulmones, plasma, leche y membranas intestinales y la IgA, un anticuerpo, trabajan en conjunto. La IgA ataca la pared celular de las bacterias patógenas, provocando su destrucción.
- **Liberación de interferones**, cuando las células están amenazadas por organismos intracelulares, liberan interferones, que son glicoproteínas de bajo peso molecular. Estas sustancias se unen a células cercanas y las estimulan a producir proteínas antivirales que evitan la replicación de virus. Además, los interferones aumentan la capacidad de reconocer células cancerígenas.
- **Fagocitosis**, los fagocitos son células que pueden identificar sustancias extrañas y envolverlas con su membrana. Luego, descomponen estas sustancias utilizando lisosomas que liberan enzimas para su destrucción.

En organismos superiores, este mecanismo actúa como una defensa contra agentes invasores y también facilita el reciclaje de los tejidos muertos. Una vez que se completa la digestión del microorganismo a través de su membrana, quedan desechos que deben ser expulsados de la célula.

2. Inmunidad adquirida o específica

Cuando el cuerpo se enfrenta a un agente patógeno, desencadena una respuesta inmunitaria para defenderse. Esta respuesta es específica y está diseñada para detectar y neutralizar al invasor. Además, facilita la activación y creación de memoria inmunológica específica, que es la habilidad de ciertos linfocitos para recordar información y reconocer el mismo patógeno en encuentros futuros. Existen dos tipos de respuesta inmunitaria: la respuesta humoral y la respuesta celular.

3. Respuesta humoral

Los linfocitos B identifican antígenos específicos con la asistencia de linfocitos T cooperadores, lo que les permite crecer y liberar anticuerpos. Estos anticuerpos son proteínas que se adhieren a los antígenos, brindando protección al organismo contra microorganismos extracelulares y toxinas. La respuesta humoral primaria alcanza su valor máximo aproximadamente a los siete días después de la infección, mientras que la respuesta humoral secundaria sucede cuando el organismo se pone nuevamente en contacto con el antígeno y la respuesta de anticuerpos específicos será más rápida, por lo que tardará unos tres días debido a que existe la memoria inmunológica.

4. Respuesta celular

Se basa en la acción de células efectoras, que abarcan macrófagos, células T, granulocitos y células asesinas activadas. En este mecanismo, no intervienen anticuerpos ni se genera memoria inmunológica. Una de las respuestas que puede desencadenar este sistema de defensa es la inflamación. La respuesta celular es fundamental para proteger al organismo contra patógenos intracelulares, como virus, bacterias y parásitos.

5. La respuesta inflamatoria

Cuando agentes extraños entran en el cuerpo y provocan una infección, se activa una serie de reacciones que involucran sustancias químicas y células inmunológicas para contrarrestar el daño en los tejidos. La respuesta principal es la inflamación, que se origina por la liberación de sustancias tanto por las células invasoras como por el propio organismo. La inflamación atrae a los fagocitos, incrementa el flujo sanguíneo y la permeabilidad de los vasos sanguíneos, lo que permite que más glóbulos blancos lleguen a la zona afectada. Esto provoca síntomas como dolor, fiebre y enrojecimiento, que son mecanismos de defensa que indican que algo está sucediendo en el cuerpo.

6. Los agentes patógenos y las enfermedades

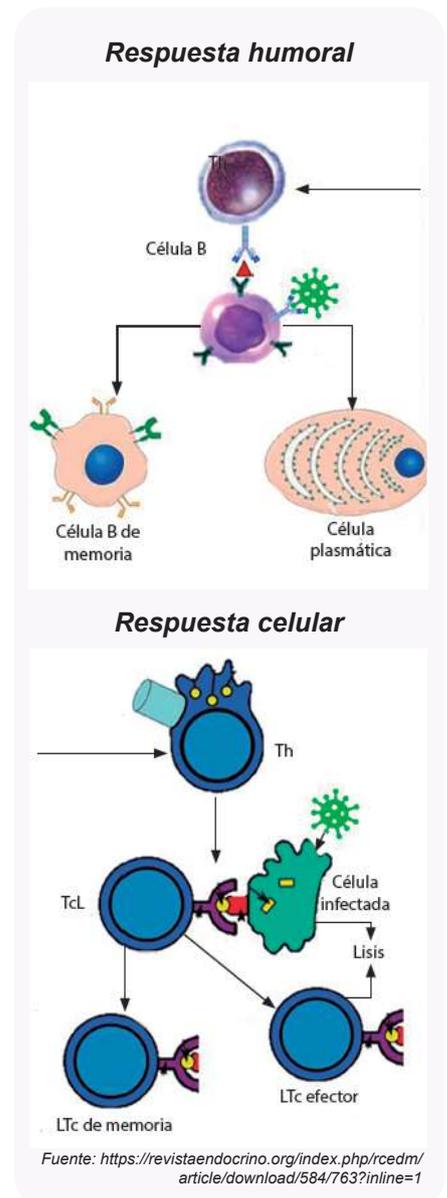
La transmisión de enfermedades se produce cuando una persona enferma entra en contacto con otra, lo que puede resultar en que la enfermedad se contagie a un individuo sano. Esto da lugar a la aparición de enfermedades contagiosas que pueden ser transmitidas de forma directa o indirecta.

7. Transmisión de patógenos

La mayor parte del tiempo estamos en contacto directo con personas enfermas. Además, hay patógenos en el aire que respiramos. Estos organismos pueden ser adquiridos de las siguientes maneras:



Fuente: <https://es.slideshare.net/slideshow/inmunidad-especifica-mediada-por-anticuerpo/48397700>



Fuente: <https://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/download/584/763?inline=1>

Transmisión de patógenos



Fuente: medicasur.com.mx



Fuente: es.pngtree.com/



Fuente: vetenvivo.com



Fuente: pngwing.com/

Contacto directo

Algunos patógenos ingresan al cuerpo mediante el contacto directo con otras personas, como dar la mano o tener relaciones sexuales.



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



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

Contacto indirecto

En la transmisión indirecta, los patógenos se adquieren al entrar en contacto con el aire o con objetos contaminados. Por ejemplo, al viajar en un autobús y tocar asientos y barandas, se está expuesto a las bacterias y agentes que las personas transportan. Es esencial realizar un lavado de manos frecuente y completo.

Vectores

Enfermedades como el mal de Chagas y la chikunguña se transmiten a través de vectores, organismos que transportan agentes patógenos, como insectos. Los mosquitos son vectores de enfermedades como la malaria, introduciendo el parásito en el organismo. La eliminación del agua estancada, donde los mosquitos depositan sus huevos, es una medida para prevenir su propagación.

Estornudos

Existen numerosos patógenos responsables de enfermedades que pueden transferirse a otras personas al estornudar. Por ello, es importante usar tapabocas y lavarse las manos frecuentemente con jabones antibacterianos.

Dato curioso

El contagio indirecto puede ocurrir a través de superficies contaminadas; por ejemplo, tocar una manija de puerta o un teléfono móvil que ha estado en contacto con un portador de una enfermedad. Esto resalta la importancia de la higiene y la desinfección en la prevención de enfermedades. En enfermedades como la COVID-19, el contagio indirecto puede ser un factor clave en la propagación del virus, enfatizando la necesidad de medidas de distanciamiento y desinfección.

8. Tipos de propagación de una enfermedad

Las enfermedades pueden clasificarse según su alcance y propagación y dos conceptos clave en este contexto son pandemia y endemia. Una pandemia se refiere a la expansión global de una enfermedad que afecta a un gran número de personas en múltiples países o continentes. En contraste, una endemia describe una enfermedad que permanece constante y relativamente estable dentro de una región geográfica específica. Comprender la diferencia entre estos términos es fundamental para la vigilancia, prevención y control de brotes de enfermedades a nivel mundial y local.

¿Cuál es la diferencia entre una endemia, epidemia y pandemia?



Fuente: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-60217204>

En áreas tropicales, la malaria es una enfermedad endémica y algunas personas que residen en la región pueden desarrollar inmunidad. No obstante, se aconseja recibir la vacuna antimalárica antes de viajar a estos lugares.

9. Tipos de agentes patógenos

Diversas enfermedades son provocadas por agentes patógenos, los cuales pueden ser hongos microscópicos, bacterias, protozoos o virus. Cada uno de estos actúa de manera distinta:

a) Vectores

Los mosquitos pueden actuar como vectores de enfermedades como la malaria, transportando el parásito y transmitiéndolo a los organismos que desarrollarán síntomas. Una forma de prevenir su propagación es eliminar el agua estancada.

b) Estornudos

Al estornudar, se pueden transmitir diversos patógenos que causan enfermedades a otras personas. Por ello, es importante usar mascarillas y lavarse las manos con frecuencia con jabones antibacterianos, asegurándose de secarlas completamente.

c) Objetos

Los billetes y monedas pueden ser portadores indirectos de patógenos, ya que cada billete puede contener miles de bacterias, virus y hongos. Por ello, es importante evitar manipular alimentos después de tocarlos.

10. Tipos de enfermedades

Las enfermedades que afectan a los seres humanos no son únicamente infecciosas o causadas por patógenos. También incluyen trastornos genéticos, enfermedades degenerativas, metabólicas e inflamatorias.

a) Trastornos genéticos

Algunas enfermedades son producto del mal funcionamiento de los genes y se heredan de padres a hijos. Por ejemplo, el albinismo, la anemia falciforme, el síndrome o enfermedad de Tay Sachs y la hemofilia.

b) Enfermedades degenerativas

Las enfermedades degenerativas, como el Alzheimer, surgen del desgaste natural del cuerpo y provocan la pérdida de funciones cognitivas y físicas, afectando el bienestar emocional de los pacientes. Aunque no sienten placer ni alegría, la terapia ocupacional y física puede mejorar su calidad de vida. Estas condiciones pueden avanzar más rápido debido a factores genéticos o hábitos poco saludables.

c) Enfermedades metabólicas

Estas se producen por el mal funcionamiento del metabolismo o la incapacidad de las células para desempeñar sus funciones adecuadamente. Incluyen trastornos que afectan la digestión de carbohidratos, aminoácidos y proteínas. Un ejemplo es la celiaquía, que impide la absorción de nutrientes de alimentos con gluten, dañando el intestino delgado y provocando desnutrición.

d) Enfermedades inflamatorias

Las enfermedades inflamatorias provocan inflamación permanente, a diferencia de las infecciones que suelen desaparecer con el tiempo. Ejemplos incluyen las alergias, donde el cuerpo reacciona anormalmente a alérgenos como proteínas animales, mariscos y polen, causando desde intolerancia hasta daños graves.

También se encuentran las enfermedades autoinmunes, donde el sistema inmunológico ataca células sanas, como en el lupus y la artritis reumatoidea. Estas enfermedades pueden tener un origen hereditario y son crónicas, es decir, controlables, pero no curarse de forma definitiva.

Investigamos

La transmisión indirecta de patógenos es un factor clave en la propagación de enfermedades infecciosas, especialmente en entornos donde hay un alto contacto entre personas y superficies. Comprender cómo reducir esta transmisión es fundamental para la salud pública. ¿Cuáles son las estrategias más efectivas para reducir la transmisión indirecta de patógenos en entornos comunitarios?

Dato curioso

La falta de exposición a microorganismos durante la infancia, a menudo llamada la "hipótesis de la higiene", puede aumentar la susceptibilidad a enfermedades alérgicas y autoinmunes. Según esta teoría, vivir en un entorno excesivamente limpio puede evitar que el sistema inmunológico se entrene adecuadamente, lo que lleva a una mayor incidencia de alergias y trastornos autoinmunes en la vida adulta (Okada, H. 2010).

Investigamos

La respuesta inmunitaria es crucial para combatir enfermedades que afectan a la población de Bolivia, donde factores como el acceso a la salud y la nutrición pueden influir en su efectividad.

¿Cómo varía la respuesta inmunitaria ante enfermedades comunes en Bolivia, como la tuberculosis y el dengue, en función de la nutrición y el acceso a servicios de salud?

La vacuna triple viral SRP

Previene 3 enfermedades: sarampión, rubéola y paperas (parotiditis).

El Sarampión es una enfermedad infecciosa muy contagiosa causada por un virus de la familia paramixovirus. Se transmite por la tos y los estornudos, el contacto personal íntimo o el contacto directo con secreciones nasales o faríngeas infectadas.

La Rubéola es una infección viral aguda que afecta sobre todo a niños y adultos jóvenes. En las mujeres embarazadas puede producir complicaciones graves (muerte fetal y defectos congénitos en forma de Síndrome de Rubéola congénita). Se transmite por gotitas de aire cuando las personas tosen o estornudan.

La Parotiditis o paperas es una enfermedad viral que se transmite a través de secreciones que se eliminan al hablar, toser o estornudar o por contacto directo con un objeto contaminado por las mismas. Suele afectar a niños entre 2 y 12 años que no hayan recibido la vacuna.

Importancia de la Vacunación, la vacunación es fundamental para prevenir estas enfermedades y sus complicaciones. Contribuye a la inmunización de la población y evita la propagación de estos virus, la vacuna triple viral proporciona protección contra sarampión, rubéola y paperas.

Fuente: DELGADO, Alexis, VERA, Evelyn. Septiembre de 2019. <http://dspace.utb.edu.ec/>

Hojas redondas y largas de Neem



Fuente: Archivo fotográfico Ministerio de Salud y Deportes

Alergeno	Descripción
Ácaros	Son ácaros microscópicos que se encuentran en el aire, en el polvo, en las almohadas y en los colchones.
Maní	Este fruto seco produce en algunas personas un tipo de alergia a la que el cuerpo responde como si fuese un invasor, liberando inmunoglobulinas E y secretando histaminas.
Polen	Cuando una persona es alérgica al polen y se enfrenta a este, se desencadena una respuesta inmunitaria inmediata.
Mariscos	Los mariscos son crustáceos marinos. En este caso, la respuesta inflamatoria puede ser tan severa que causa la muerte por el cierre de la tráquea, lo que impide la respiración.

11. Importancia del programa de vacunación

Las vacunas son preparaciones biológicas que provienen de microorganismos causantes de enfermedades y se administran para generar una respuesta inmune y la producción de anticuerpos. Son fundamentales para proteger a los niños de enfermedades graves y disminuir la mortalidad infantil, ya que cada año más de 1.5 millones de niños mueren por enfermedades que podrían prevenirse con vacunas. Seguir el esquema de vacunación es seguro y efectivo para evitar estas enfermedades.

a) La BCG, o bacilo de Calmette-Guérin

Es la vacuna específica contra la tuberculosis (TBC), una de las principales amenazas para la salud pública. Provocada por el Mycobacterium tuberculosis, esta enfermedad ha causado más muertes a lo largo de la historia y afecta a aproximadamente 1.700 millones de personas en el mundo. Cada año, se reportan 8 millones de nuevos casos y 2 millones de muertes, con 300,000 de estas siendo niños. La BCG ha demostrado ser eficaz en la reducción de la incidencia de tuberculosis en lactantes en áreas con alta prevalencia y en la disminución de muertes por complicaciones graves, como la meningitis.

b) Vacuna DT adulto

El tétanos y la difteria son enfermedades graves. La vacuna Td se utiliza para proteger a adolescentes y adultos contra ambas. La difteria se transmite de persona a persona a través de las secreciones al toser o estornudar, mientras que la bacteria que causa el tétanos entra al cuerpo a través de cortes o heridas. El tétanos, también conocido como trismo, provoca tensión y rigidez dolorosa en los músculos, afectando a menudo todo el cuerpo. Esto puede causar rigidez en los músculos de la cabeza y el cuello, dificultando la apertura de la boca, la deglución e incluso la respiración. Aproximadamente 1 de cada 10 personas infectadas con tétanos muere, incluso con la mejor atención médica.

12. Plantas medicinales para el tratamiento de la sintomatología de enfermedades de Bolivia

Neem (Azadirachta indica)

Propiedades:

Recomendado por estimular y activar las defensas del organismo en cualquier infección causada por virus, bacterias y hongos. También utilizada para controlar la fiebre y en casos de dolor a causa de inflamaciones. Tiene propiedades que ayudan en la prevención de tumores.

Preparación:

Infusión, colocar 2 hojas de neem en 1 litro de agua hervida caliente, dejar reposar por 5 min. Tomar una taza de la infusión, 3 veces al día, durante una semana.

Para fortalecer las defensas licuar una hoja de neem bien lavada con frutas de su preferencia y tomar una sola vez al día en ayunas.

Para la prevención de enfermedades respiratorias, tomar una vez al día en ayunas.

(Ministerio de Salud y Deportes, 2021).

Llantén (*Plantago australis*)

Propiedades:

Es una planta que favorece en la expulsión de secreciones bronquiales, ideal para afecciones del aparato respiratorio (bronquitis aguda, tos, sinusitis, gripe, asma), También se le atribuyen propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, antisépticas, astringente y diurética.

Preparación:

En infusión, en un recipiente con un litro de agua recién hervida, añadir 2 hojas de llantén bien lavadas, dejar reposar y tomar sorbo a sorbo durante el día, por 7 días. Se puede endulzar con miel de abeja.

Para fortalecer las defensas, licuar una hoja de llantén bien lavada con frutas de su preferencia y tomar una sola vez al día en ayunas.

Para bajar la fiebre, lavar bien las hojas de llantén y combinadas con aceite de cusi, aplicar en forma de cataplasma sobre la cabeza, el pecho, las axilas, los pies. Se deja actuar por 2 minutos, se retira y continúa con la fricción con aceite de cusi.

(Ministerio de Salud y Deportes, 2021).

Quimpe *Paronychia setigera* (Gillies) F. Herm.

Propiedades:

Es utilizada principalmente para el tratamiento de fiebre intensa, dolores de estómago, dengue, resfríos, problemas de hígado, riñones y vesícula.

Preparación:

Cocción, se prepara con 10 a 20 g por litro de agua y se toma tres veces al día, durante 15 a 20 días para tratar problemas del hígado, vesícula y fiebres fuertes.

Baños, se utiliza la misma preparación de la infusión para realizar los baños en el tratamiento del dengue o fiebres. Se puede combinar con Sábila.

Infusión, se prepara con una ramita o ½ puñado de la planta en un litro de agua hervida, se toma tres veces al día para tratar la fiebre y problemas de hígado y vesícula. Esta infusión también se prepara con 5 g de la planta en un litro de agua y se toma tres veces al día.

(Ministerio de Salud y Deportes, 2024).

Reflexionamos acerca de los beneficios de las plantas medicinales en el fortalecimiento de nuestras defensas inmunológicas.

¿Qué plantas medicinales tenemos en nuestra región?

¿Qué propiedades tienen las plantas medicinales en el fortalecimiento de nuestras defensas?

¿Qué precauciones debemos tener en el consumo de las plantas medicinales?

Investigamos y elaboramos una tabla detallada que incluya el esquema de vacunación en nuestro país, especificando las vacunas recomendadas, las edades a las que deben administrarse y las enfermedades que previenen.

Además, incorporamos ilustraciones que representen cada una de las vacunas, lo que facilitará la comprensión visual de su importancia.

Aspecto general del Llantén



Fuente: Archivo fotográfico Ministerio de Salud y Deportes

Aspecto general del Quimpe, detalle de las hojas y detalle de las flores



Fuente: Fotografías: Amira Apaza

VALORACIÓN



Fuente: <https://lc.cx/5FUc8P>

PRODUCCIÓN



Fuente: <https://lc.cx/jc5P6H>

DERECHOS SEXUALES Y DERECHOS REPRODUCTIVOS

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Los derechos sexuales forman parte de los derechos humanos universales y están relacionados con las condiciones físicas, materiales, sociales y emocionales que permiten a todas las personas disfrutar de la sexualidad durante su vida, sin discriminación ni violencia, siendo la sexualidad un componente esencial de nuestra vida por lo tanto se considera como un derecho humano.



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=FUGRqCpehAA>

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es un derecho humano universal?
- ¿Cuál es la importancia de ejercer nuestros derechos humanos universales?
- ¿De qué manera podemos ejercer la sexualidad libre de violencia?

TEORÍA



Fuente: <https://www.shutterstock.com/es/image-illustration/gender-equality-concept-word-collage-95065966>



Fuente: <https://www.freepik.es/vectores/habito-lectura-toda-vida>

En la Conferencia Internacional para mejorar la salud de las Mujeres y Niños por medio de la Planificación Familiar, celebrada en Nairobi, Kenia, se establece que "la capacidad de la mujer de controlar su propia fertilidad constituye una base importante para el goce de otros derechos".

Fuente: gob.mx

1. Derechos Humanos

Son garantías que tienen todas las personas, se representan mediante normas que rigen en una sociedad, estos derechos pueden ser visibles como alimentación, vestimenta y otros no los podemos ver como la seguridad, dignidad, libertad.

Los derechos son inherentes a las personas, pues una persona nace con derechos y no se pueden separar, sin embargo, exigir los derechos, conlleva responsabilidades, ejemplos:

- Tengo derecho a la educación; mi obligación, es estudiar.
- Tengo derecho a la salud; mi obligación es cuidar de mi salud.



Fuente: <https://www.pngwing.com/es/free-png-tntno>

Por ello, al momento de exigir derechos, también debemos cumplir con las obligaciones, para que la sociedad mantenga su equilibrio, es necesario asumir los derechos y cumplir con los deberes.

2. Derechos sexuales y Derechos reproductivos

Son derechos humanos que tienen todas las personas para gozar de una vida sexual y reproductiva sana y libre de riesgos, estos derechos están inscritos en la Constitución Política del Estado (Art.66).

Derechos sexuales	Derechos reproductivos
Están referidos al derecho de tener una vida sexual libre de presiones, sin que sean forzadas, ni condicionadas o discriminatoras, al contrario, sea de forma respetuosa, respetando nuestro cuerpo y el de las demás personas, con la toma de decisiones informadas.	Es la capacidad de un individuo para tomar decisiones con respecto a su sexualidad y decidir si tener o no hijos y el número de estos. Ambos derechos deben ser ejercidos sin escenarios de violencia, ni discriminación con equidad entre hombres y mujeres.

Son derechos sexuales	Son derechos reproductivos
<ul style="list-style-type: none"> - Decidir sobre su propio cuerpo y sexualidad. - Respeto por la privacidad e intimidad personal. - Vivir libre de violencia y discriminación. - Decidir sobre su vida reproductiva. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar decisiones sobre reproducción sin prejuicios ni violencia. - Decidir tener hijos o no tenerlos. - Acceso a los servicios de salud sexual y reproductiva.

Conductas sexuales de riesgo y sus efectos en la salud mental

Las conductas sexuales de riesgo en las y los adolescentes constituyen un efecto directo a su salud física, mental y emocional. Algunos ejemplos de conductas sexuales de riesgo son: iniciar la actividad sexual temprana, tener relaciones sexuales sin condón, tener múltiples parejas, esto puede llevar a contraer ITS, VIH y embarazos no planificados. Estas conductas pueden poner en riesgo la seguridad de un adolescente.

Este tipo de conductas conlleva a que los adolescentes sean vulnerables a realizar o participar de otro tipo de actividades, como:

- **Pornografía**, son representaciones visuales, gráficas, de texto, dibujos animados, video juegos que, de manera real o simulada, explícita o sugerida, muestran el desarrollo de actividades sexuales.
- **Ciber sexo**, es una nueva modalidad sexual, se trata de relaciones sexuales entre personas sin tener contacto físico, todo a través de los dispositivos electrónicos, basados en videos, imágenes o mensajes eróticos.
- **Acoso sexual pederasta**, es una forma de violencia sexual contra niñas, niños y adolescentes, que valiéndose de engaños vulnera los derechos individuales de las víctimas.

Para prevenir las conductas sexuales de riesgo es importante colocar un alto a contenidos violentos, cuidar nuestro mundo afectivo, trabajar la autoestima, dedicarse a actividades deportivas saludables.

Leemos el siguiente texto:

Para ejercer nuestros derechos sin vulnerar los de los demás, es crucial respetar la autonomía y los límites de cada persona, fomentando la empatía y la comunicación abierta. Estrategias para prevenir la violencia y la trata de personas incluyen la implementación de leyes estrictas, programas de concientización y educación y el fortalecimiento de redes de apoyo comunitarias.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los factores clave a tener en cuenta para ejercer nuestros derechos sin vulnerar los de los demás?
- ¿Qué estrategias pueden implementarse para prevenir la violencia y la trata de personas?
- ¿Cómo influye la educación en la promoción del respeto por los derechos humanos y la prevención de abusos?

Realizamos la siguiente actividad:

Investigamos sobre el protocolo de prevención, actuación y denuncia en casos de violencia física, psicológica y sexual, luego socializamos con las y los compañeros en aula.

Otras formas de violencia que afectan a la integridad de los adolescentes son:

Violencia sexual comercial, delito que comete un adulto que paga, en dinero o especie, a una niña, niño o adolescente o a tercera persona, para mantener cualquier tipo de actividad sexual, erótica o pornográfica en contra de su voluntad.

Prostitución, es un delito que comete una persona que obliga a otra, empleando violencia, intimidación o engaño, o abusando de una situación de superioridad, necesidad o vulnerabilidad de la víctima a ejercer la prostitución o mantenerse en ella.

Grooming, forma de violencia donde un adulto gana la confianza de un menor para manipularlo, en muchos casos con el fin de explotación sexual.



Fuente: <https://www.procuraduria.gov.co/Pages/violencia-sexual-colegios-ciberacoso-grooming-tendran-vigilancia-especial-procuradora.aspx>

VALORACIÓN



Fuente: <https://lc.cx/qWPrV->

PRODUCCIÓN

MICROBIOLOGÍA Y SU IMPORTANCIA EN LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

Observamos bacterias al microscopio

Objetivo: Aprender a observar y clasificar diferentes tipos de bacterias utilizando un microscopio.

Materiales:

- Microscopio óptico
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Muestras de cultivos bacterianos (pueden ser de yogurt o agua de estanque)
- Gotero
- Colorante (por ejemplo, azul de metileno)

Procedimiento:

1. Preparación de la Muestra:

- Con el gotero, coloca una pequeña gota de la muestra en el portaobjetos.
- Añade una gota de colorante para resaltar las bacterias.
- Cubre la muestra con un cubreobjetos, evitando burbujas de aire.

2. Ajuste del Microscopio:

- Coloca el portaobjetos en la platina del microscopio.
- Comienza con el objetivo de menor aumento (4x) y ajusta la iluminación.

3. Observación:

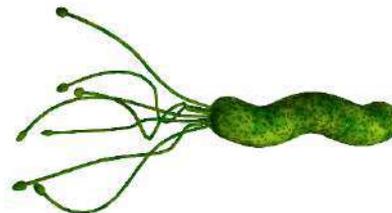
- Observa la muestra a través del ocular y enfoca lentamente hasta ver las bacterias.
- Anota las características observadas, como forma (cocos, bacilos, etc.) y disposición (en parejas, cadenas, etc.).

4. Conclusiones:

- Reflexiona sobre la diversidad de bacterias observadas y su importancia en la naturaleza y la salud.

5. Cierre:

- Discute con el grupo las diferencias entre los tipos de bacterias observadas y sus funciones en el medio ambiente.



Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSATR_j8lb2efSxaeOVfvvLZX-ywNyYvt-rab-N44ObhOhzGdcD_

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué características observadas en las bacterias te ayudaron a clasificarlas en diferentes grupos (cocos, bacilos, etc.)?
- ¿Cómo influye el uso de colorantes en la visualización de las bacterias al microscopio?
- ¿Qué rol crees que juegan las bacterias en nuestro entorno, tanto positivas como negativas?

TEORÍA

Louis Pasteur



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTYzVJPFsTpYa6XdtjgXSjsecm55LNUcnWX-0jksKbkvg1kLFBog>

Los microorganismos están presentes en todos los ambientes de la Tierra y son esenciales para la vida, tanto en el entorno como dentro de los seres vivos. En particular, los microorganismos beneficiosos en nuestros cuerpos son fundamentales para nuestra salud. La microbiología es la ciencia que estudia estos organismos y sus interacciones con nosotros.

1. Microbiología

Es la disciplina que investiga organismos microscópicos, incluyendo bacterias, hongos, parásitos y virus. Louis Pasteur, un destacado químico y biólogo francés, desempeñó un papel crucial al contribuir al entendimiento de la conservación de alimentos, la fermentación y el desarrollo de la vacuna contra la rabia, además de demostrar que algunos microorganismos son responsables de enfermedades infecciosas. El avance de la teoría microbiológica se debe también a los postulados de Robert Koch, quien determinó que enfermedades como la tuberculosis y el cólera son provocadas por microorganismos específicos, usando cultivos en laboratorio para probarlo. Joseph Lister, por su parte, introdujo el uso de ácido fénico para prevenir infecciones en procedimientos quirúrgicos. En 1776, Edward Jenner desarrolló la primera vacuna contra la viruela, marcando un importante hito en la microbiología.

2. Clasificación de la microbiología

Los microorganismos son extremadamente variados y, para su estudio, la microbiología los agrupa en cuatro categorías principales: bacterias, hongos, parásitos y virus.

3. Bacteriología

Esta rama de la microbiología se centra en el estudio de las bacterias, abarcando su morfología, anatomía, fisiología, clasificación, reproducción y evolución. Las bacterias, que pertenecen al reino Monera, son organismos unicelulares con células procariotas sin núcleo definido, capaces de moverse mediante flagelos y reproducirse por bipartición.

En cuanto a su clasificación, las bacterias se pueden categorizar según su forma, función y adaptación a distintos rangos de temperatura.



a) **Clasificación**, las bacterias pueden ser clasificadas de acuerdo con su forma, función y su adaptación a diferentes rangos de temperatura.

Por su forma, las bacterias pueden presentar diversas formas:

- **Cocos**, estas bacterias son esféricas y pueden aparecer solas o en agrupaciones, como pares (diplococos), cadenas (estreptococos) o racimos (estafilococos).
- **Bacilos**, tienen una forma alargada similar a bastones y pueden encontrarse individualmente, en pares (diplobacilos), en cadenas (estreptobacilos) o en estructuras que se asemejan a una valla (bacilos en empalizada).
- **Espirilos y espiroquetas**, se distinguen por su forma de tirabuzón; los espirilos son rígidos, mientras que las espiroquetas son flexibles.
- **Vibrios**, estas bacterias tienen una forma curva similar a una coma.

Por su Tinción, las bacterias se dividen en grampositivas y gramnegativas según su respuesta a la tinción de Gram.

Por su temperatura de hábitat, las bacterias pueden ser:

- **Psicrofílicas** (adaptadas a bajas temperaturas, entre -10 °C y 20 °C).
- **Mesófilas** (cómodas en un rango de 15 °C a 40 °C).
- **Termófilas** (capaces de vivir en entornos calientes, por encima de 45 °C).
- **Hipertermófila** (resistentes a temperaturas extremadamente elevadas, superando los 100 °C).

b) **Nutrición bacteriana**, las bacterias son organismos notables con una impresionante capacidad de adaptación a diferentes entornos. Para sobrevivir, obtienen nutrientes del medio ambiente, los cuales convierten en energía química para cubrir sus necesidades biológicas. Se clasifican en dos categorías principales:

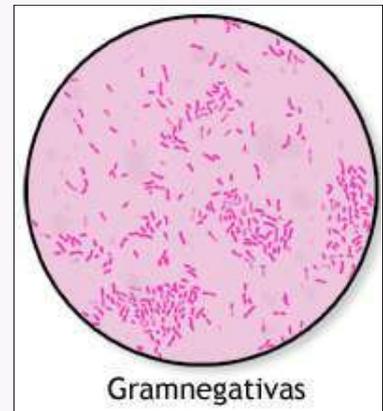
- **Bacterias autótrofas**, pueden sintetizar su propio alimento mediante reacciones químicas similares a la fotosíntesis, lo que les otorga el nombre de "fotótrofas."
- **Bacterias heterótrofas**, necesitan sustancias orgánicas para alimentarse, siendo denominadas "quimiótrofas."



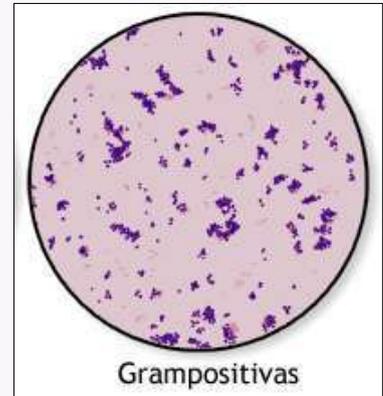
Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRCNus2B5twnQUghM1IDDf9yXQy3fSjstMI-ha6lwfTixu5XzPrz>

El yogur contiene bacterias beneficiosas, conocidas como **probióticos**. Estas bacterias, como ***Lactobacillus*** y ***Bifidobacterium***, son esenciales para la fermentación del yogur y pueden contribuir a la salud digestiva al equilibrar la flora intestinal.

Tinción de Gram



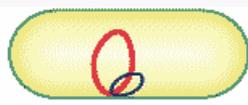
Gramnegativas



Grampositivas

Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQR3NiOecNwuolwjx9Ont7U1FVVxH-3di-J08eJagmA8Yn0OqAM>

Bipartición



Duplicación cromosoma bacteriano



Comienzo bipartición



Células hijas



Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQfy1StsADDRcElalpS9pq6A6kkgIznWZi-k9O6ZJt0CyRODGYX5>

Investigamos

- ¿Qué gas produce la levadura durante la fermentación del pan y como afecta al pan?
- ¿Qué tipos de levaduras se utilizan en la panificación y cuál es su papel en el proceso?



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSxzG4VcVOA867QW69hIVT4OHPIdWs-hVXwOIR6nZ2P9XkaO910>

Dato curioso



Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRHliZyyUQKsKJl8NbCeNcj-ennP09dwTJwN-hbW0859d8-5LuE>

El antibiótico es producido por el hongo *Penicillium chrysogenum*, un moho ambiental.

c) **Reproducción bacteriana**, el proceso de reproducción de las bacterias se conoce como bipartición o fisión binaria. En este mecanismo, una célula madre se divide en dos células hijas, cada una con información genética idéntica en su ADN. Esta forma de reproducción es crucial para la proliferación de las bacterias y su capacidad de adaptación a diferentes entornos.

4. Micología

Es la disciplina científica dedicada al estudio anatómico y fisiológico de los hongos, organismos que pueden ser unicelulares o multicelulares y pertenecen al reino Fungi. Se caracterizan por tener células individuales que forman hifas, finos filamentos y una pared celular rígida compuesta principalmente de quitina. Carecen de clorofila y no pueden realizar fotosíntesis y muchos tienen un comportamiento parasitario que afecta a plantas y animales.

a) **Clasificación**, se presenta una descripción detallada.

Según su hábitat:

- **Saprotitos**, se alimentan de materia en descomposición.
- **Mutualistas**, forman asociaciones simbióticas beneficiosas, como los líquenes.

Los hongos que mantienen una vida parasitaria se alimentan de los fluidos internos de otros seres vivos y, en algunos casos, pueden provocar enfermedades en animales y plantas.

Por complejidad:

- **Ascomicetes**, estos hongos incluyen especies saprófitas y algunos parásitos. Entre ellos se encuentran las levaduras, que son de gran importancia en la industria alimentaria, ya que se utilizan para fermentar productos como el pan, el vino y la cerveza. Se han identificado alrededor de 30,000 especies de ascomicetes.
- **Basidiomicetes**, estos hongos se caracterizan por su estructura en forma de paraguas que contiene las hifas. Producen esporas llamadas exosporas y se conocen aproximadamente 22,000 especies de basidiomicetes. Entre ellos, existen ejemplares comestibles, tóxicos y algunos con propiedades alucinógenas. Tienen hifas septadas y se reproducen principalmente de manera sexual mediante la fusión de micelios.

Por fusión sencilla de sus micelios:

- **Omicofitos**, estos hongos, que se desarrollan en ambientes acuáticos, representan una forma primitiva de hongos y son saprófitos. Se reproducen asexualmente a través de estructuras llamadas esporangios y se alimentan de materia vegetal que se encuentra en ambientes acuáticos.
- **Zigomicofitos**, mayormente de hábitat terrestre, la mayoría de los zigomicofitos son saprófitos. Sin embargo, es importante destacar que no se deben consumir ni estar expuestos a sus esporas, ya que pueden generar toxinas potencialmente mortales y son fácilmente inhalables.

Ejemplos notorios de este tipo de hongos incluyen el moho negro que se encuentra en el pan, frutas y verduras.

b) **Reproducción**, el proceso de reproducción de estos hongos se distingue por la producción de esporas denominadas cigosporas. Lo que hace aún más interesante este proceso es que la reproducción solo tiene lugar cuando individuos de tipo de apareamiento opuesto, identificados como (+) y (-), se encuentran y se fusionan. Cuando las hifas de ambos individuos entran en contacto, los núcleos se fusionan, lo que da lugar a la formación de una cigospora. Este evento marca el comienzo de un ciclo reproductivo que garantiza la variabilidad genética en la descendencia de estos hongos.

5. Parasitología

Los parásitos son microorganismos que pueden ser unicelulares o multicelulares y pueden tener células procariotas o eucariotas. Estos organismos interactúan con un hospedador para obtener beneficios que aseguran su supervivencia, a menudo provocando enfermedades que, en algunos casos, pueden ser fatales.

a) **Clasificación**, la clasificación de los parásitos se basa en su estructura celular, dividiéndolos en diferentes categorías.

Protozoos, son parásitos unicelulares y heterótrofos compuestos por células procariotas. Habitan en ambientes acuáticos y húmedos, mostrando un notable movimiento similar al de los animales, así como una alta sensibilidad a los estímulos y capacidad para capturar alimentos. Pueden clasificarse en:

Flagelados	Presentan un flagelo membranoso y muchos de ellos tienen un comportamiento parasitario. Un ejemplo es <i>Trichomonas vaginalis</i> , el agente causal de la tricomoniasis.
Sarcodinos	Se desplazan mediante pseudópodos, como es el caso de <i>Entamoeba histolytica</i> , responsable de la disentería.
Esporozoarios	Tienen un ciclo de vida complejo que involucra huéspedes intermediarios y definitivos. <i>Toxoplasma gondii</i> es un representante de esta categoría y está asociado con la toxoplasmosis.
Ciliados	Son protozoos cuyo cuerpo está cubierto de cilios dispuestos en forma de hilera. Un ejemplo de ciliados parasitarios es <i>Balantidium coli</i> , que afecta el funcionamiento del intestino.
Metazoos	son parásitos pluricelulares que se caracterizan por estar compuestos por células eucariotas, lo que les confiere una notable resistencia. Su ciclo de vida implica la producción de huevos, larvas o quistes. Dentro de esta categoría se encuentran dos grupos principales: helmintos y artrópodos.
Helmintos o gusanos	Estos son animales invertebrados que pueden llevar una vida libre o parasitaria. En esta clasificación se incluyen los platelmintos, nematodos y acantocéfalos.
Artrópodos	Estos parásitos son pequeños y a menudo se alimentan de la sangre de sus huéspedes. Entre los ejemplos de artrópodos parasitarios se encuentran las pulgas, las chinches, los piojos y las moscas parásitas.

b) **Nutrición**, los parásitos obtienen su alimento de los nutrientes presentes en los alimentos y el agua. La mayoría de ellos proviene de las heces de animales y se transmiten a los seres humanos a través de diversas vías, como el contacto con las manos contaminadas, utensilios, insectos y agua contaminada.

c) **Reproducción**, los parásitos pueden reproducirse tanto de manera asexual como sexual, lo que les permite adaptarse y sobrevivir en diversos entornos y hospedadores.

6. Virología

Es una disciplina científica que se dedica al estudio de los virus. Estos microorganismos, a diferencia de las células, son entidades unicelulares que se replican mediante material genético ya sea ADN o ARN. Su capacidad para realizar la síntesis de proteínas les permite construir una envoltura extremadamente resistente. Aunque no se encuentran clasificados en ningún reino de la naturaleza debido a su singularidad, los virus pueden infectar una amplia variedad de formas de vida, incluyendo animales, plantas, bacterias e incluso otros virus (virófagos). Esto se debe a que los virus carecen de la capacidad de mantener una existencia independiente y, en su lugar, dependen de un huésped para su reproducción y función.

Investigamos



Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSe-XfD5w4dnpaKaXJ6OJTMyyedUTAQsz9lduTzBQ_SU8tmJpQB

La vinchuca puede transmitir enfermedades como la enfermedad de Chagas al picar a personas infectadas. Este insecto actúa como vector al propagar el parásito *Trypanosoma cruzi*.

Los parásitos causan:

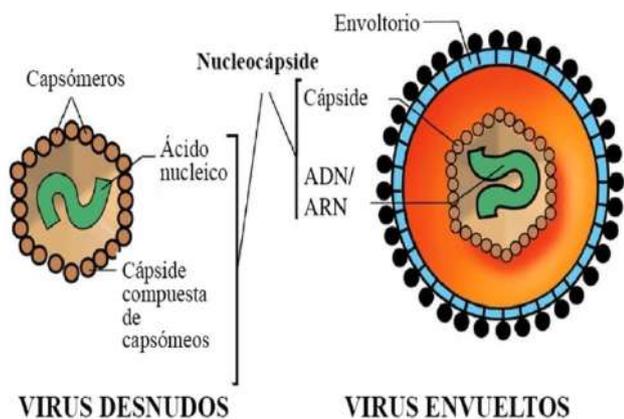
- Falta de atención
- Anemia
- Falta de apetito
- Diarrea
- Afecta el desarrollo físico cognitivo

Trypanosoma cruzi

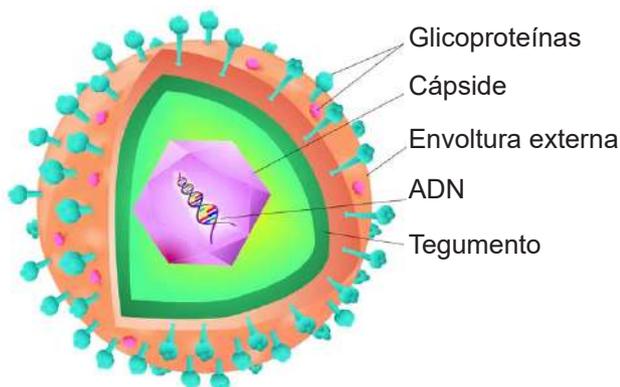


Fuente: <https://www.conicet.gov.ar/claves-sobre-la-enfermedad-de-chagas-un-problema-de-salud-publica-en-argentina/>

Trypanosoma cruzi es un protozoo parásito que causa la enfermedad de Chagas. Se transmite principalmente por la vinchuca, un insecto que al picar a una persona, deja sus heces infectadas en la piel. Al rascarse, las heces entran en el organismo, permitiendo que el parásito se disemine. La infección puede provocar síntomas agudos como fiebre y malestar y a largo plazo, puede afectar el corazón y el sistema digestivo, causando complicaciones graves como miocardiopatías y problemas gastrointestinales. La enfermedad de Chagas puede ser tratada con medicamentos antiparasitarios, especialmente si se detecta en etapas tempranas.



Fuente: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:AND9GcRvIoF8X2T1yH5n5V-JLue5nM9AKk_4yDn6Kbophz933cPGyTulu



Fuente: <https://depositphotos.com/es/vectors/estructura-del-virus.html>

a) Clasificación

Según el huésped, los virus se pueden clasificar según el tipo de organismo que infectan. Estos incluyen bacteriófagos (que infectan bacterias), fitófagos (que afectan a las plantas), zoófagos (que se dirigen a los animales) y micrófagos (que infectan hongos).

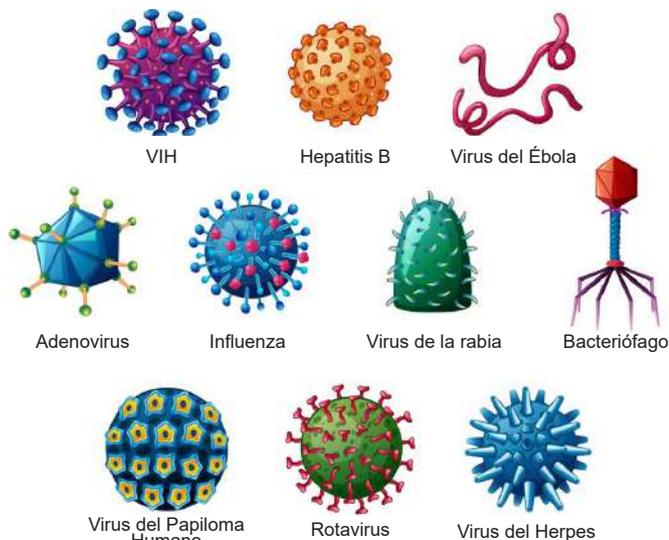
Según el órgano afectado, los virus también pueden categorizarse en función de los órganos o sistemas específicos que afectan en el huésped. Esto incluye virus dermatrópicos, que se centran en la piel, neurotrópicos, que afectan el sistema nervioso, vicerotrópicos, que atacan órganos internos y linfotrópicos, como el virus del VIH, que afecta los ganglios linfáticos y los linfocitos.

Según el tipo de ácido nucleico, la clasificación de los virus también puede basarse en el tipo de ácido nucleico que contienen. Entre estas categorías se encuentran los desoxirribovirus, como el adenovirus que afecta a aves y mamíferos; los patnavirus, responsables de la hepatitis tipo B en humanos; los ribovirus, que incluyen a los picornavirus que afectan a animales; los ortomixovirus, causantes de la gripe tipo A, B y C y también asociados a encefalopatías en adolescentes y niños; los retrovirus, vinculados a la formación de tumores y a la leucemia; los parvovirus, que afectan a animales; y los coronavirus, que tienen un impacto principal en los sistemas respiratorio, neurológico y gastrointestinal de los mamíferos.

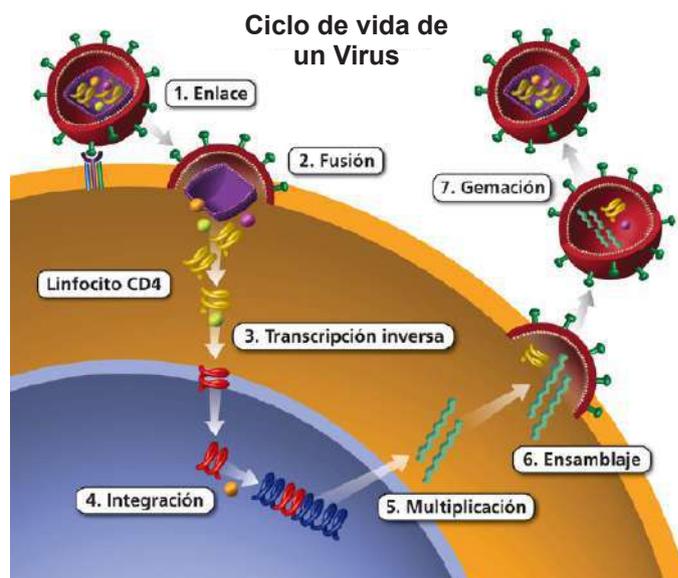
b) Replicación viral

Es el mecanismo que utilizan los microorganismos para crear nuevos virus. Para realizar este proceso, los virus eligen la célula que van a infectar y se adhieren a ella. Luego, comienzan la replicación al introducir el virión en el interior de la célula huésped, donde alteran la secuencia del ADN celular. Esto resulta en la producción de las proteínas necesarias para ensamblar la estructura completa del virión.

A medida que se ensamblan las distintas partes del virus, este adquiere su forma final. Cuando la célula huésped alcanza su límite, su membrana se rompe, liberando los nuevos virus para que infecten otras células y comiencen un nuevo ciclo de replicación. Este proceso ilustra cómo los virus explotan las células hospedadoras para su propio beneficio, resultando en la producción y liberación de nuevas generaciones de virus.



Fuente: <https://theconversation.com/sars-cov-2-la-geometria-del-enemigo-136302>



Fuente: <https://clinicalinfo.hiv.gov/es/glossary/ciclo-de-vida>

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

Enfermedades causadas por microorganismos

Los microorganismos como bacterias, virus, hongos y protozoos causan diversas enfermedades. Las bacterias pueden causar tuberculosis y neumonía. Los virus provocan enfermedades como la gripe, el VIH/SIDA y COVID-19. Los hongos pueden llevar a infecciones como la candidiasis y la aspergilosis. Los protozoos son responsables de enfermedades como la malaria y la giardiasis. Estas infecciones pueden afectar diferentes partes del cuerpo y varían en severidad, desde síntomas leves hasta enfermedades graves o potencialmente mortales. La prevención y el tratamiento adecuado son esenciales para controlar su propagación y efectos.

(Murray, P. R., et al. 2020).



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=9spwQCbi74c>

Actividad

Reflexionamos respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Cómo ingresan los microorganismos al organismo humano?
- ¿Qué medidas de prevención debemos tomar para evitar las enfermedades ocasionadas por los microorganismos?
- Mencionamos tres enfermedades causadas por virus.

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

1. Investigamos y elaboramos un informe sobre los medicamentos utilizados para combatir bacterias, virus y hongos, detallando sus mecanismos de acción, tipos de infecciones que tratan, efectos secundarios y consideraciones sobre la resistencia antimicrobiana.
2. Realizamos una infografía que clasifique las bacterias según diversos criterios, incluyendo:



Fuente: https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRkOnpkx0ZUKy_G9LNxR7gdxCUTh7xd-k0Ize3Sh66jvP5twmBq7

Forma:

- Cocos
- Bacilos
- Espirilos
- Vibrios

Reproducción:

- Asexual (bipartición)
- Sexual (intercambio de material genético)

Alimentación:

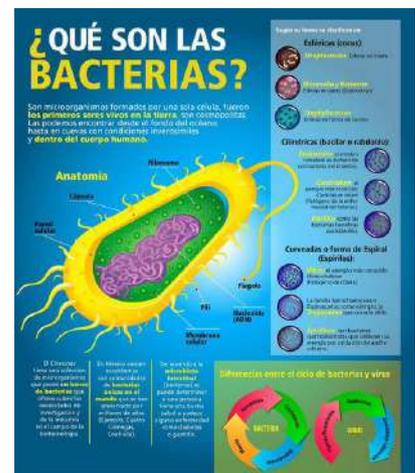
- Autótrofas (sintetizan su propio alimento)
- Heterótrofas (dependen de sustancias orgánicas)

Hábitat:

- Aerobias (necesitan oxígeno)
- Anaerobias (no necesitan oxígeno)

Patogenicidad:

- Patógenas (causan enfermedades)
- No patógenas (benéficas)



Fuente: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTFLQrVi3ObM0aHUb_aC_znmfxJMEcQm-sp415YFoQB0_sAXvj

Asegúrate de incluir ejemplos representativos de cada categoría para ilustrar mejor cada clasificación.

PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES ENDÉMICAS DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Para manejar un resfriado, es fundamental descansar adecuadamente para permitir que tu sistema inmunológico combata el virus. Mantente bien hidratado, bebiendo agua, infusiones y caldos, lo cual ayuda a mantener la mucosidad fluida y facilita la recuperación. Los medicamentos de venta libre, como descongestionantes y analgésicos, pueden aliviar síntomas como la congestión nasal y el dolor de garganta. Además, una alimentación rica en vitaminas, especialmente vitamina C, puede apoyar tu sistema inmunológico. Hacer gárgaras con agua salada y respirar vapores también puede aliviar la irritación de la garganta y la congestión. Mantén una buena higiene lavándote las manos frecuentemente para evitar la propagación del virus. Si los síntomas persisten o empeoran, es importante consultar a un médico para recibir el tratamiento adecuado.



Fuente: <https://puntoedu.pucp.edu.pe/vida-estudiantil/cachimbo-pucp/aprende-a-defenderte-del-resfrio/>

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Has intentado algún tratamiento o remedio en casa para aliviar tus síntomas, como descansar más, beber líquidos calientes o usar medicamentos de venta libre?
- ¿Por qué crees que es importante la hidratación y una buena alimentación para contrarrestar los síntomas de un resfrió?

TEORÍA

La ruta de las epidemias

- 1. Deforestación**
- 2. Recolección de especies y tráfico**
- 3. Mercados de animales**
Hacinamiento y cercanía entre especies
- 4. Riesgo de zoonosis**
Transmisión de animal a animal.

Fuente: https://www.instagram.com/wwf_mexico/p/B-3Ld6BH2Jr/

1. Introducción

El control de enfermedades endémicas requiere la colaboración de sectores como la atención médica, la salud pública, la investigación científica y la comunidad. Las estrategias incluyen campañas de vacunación, tratamiento de pacientes, monitoreo de brotes, seguimiento de contactos y control ambiental. La prevención y control de estas enfermedades es crucial para la salud pública y mediante enfoques multidisciplinarios y cooperación, se pueden lograr avances significativos en su gestión y reducción.

2. Características de las epidemias, endemias, pandemias

La prevención y control de enfermedades endémicas es crucial en la salud pública, enfocándose en gestionar y mitigar enfermedades que son constantes en una región específica. Estas enfermedades pueden ser una carga significativa para la comunidad y su control es esencial para mejorar la calidad de vida y reducir la transmisión. Desde el siglo XVIII, con el impacto de diversas enfermedades en la población, se introdujeron términos como “pandemia,” “epidemia” y “endemia” para clasificar la propagación de enfermedades. Estos conceptos ganaron importancia en la salud pública en 1853, ayudando a describir la extensión y gravedad de las enfermedades.



Endemia

Es la propagación de una enfermedad infecciosa que, aunque controlada, puede persistir durante períodos de tiempo prolongados, a menudo superiores a cinco años. Esta propagación se limita a una población específica y se desarrolla en una región geográfica determinada. A pesar de que un gran número de personas resulta afectado por esta enfermedad, no se extiende geográficamente más allá de la región de origen. Ejemplos de enfermedades que entran en esta categoría son el dengue, la enfermedad de Chagas, la leishmaniasis, entre otras.



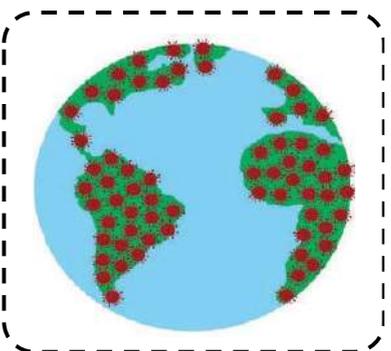
Epidemia

“Brote epidémico” se utiliza cuando se observa la aparición de dos o más casos de una enfermedad inusual en una comunidad o región específica y esta situación ocurre en un período de tiempo determinado. Esto implica un aumento inusual en el número de personas infectadas con la enfermedad. Ejemplos de enfermedades que pueden dar lugar a brotes epidémicos incluyen la neumonía, la diarrea, la meningitis, entre otras.



Pandemia

Se refiere a la propagación de una enfermedad altamente infecciosa, de fácil transmisión, que afecta a múltiples regiones en todo el mundo al mismo tiempo y puede tener consecuencias graves, llegando incluso a ser mortal. Este tipo de brote se extiende más allá de las fronteras de un solo continente y puede afectar a varias partes del mundo de manera simultánea. Ejemplos de enfermedades que han desencadenado pandemias incluyen la viruela, la peste bubónica, el cólera y la COVID-19, entre otras.



Grandes pandemias que han azotado a la humanidad

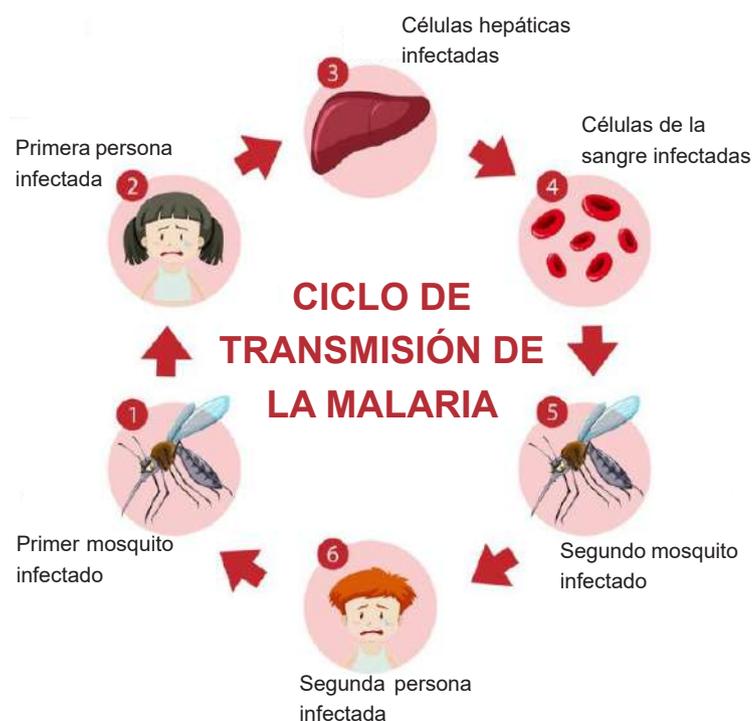
Peste Justiniano 541 d.C. - 750 d.C	Peste negra siglo XIV	Viruela	Gripe española 1918	Gripe asiática 1957	Covid-19 2019
Azotó a Constantinopla el imperio Bizantino.	Considerada la peste más devastadora en la historia de la humanidad, afectó a Eurasia.	Enfermedad grave y muy contagiosa, su expansión fue masiva hacia todo el mundo.	Una cepa muy virulenta, se extendió en todo el mundo durante las guerras.	Apareció como un nuevo virus de la influenza A(H2N2).	Cepa de la familia del coronavirus, que antes no se detectó en humanos.
La población mundial perdió unos 50 millones de habitantes, es decir, sobre el 20% de la población estimada en el siglo VI.	Resultó en la muerte de hasta 200 millones de personas, se estima que causó la muerte del 30% al 60% de la población continental.	Considerada una de las enfermedades muy temidas del mundo, solo en el siglo XX provocó aproximadamente 500 millones de muerte.	Cerca de la tercera parte de la población fue afectada y causó aproximadamente la muerte de al menos 2,5% de la población mundial	Se inició en China, se estima que afectó a cerca de 4 millones de personas en el mundo, tuvo una mortalidad alta.	Este virus de la era actual causó la muerte de aproximadamente 15 millones de personas en todo el mundo, las regiones más afectadas fueron los países de América Latina.

3. Enfermedades endémicas de las regiones de Bolivia: malaria, dengue, leishmaniasis, chagas, zika, chikunguña y otros.

En Bolivia, enfermedades endémicas como la malaria, dengue, leishmaniasis, enfermedad de chagas, zika y chikunguña son un desafío constante para la salud pública. Se han establecido medidas de vigilancia, control en fronteras y aeropuertos y programas de educación para prevenir su propagación y concienciar a la población sobre los ciclos de transmisión.

a) Malaria o paludismo

Es una enfermedad causada por parásitos del género *Plasmodium*. En Bolivia, afecta el norte de La Paz, Pando y Beni, donde se encuentran tres especies de *Plasmodium*: *P. falciparum*, *P. vivax* y *P. malariae*. El mosquito *Anopheles* transmite el parásito a través de su picadura y también puede haber transmisión de madre a hijo durante el embarazo. La malaria es endémica en estas áreas y los infectados a menudo desarrollan inmunidad, pudiendo ser portadores asintomáticos.



Fuente: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=5529198477133050&set=a.903769406342670>

Síntomas, los síntomas iniciales de una persona infectada con malaria a menudo son difíciles de distinguir de los de una enfermedad viral común. Estos síntomas incluyen fiebre leve intermitente, dolor de cabeza, dolor muscular, escalofríos, vómitos y síntomas similares a los de la gripe. Si no se trata, la enfermedad puede progresar y dar lugar a complicaciones graves, como convulsiones, trastornos del sistema nervioso central, insuficiencia renal e incluso llevar a la muerte.

Es preocupante observar un aumento en la resistencia a la cloroquina en el tratamiento de la malaria por *Plasmodium vivax*, especialmente en áreas como la Amazonía boliviana. La malaria es una enfermedad transmitida por mosquitos y puede tener consecuencias graves si no se trata adecuadamente. La lucha contra la malaria requiere un enfoque integral que incluya medidas preventivas, diagnóstico temprano y tratamientos efectivos.

La investigación continua, la vigilancia epidemiológica y la colaboración internacional son fundamentales para abordar la resistencia a los medicamentos y avanzar hacia la erradicación de la malaria.

Prevención, la mayoría de las personas que viven en áreas endémicas de malaria han desarrollado inmunidad. Sin embargo, los visitantes sin esta inmunidad deben seguir un tratamiento preventivo durante dos semanas antes de llegar y continuar durante un mes después. Para prevenir la malaria, se recomienda que tanto las familias locales como los visitantes tomen medidas preventivas responsables, que incluyen:

- Mantener limpias las áreas de vivienda y eliminemos la vegetación no deseada.
- Vaciar o cubrir con tapas todos los recipientes que puedan acumular agua.
- Mantener los desagües limpios y drenar las áreas de terreno con depresiones.
- Utilizar repelente de insectos, vestir con ropa que cubra brazos y piernas, usar mosquiteros para dormir y aplicar insecticidas en el entorno.

b) Dengue

Es una enfermedad causada por el virus del dengue, transmitido principalmente por el mosquito *Aedes Aegypti*, que vive en áreas con aguas estancadas. La transmisión del Dengue ocurre a través de la picadura de este mosquito hematófago. En Bolivia, los departamentos afectados incluyen Santa Cruz, Pando, Beni, Cochabamba, Tarija, La Paz y Chuquisaca. Los síntomas pueden ser graves, como sangrado de encías, hemorragias digestivas y erupciones cutáneas. Sin tratamiento adecuado, el dengue puede ser potencialmente mortal.

Fiebre hemorrágica del dengue

La fiebre hemorrágica del dengue es una enfermedad grave que requiere atención médica temprana para prevenir complicaciones severas y reducir la mortalidad. La detección oportuna, el monitoreo de signos vitales y el manejo de manifestaciones hemorrágicas son cruciales. Afecta principalmente a menores de 15 años, aunque también puede ocurrir en adultos y la susceptibilidad puede depender de la exposición a diferentes serotipos del virus. Durante la fase aguda, es difícil distinguir el dengue hemorrágico de otras enfermedades debido a la falta de síntomas específicos, por lo que las pruebas diagnósticas son esenciales. La fase crítica presenta manifestaciones hemorrágicas como petequias y equimosis, trombocitopenia y síndrome de fuga vascular, haciendo vital la detección temprana para una intervención adecuada.

Manifestaciones infrecuentes, aunque menos comunes, síntomas como epistaxis, gingivitis, hemorragia gastrointestinal y hematuria pueden presentarse en pacientes con fiebre hemorrágica del dengue. Esta variabilidad en los síntomas resalta la necesidad de una evaluación exhaustiva.

Complicaciones severas, el choque en la fiebre hemorrágica del dengue suele estar vinculado a la fuga vascular. Signos de alarma, como cianosis perioral y somnolencia en niños pequeños, requieren atención médica inmediata.

Hemorragia digestiva alta, la aparición de hematemesis y melena, especialmente tras un choque prolongado, puede indicar hemorragias digestivas graves, lo que subraya la necesidad de monitoreo constante y atención médica en situaciones críticas.

Síntomas, los síntomas del dengue suelen iniciar entre cinco y ocho días tras la picadura del mosquito, e incluyen fiebre alta (alrededor de 40°C), intenso dolor de cabeza, dolor detrás de los ojos, dolores musculares y articulares, náuseas, vómitos, fatiga y erupción cutánea roja.

Prevención, dado que no hay vacunas disponibles para el dengue, la estrategia de prevención se enfoca en evitar las picaduras de mosquitos, ya que es posible infectarse múltiples veces. Para prevenir el dengue, es fundamental implementar las siguientes medidas:

- Eliminar los criaderos del mosquito Aedes Aegypti.
- Deshacerse de recipientes que puedan acumular agua estancada.
- Mantener el hogar y sus alrededores limpios.
- Usar mosquiteros al dormir para evitar las picaduras.

Síntomas de dengue



Fuente: https://blogs.sld.cu/dengue/files/2021/03/DengueSymptomsA_esp.jpg

Mosquito Aedes Aegypti



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=2576617812496138&set=ec_nf.100057866041632

Investigamos

En Bolivia, el dengue es un problema de salud pública que afecta a diversas regiones, especialmente durante la temporada de lluvias. La variabilidad del clima y las condiciones ambientales pueden influir en la proliferación del mosquito Aedes aegypti, vector del virus.

¿De qué manera los cambios en el uso del suelo y el urbanismo en Bolivia han impactado la propagación del dengue y la efectividad de las estrategias de prevención?

c) Leishmaniasis

Es una enfermedad causada por un parásito protozoario del género leishmania, que se transmite mediante la picadura de un insecto conocido como flebótomo que actúa como vector. Esta enfermedad puede afectar tanto a humanos como a animales, ya que el parásito se reproduce en ciertos mamíferos, como perros, conejos y ratas. Existen diferentes formas de leishmaniasis, que pueden afectar la piel, las mucosas, los tejidos y órganos hematopoyéticos, como la médula ósea, el hígado y el bazo.

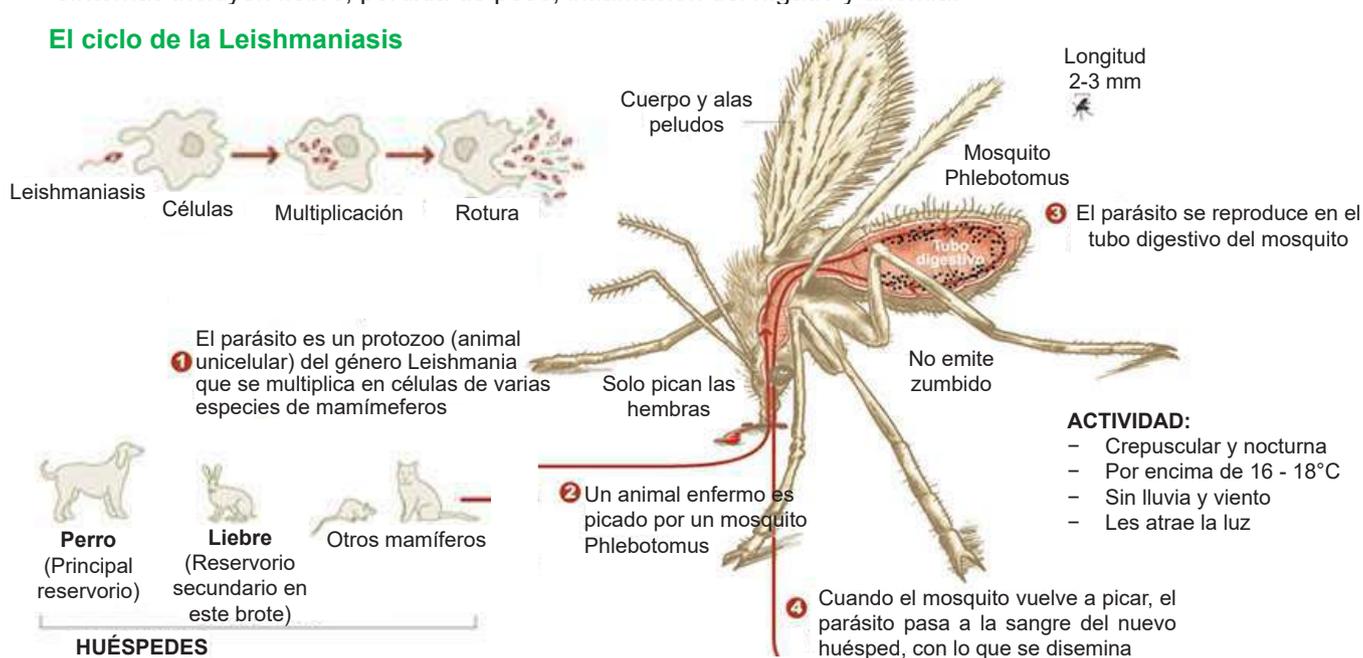
La leishmaniasis puede ser clasificada en diferentes formas:

Leishmaniasis cutánea, esta es la forma más común y se caracteriza por causar lesiones en la piel que pueden dejar cicatrices permanentes, a menudo provocando discapacidad.

Leishmaniasis mucocutánea, esta variante de la enfermedad afecta parcial o totalmente las membranas de la nariz, la boca y la garganta, lo que puede causar daños considerables.

Leishmaniasis visceral, esta forma de la enfermedad puede ser mortal si no se trata adecuadamente. Los síntomas incluyen fiebre, pérdida de peso, inflamación del hígado y anemia.

El ciclo de la Leishmaniasis



Fuente: <https://dapquim.com.ar/dapquim/blog/Leishmaniasis-todo-lo-que-tenes-saber>

Síntomas, varían según el tipo de la enfermedad y la respuesta inmunológica del paciente, pero los más característicos incluyen:

- Dificultad para respirar y tragar.
- Úlceras y erosiones en la boca, lengua, encías, labios, nariz y tabique nasal.
- Congestión nasal, secreción nasal y hemorragias nasales.
- Lesiones cutáneas que tienen tendencia a convertirse en úlceras que sanan lentamente.

En el caso de la leishmaniasis visceral en niños, los síntomas iniciales pueden incluir tos, fiebre, vómitos y diarrea. En adultos, la enfermedad se manifiesta con fiebre que persiste durante semanas o meses, acompañada de fatiga y debilidad.

Prevención, dado que actualmente no existen vacunas disponibles, es fundamental conocer y aplicar medidas de prevención, como:

- Eduquemos a la población sobre los síntomas de la enfermedad y cómo se transmite.
- Tomemos medidas para evitar las picaduras de los flebótomos, que son los vectores de transmisión de la enfermedad.

d) Chagas

La enfermedad de Chagas es provocada por el parásito Trypanosoma cruzi y se transmite a través de la picadura de la vinchuca, constituyendo un grave problema de salud en Sudamérica. En Bolivia, se encuentra mayormente en los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca, Tarija y en algunas zonas de los valles de Santa Cruz y La Paz. Los síntomas pueden aparecer entre diez y quince años después de la picadura inicial y se desarrollan en dos fases:



Fase aguda, los pacientes pueden experimentar síntomas leves, como fiebre, hinchazón en el sitio de la picadura, malestar general y enrojecimiento de la zona afectada.

Fase crónica, esta fase puede dar lugar a complicaciones serias, incluyendo el agrandamiento del corazón (cardiomegalia), del hígado (hepatomegalia), del bazo (plenomegalia), del colon (megacolon) y del esófago (megaesófago).

Síntomas, los síntomas iniciales de la enfermedad de chagas pueden incluir lesiones cutáneas, hinchazón en un párpado, fiebre, dolor de cabeza y dolores musculares. A medida que avanza, la enfermedad puede provocar trastornos cardíacos y problemas digestivos y en casos severos, puede resultar en muerte súbita.

Prevención, para prevenir y controlar el chagas, es fundamental mantener las viviendas limpias y en buen estado, lavar bien los alimentos antes de consumirlos, ubicar los corrales de animales alejados de la casa y realizar fumigaciones cada seis meses.

e) Zika

El zika es una enfermedad causada por un virus que se transmite principalmente a través de la picadura de mosquitos que también propagan el dengue y la chikunguña. Además, puede contagiarse entre personas infectadas, mediante transfusiones de sangre y durante el embarazo, lo que puede resultar en microcefalia en los recién nacidos.

Síntomas, los síntomas más frecuentes del zika incluyen fiebre leve, erupción cutánea, dolores articulares y musculares, conjuntivitis, dolor de cabeza y malestar general.

Prevención, al no existir una vacuna para esta enfermedad, es importante seguir medidas preventivas similares a las de otras enfermedades transmitidas por mosquitos. Estas incluyen usar ropa clara que cubra el cuerpo, aplicar repelentes e insecticidas, dormir bajo mosquiteros y, para las mujeres embarazadas, realizar controles prenatales.

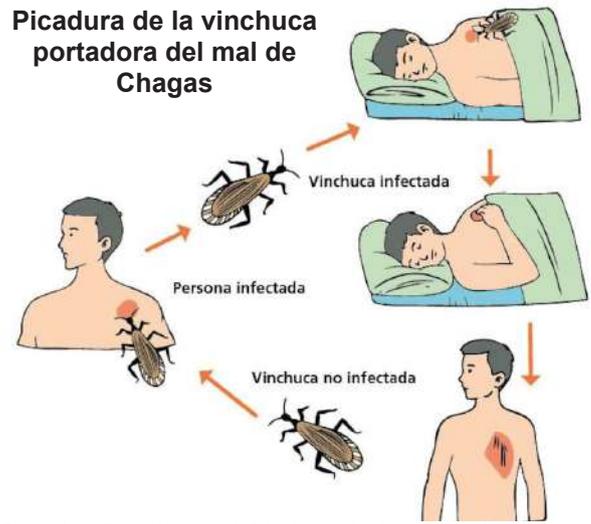
f) Chikungunya

Es una enfermedad viral que se transmite a los humanos a través de mosquitos infectados, específicamente *Aedes Aegypti* y el *Aedes Albopictus*. Fue identificada por primera vez en un brote en el sur de Tanzania en 1952 y desde entonces ha sido detectada en Asia, África, Europa y, a partir de finales de 2013, en las Américas.

Síntomas, la infección suele manifestarse entre tres y siete días después de la picadura de un mosquito infectado, con síntomas que pueden ser severos. Los más comunes son fiebre y dolor articular, aunque también pueden presentarse dolor de cabeza, dolor muscular, hinchazón de las articulaciones y erupción cutánea.

Prevención, la mejor forma de evitar la infección por chikungunya es prevenir las picaduras de mosquitos. Esto incluye el uso de repelente de insectos, vestimenta que cubra brazos, piernas y pies y permanecer en lugares con aire acondicionado o utilizar mosquiteros en ventanas y puertas.

Picadura de la vinchuca portadora del mal de Chagas



Fuente: <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/mal-de-chagas-572104.html>

Dato curioso

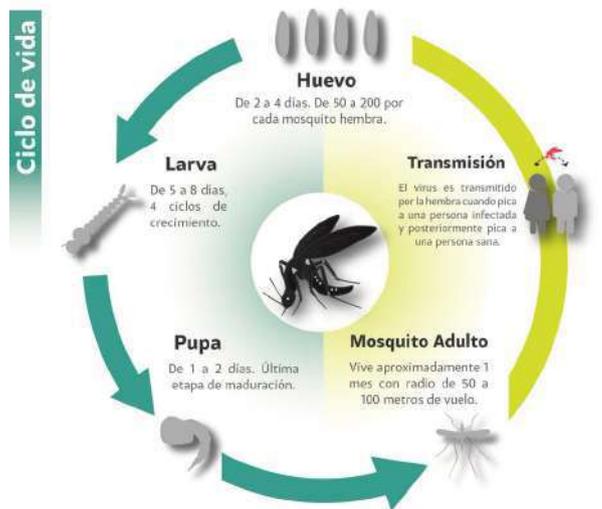
Chagas es que puede ser transmitida no solo por la picadura de la vinchuca, puede transmitirse por el consumo de alimentos contaminados, como jugos de acaí y caña de azúcar que contienen excremento de vinchuca infectada.

Características del mosquito Aedes Aegypti



Fuente: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=3358388260944826&id=828559827261028&set=a.828592043924473&locale=ga_IE

CHIKUNGUNYA



Fuente: https://x.com/SSM_Morelos/status/662365870581149697

Acciones de prevención, control y bioseguridad ante las enfermedades endémicas, epidémicas y pandémicas

Desde hace varios años, el Ministerio de Salud, en coordinación con las gobernaciones, municipios y los Servicios de Salud Departamentales (SEDES), ha estado implementando acciones de vigilancia epidemiológica para controlar y prevenir las picaduras del mosquito *Aedes Aegypti*, con el fin de evitar epidemias en el país. Estas medidas están enfocadas en frenar la propagación de enfermedades transmitidas por este mosquito, como el chagas, el zika y la chikungunya.



Fuente: <https://www.webconsultas.com/curiosidades/urea-alta-causas-sintomas-y-como-bajar-sus-niveles>

Dato curioso

Las ciudades con alta densidad de población y malas condiciones sanitarias son más propensas a brotes epidémicos, ya que las enfermedades se propagan más rápidamente en áreas con muchas personas y prácticas de higiene deficientes.

Es crucial que toda la población participe en estas iniciativas, incluyendo a los niños ya que el cambio de comportamiento debe iniciarse desde edades tempranas. La comunidad debe adoptar las medidas preventivas necesarias para controlar y disminuir la incidencia de estas enfermedades, evitando que se conviertan en problemas de salud pública.

Los niveles de prevención comprenden:

Promoción de la salud, fomentemos la conciencia y la educación de la población sobre la importancia de la prevención y la adopción de hábitos saludables.

- **Protección específica**, utilizar medidas de protección específicas, como el uso de mosquiteros, repelentes de insectos y la eliminación de criaderos de mosquitos.
- **Diagnóstico precoz y tratamiento oportuno**, detectar tempranamente la enfermedad y proporcionemos tratamiento a quienes la necesiten.
- **Limitación del daño y rehabilitación**, garantizar que las personas afectadas reciban el apoyo necesario para reducir el impacto de la enfermedad y facilitemos su recuperación.

La colaboración y la participación activa de la población son esenciales para prevenir y controlar estas enfermedades y así proteger la salud pública en el país.

4. Monitoreo y respuesta frente a brotes epidémicos a nivel mundial

La Organización Mundial de la Salud estableció la Red Mundial de Alerta y Respuesta ante Brotes Epidémicos (GOARN) para coordinar recursos y experticia técnica en la identificación, confirmación y reacción ante brotes epidémicos a nivel internacional. Recientemente rebautizada como “Alerta y Respuesta ante Epidemias y Pandemias”, esta red tiene como objetivo mantener a la comunidad global atenta y lista para reducir el impacto de enfermedades emergentes en la salud pública y la economía mundial.

La red se basa en los principios rectores de la alerta y respuesta internacional ante un brote epidémico:

1. La OMS asegura que los brotes de posible importancia internacional se comprueben rápidamente y que la información se comparta en forma inmediata dentro de la Red.
2. Se produzca una respuesta rápida coordinada por el equipo de apoyo operativo ante solicitud de ayuda de uno o más estados afectados.
3. Los expertos más adecuados llegan al campo en el menor tiempo posible para llevar a cabo actividades coordinadas y eficaces de control del brote.
4. El equipo internacional integre y coordine tareas para apoyar las actividades nacionales y la infraestructura de salud pública existente.
5. Exista un proceso justo y equitativo para la participación de los asociados de la Red en las respuestas internacionales.
6. Exista un fuerte liderazgo técnico y de coordinación en el lugar.
7. Los asociados deben de hacer todos los esfuerzos necesarios para asegurar la coordinación eficaz de su participación y respaldo a la respuesta a los brotes.
8. Se reconoce el papel singular de las organizaciones no gubernamentales (ONG) nacional e internacionales en el área de salud, incluido el control de brotes. Las ONG proporcionan un respaldo que solo ellas pueden dar, sobre todo para llegar a poblaciones pobres. A la vez que procura una colaboración y coordinación eficaces, la Red respeta la independencia y objetividad de todos los asociados.

9. Las respuestas se aprovecharán para construir una capacidad mundial mediante la intervención de participantes en programas de formación en epidemiología aplicada de campo y de práctica de salud pública, por ejemplo programas de Formación en Epidemiología de Campo.
10. Como corolario de las respuestas a brotes internacionales, se asume el compromiso de aumentar la capacidad nacional y regional para mejorar la preparación y reducir la futura vulnerabilidad ante enfermedades propensas a la epidemia.
11. Todas las respuestas de la Red procederán con pleno respeto por los estándares éticos, los derechos humanos y las leyes, sensibilidades culturales y tradiciones nacionales y locales.

Vivir en un mundo globalizado conlleva que un brote de enfermedad puede tener una aparición multifocal, incluso en diferentes continentes, prácticamente al mismo tiempo. Motivo por el cual, resulta prioritario potenciar la cooperación internacional al objeto de fortalecer los sistemas de salud pública de los países más débiles, para así establecer las medidas de control en los primeros momentos y evitar que un brote epidémico se transforme en pandémico. Esto que resulta fundamental en las enfermedades de transmisión por contacto resulta prioritario en las enfermedades de transmisión respiratoria.

La potenciación de los sistemas de salud pública nacionales o internacionales demuestran su eficacia ante los brotes naturales, pero también en los brotes intencionados, ya que son los mismos agentes, lo único que cambia es el origen de los mismos. Esto en casos particulares se demuestra con la adopción por parte de las Autoridades sanitarias de los protocolos de emergencia sanitaria, como el de fiebres hemorrágicas virales, el de diseminación intencionada de esporas de *Bacillus anthracis* o el de viruela. El problema es que resulta prioritario dar a conocer al personal sanitario, pero también a la sociedad, la existencia de planes de respuesta, evitándose así la sensación de falta de preparación y las críticas de improvisación ante una emergencia sanitaria.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

Mecanismos de defensa del cuerpo humano contra los virus

El cuerpo humano tiene varias formas de defenderse contra los virus. Primero, la piel y las mucosas en la nariz y la boca actúan como una barrera que bloquea la entrada de virus. Si un virus logra entrar, el **sistema inmunológico** se activa para combatirlo. Los **anticuerpos** son proteínas que se pegan a los virus para marcarlos y hacer que sean eliminados. Las **células T**, buscan y destruyen las células que ya están infectadas. Los **macrófagos** son células que “comen” los virus y las células dañadas. Las **vacunas** enseñan al sistema inmunológico a reconocer y luchar contra virus específicos en el futuro. Finalmente, las **citocinas** ayudan a coordinar la respuesta del cuerpo para que se recupere más rápido. Juntas, estas defensas ayudan a mantenernos saludables.



Fuente: <https://i.c.cx/kOPzZg>

Actividad

Analizamos y reflexionamos sobre el artículo anterior y respondemos:

- ¿Qué papel juega la piel y las mucosas en la defensa del cuerpo contra los virus?
- ¿Cómo ayudan los anticuerpos y las células T en la lucha contra una infección viral?
- ¿Cuál es la función de las vacunas y las citocinas en el sistema inmunológico?

PRODUCCIÓN

Desarrollamos una guía integral para la prevención de enfermedades virales en temporada de lluvias

Consideremos los siguientes aspectos:

1. Estudiamos la incidencia y características de estos virus (zika, dengue, chikungunya) en nuestro territorio.
2. Diseñamos campañas informativas sobre medidas preventivas, dirigidas a nuestros compañeros y lo difundimos en la unidad educativa.
3. Creamos protocolos claros para la intervención rápida durante brotes y situaciones críticas.



Fuente: <https://www.istockphoto.com/es/fotos/medidas-preventivas-del-dengue>

ÁREAS PROTEGIDAS

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Áreas protegidas en Bolivia: guardianes de la biodiversidad y el bienestar ecológico

Bolivia cuenta con más de 22 áreas protegidas que son esenciales para conservar su rica biodiversidad, como el Parque Nacional Madidi, famoso por su gran variedad de flora y fauna. Estas reservas ofrecen servicios ecosistémicos importantes, como la purificación del agua y la regulación del clima. Muchas son gestionadas por comunidades indígenas, que son clave para su conservación. Sin embargo, enfrentan amenazas como la deforestación y la minería ilegal. Proteger estas áreas es fundamental para la salud ambiental, tanto local como global.



Fuente: <https://riquezasdebolivia.com/areas-protegidas-de-bolivia/>

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan las áreas protegidas en Bolivia y cómo afectan a la biodiversidad local?
- ¿Qué papel desempeñan las comunidades indígenas en la gestión y conservación de las áreas protegidas en Bolivia?

TEORÍA



Fuente: <https://lc.cx/sgbQ8t>

La Reserva Nacional de Madidi, ubicada en el departamento de La Paz, es una de las áreas protegidas más biodiversas de Bolivia, con aproximadamente 1.8 millones de hectáreas que abarcan desde montañas nevadas hasta selvas tropicales. Este ecosistema alberga más de 1,000 especies de aves, más de 200 especies de mamíferos y una gran variedad de plantas y reptiles. Madidi es también hogar de comunidades indígenas, como los quechuas y tacanas, que participan activamente en su conservación. Además, la reserva es un destino popular para el ecoturismo, ofreciendo oportunidades para la observación de flora y fauna.

Los pisos ecológicos son zonas que albergan ecosistemas naturales de gran valor ecológico y económico. La conservación de la biodiversidad es fundamental para la reproducción de especies y la protección de los sistemas naturales. En Bolivia, se identifican 66 ecosistemas diversos, lo que ha llevado a establecer 22 reservas y parques nacionales para salvaguardar estos entornos, prevenir la degradación, la extinción de especies y la pérdida de diversidad genética. La legislación boliviana clasifica estas áreas en distintas categorías, incluyendo parques nacionales, monumentos naturales, reservas de vida silvestre, santuarios nacionales, áreas naturales de manejo integrado y reservas naturales de inmovilización.

1. Áreas protegidas

Las áreas protegidas en Bolivia comprenden diversas categorías que buscan la conservación y protección de sus valiosos recursos naturales. A continuación, se describen estas categorías y ejemplos de parques y reservas nacionales en el país

Parque nacional	Estos parques son áreas de gran riqueza natural que requieren una protección rigurosa. Su preservación beneficia a las generaciones futuras. Ejemplos incluyen el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, ubicado entre los departamentos de Santa Cruz y Beni y el Parque Tunari en Cochabamba, entre otros.
Monumento natural	Estos sitios buscan conservar las características naturales de los ecosistemas bolivianos, como formaciones geológicas, aspectos fisiográficos, rastros paleontológicos y otros rasgos naturales destacados.
Reservas de vida silvestre	Estas áreas están destinadas a la protección y uso sostenible de la fauna y flora. La flora se utiliza como recurso no maderable, como resinas, látex, raíces, gomas y castañas, que son materia prima para productos comerciables y la industria alimentaria.
Santuario nacional	En los santuarios nacionales, se brinda protección estricta y continua a áreas que albergan especies de flora y fauna silvestres endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, así como a comunidades naturales o ecosistemas singulares.

Área Natural de Manejo Integrado (ANMI)	Estas zonas nacionales tienen como objetivo conservar la diversidad biológica endémica y especies en peligro de extinción. Las ANMI son de importancia mundial ya que promueven el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y tienen un impacto significativo a nivel regional y local. Ejemplos incluyen el ANMI San Matías en Santa Cruz y el ANMI Apolobamba en el departamento de La Paz, entre otros.
Reserva Natural de Inmovilización	El régimen jurídico transitorio se aplica a áreas que necesitan protección pero requieren estudios para su recategorización y zonificación. Este régimen dura hasta cinco años y prohíbe la explotación de recursos naturales, asentamientos humanos y concesiones de uso. Durante este tiempo, las áreas protegidas están bajo la tutela de la Autoridad Nacional o Departamental.
Reservas Naturales	Estas áreas buscan proteger la flora, fauna, recursos hídricos y biodiversidad de la región, prohibiendo la explotación comercial y la construcción de infraestructura. Ejemplos incluyen la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa y la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía. Estas áreas protegidas contribuyen a la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales de Bolivia.



PARQUE NACIONAL TOROTORO



PARQUE NACIONAL EDUARDO AVAROA



PARQUE NACIONAL NOEL KEMPPF MERCADO

Fuente: https://www.tripadvisor.es/Tourism-g6375790-Pocona_Cochabamba_Department-Vacations.htmlas-de-bolivia/

2. Flora y fauna en peligro de extinción en Bolivia

La biodiversidad en Bolivia es valiosa, pero está en declive debido a enfermedades, aumento de depredadores y cambios climáticos. Es fundamental establecer un sistema de control que utilice las categorías de la UICN para evaluar el estado de conservación de las especies. En el país, aproximadamente 1,400 especies de animales están en peligro de extinción, de las cuales solo 25 son consideradas vulnerables. Sin medidas efectivas, el riesgo de extinción de estas especies aumenta. Proteger y conservar estas especies es esencial para preservar la biodiversidad y el patrimonio natural de Bolivia.

- a) **Flora en peligro de extinción**, Bolivia alberga una variada y valiosa diversidad de flora, pero lamentablemente muchas especies vegetales se encuentran en peligro de extinción. Algunas de estas especies vegetales amenazadas incluyen:

Palo Santo (Bulnesia sarmientoi)	Este árbol de gran porte se localiza principalmente en el sureste de Bolivia, abarcando los departamentos de Santa Cruz, Tarija y el sur de Chuquisaca.
Torito (Orquídea Cyrtopodium paniculatum)	Esta hermosa orquídea se encuentra en la región de Santa Cruz.
Mara (Swietenia macrophylla King)	Este árbol de gran tamaño se halla en el departamento del Beni.
Thola (Parastephia lepidophylla)	Un arbusto que se encuentra en el altiplano boliviano.
Pino de Monte (Podocarpus parlatorei)	Este árbol se distribuye en el departamento de Potosí.
Quebracho (Schinopsis lorentzii)	Un árbol de gran tamaño que se localiza en la región del chaco boliviano, abarcando los departamentos de Santa Cruz, Tarija y Chuquisaca.
Yareta (Azorella compacta)	Un arbusto pequeño que se encuentra en el altiplano boliviano.

Además de las mencionadas, existen otras especies en peligro, como la palma sunkha, el cedro, el cactus, el algarrobo y el ceibo. La conservación y protección de estas plantas es crucial para preservar la biodiversidad única de Bolivia y garantizar el equilibrio de los ecosistemas para las futuras generaciones.

Dato curioso

Bolivia es hogar del **suri**, un ave no voladora que puede alcanzar hasta un metro de altura y es conocida por su capacidad de correr a gran velocidad. Además, el país alberga la flor de patujú, símbolo nacional que solo florece una vez al año y es esencial para la polinización de varias especies. Esta rica diversidad de flora y fauna refleja la singularidad de los ecosistemas bolivianos.

b) **Fauna en peligro de extinción**, actualmente, diversas especies animales se encuentran en peligro de extinción en Bolivia. Algunos de estos animales amenazados incluyen:

Condor Andino	Esta majestuosa ave se encuentra en las regiones andina y chaqueña de Bolivia, en los departamentos de Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí, Santa Cruz y Tarija, habitando altitudes que van desde los 300 hasta los 5.000 metros sobre el nivel del mar.
Murciélago Orejudo o Anciano (Glyphonycteris daviesi)	Este mamífero volador se localiza en el departamento de La Paz.
G. Testudínea (Gastrotheca testudinea)	Este anfibio se encuentra en el departamento de La Paz.
Rata Chinchilla Boliviana (Abrocoma boliviensis)	Un mamífero herbívoro que se ubica en el departamento de Potosí.
Cutuchi Negro (Caecilia marcus)	Este anfibio habita en el departamento del Beni.
Ciervo Pampero (Ozotoceros bezoarticus)	Un mamífero herbívoro que se localiza en Santa Cruz.
Falso Vampiro (Vampyrum spectrum)	Este mamífero volador se encuentra en el departamento del Beni.
Gato Andino (Leopardus jacobitus)	Un felino carnívoro que se halla en el departamento de Potosí.
Titi Emperador o Tamarino Bigotudo (Saguinus imperator)	Un primate mamífero que se localiza en el departamento de Pando.
Guanaco (Lama guanicoe)	Este mamífero herbívoro se ubica en La Paz.
Escarabajo Satanás (Dynastes satanas)	Un invertebrado artrópodo que se encuentra en La Paz.
Guacamayo (Ara nobilis)	Esta ave granívora se localiza en el departamento de Pando.
Tagua o Pecarí del Chaco (Catagonus wagneri)	Un mamífero herbívoro que se halla en el chaco boliviano, abarcando los departamentos de Santa Cruz, Tarija y Chuquisaca.



Además de las especies mencionadas, en Bolivia también están en peligro de extinción el gato andino, el guanaco, el puma, la paraba de barba azul, el oso de anteojos, el jucumari, el jaguar y el avestruz andino. La conservación de estas especies y sus hábitats es fundamental para salvaguardar la biodiversidad del país y asegurar el equilibrio de los ecosistemas.

3. Banco de germoplasma en Bolivia

Sudamérica y en particular Bolivia, es rica en diversas variedades de tubérculos, raíces y granos andinos, que tienen un gran potencial en agricultura y medicina. El Gobierno boliviano, con el apoyo del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), ha puesto en marcha iniciativas para fomentar el uso de estos recursos. El país cuenta con cinco bancos regionales y dos nacionales dedicados a la conservación del germoplasma vegetal y la investigación. Esta infraestructura es crucial para proteger la diversidad genética y asegurar recursos para el futuro.

Investigamos

Los animales endémicos son especies que se encuentran exclusivamente en una región específica del mundo y no en ningún otro lugar. Estos animales han evolucionado en su entorno particular, adaptándose a condiciones únicas. Su presencia es crucial para la biodiversidad local y su conservación es fundamental para mantener el equilibrio ecológico.

- ¿Cuáles son algunos ejemplos de animales y plantas endémicas en nuestro país y en que regiones se encuentran?
- ¿Qué desafíos enfrentan las especies endémicas debido a la pérdida de hábitat y el cambio climático?

Fuente: <https://andina.pe/agencia/noticia-advierten-casosbulimia-y-anorexia-tambi-en-se-presentan-ninos-477636.pe/agencia/noticia-ejemplar-condor-surca-cielo-de-reserva-paisajistica-nor-yauyos-cochas-927326.aspx>



Leemos el siguiente texto:

La biodiversidad en Bolivia

La biodiversidad en Bolivia es excepcional, gracias a su variada geografía y a la influencia de diferentes climas. El país cuenta con ecosistemas que van desde las altas montañas de los Andes hasta las selvas tropicales de la Amazonía, lo que genera una amplia diversidad de flora y fauna.

En las regiones altiplánicas, el clima frío y seco alberga especies adaptadas a condiciones extremas, como la vicuña y el cóndor andino. A medida que se desciende hacia los valles y montañas, el clima se vuelve más templado, permitiendo la existencia de cultivos diversos y una rica fauna, incluyendo el puma y el jaguar.

En la zona amazónica, el clima cálido y húmedo fomenta una biodiversidad asombrosa, con miles de especies de plantas, aves, reptiles y mamíferos, como el oso de anteojos y el delfín rosado. Este ecosistema es vital para la regulación del clima global y el ciclo del agua.

Sin embargo, la biodiversidad en Bolivia enfrenta amenazas significativas, como la deforestación, el cambio climático y la minería. Proteger esta riqueza biológica es esencial no solo para la salud del país, sino también para el equilibrio ecológico del planeta. La interacción entre el clima y la biodiversidad en Bolivia subraya la necesidad de un enfoque de conservación integral que considere estos factores interrelacionados.

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afectan los cambios climáticos en Bolivia a la biodiversidad de los diferentes ecosistemas, especialmente en las regiones altiplánicas y amazónicas?
- ¿Qué estrategias se están implementando para conservar la biodiversidad boliviana frente a amenazas climáticas y ambientales?
- ¿Cuál es el papel de las comunidades indígenas en la protección de la biodiversidad y la adaptación a los cambios climáticos en Bolivia?



Investigamos e identificamos las 22 áreas protegidas de nuestro territorio boliviano.

NOMBRE
Sajama
Tunari
Isiboro Securé
Apolobamba
Eduardo Avaroa
Manuripi
Noel Kempff Mercado
Estación Biológica del Beni
Amboró
Toro Toro
Tariquía
Cordillera de Sama
Carrasco
Pilón Lajas
Cotapata
Madidi
Kaa-iyá del Gran Chaco
El Palmar
San Matías
Otuquis
Aguarague
Iñaño

Fuente: <https://www.mapasparacolorear.com/bolivia/mapa-bolivia-provincias-nombres.png>

ESPECIES NATIVAS Y EXÓTICAS EN BOLIVIA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La evolución de los zoológicos ha transformado su rol de entretenimiento a instituciones centradas en la conservación y educación. Inicialmente cuestionables, hoy en día los zoológicos se enfocan en la preservación de especies en peligro mediante programas de reproducción y esfuerzos de reintroducción. Su filosofía ha cambiado hacia la ética, el bienestar animal y la educación ambiental, ofreciendo charlas y experiencias interactivas para concienciar sobre la biodiversidad.



Fuente: <https://www.minube.com/rincon/zoologico-santa-cruz-de-la-sierra-bolivia-a2217515>

Los zoológicos también colaboran globalmente para intercambiar conocimientos y animales, fortaleciendo la conservación mundial. Sin embargo, persisten debates sobre si los zoológicos pueden replicar adecuadamente el hábitat natural, con algunos defendiendo la conservación in situ como la mejor opción. La evolución hacia prácticas más éticas es clave para su rol positivo en la preservación de la fauna.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿El zoológico es un hábitat adecuado para los animales silvestres y salvajes?
- ¿Las condiciones en las que viven los animales dentro de los zoológicos, son adecuadas?
- ¿Qué diferencia existe entre una reserva natural y un zoológico?

TEORÍA

Biodiversidad en peligro Bolivia



Fuente: <https://es-la.facebook.com/BonnyLovy/photos/d41d8cd9/3825320390840913/>

1. Especies nativas y exóticas en Bolivia

La biodiversidad de Bolivia, gracias a su posición geográfica y variabilidad climática, ofrece grandes oportunidades para la conservación, la investigación y la apreciación de la naturaleza. La presencia de la cuenca amazónica y el altiplano, junto con las variaciones estacionales, contribuye a la riqueza de especies. La preservación de estos ecosistemas es crucial para mantener la salud y sostenibilidad de la biodiversidad en el país.

<p>Diversidad de vertebrados</p>	<p>Bolivia alberga más de 3.000 especies de vertebrados, incluyendo mamíferos, peces, aves, anfibios y reptiles, lo que ofrece valiosas oportunidades para la investigación y conservación de la fauna. La cuenca amazónica y el altiplano son ecosistemas clave, cada uno con especies únicas que enriquecen la biodiversidad global. La selva amazónica, en particular, es crucial para la biodiversidad global y destaca la necesidad de conservar hábitats como el de nutrias, osos hormigueros y jaguares.</p>
<p>Riqueza de especies de plantas</p>	<p>Bolivia, con más de 40.000 especies de plantas, es un importante centro de diversidad botánica. Esta riqueza se debe a la concentración de especies en los Andes y a la variedad de bosques y ecosistemas presentes. La clasificación taxonómica y las especies endémicas destacan la singularidad de la flora del país, que incluye diversos tipos de bosques, humedales, puna, sabana y selva tropical.</p>
<p>Fauna en regiones diferentes</p>	<p>La clasificación de la fauna en cuatro regiones diferentes (distrito andino, subandino, tropical y chaqueño) refleja la variabilidad en la distribución de especies en todo el país. Cada región presenta características únicas y contribuye a la riqueza general de la fauna boliviana.</p>



- **Las especies nativas**, son aquellas que se encuentran exclusivamente en una región, resultado de procesos naturales. Bolivia cuenta con una rica diversidad de flora nativa, como la yareta, thola, flor de patujú, kewiña y quinua, así como fauna nativa que incluye el bufeo, yacaré, rana gigante del Titicaca y armadillo gigante.
- **Las especies exóticas**, invasoras pueden establecerse en nuevos ecosistemas, afectando negativamente su salud y economía. En Bolivia, la introducción de especies como la trucha, pejerrey, liebre, carpa, caracol gigante, mimosa y eucalipto ha amenazado la biodiversidad local y dañado los hábitats.

2. Leyes de protección de la biodiversidad en Bolivia.

Bolivia ha establecido un marco legal robusto para la conservación de su biodiversidad, siendo la Ley del Medio Ambiente N° 1333, promulgada el 27 de abril de 1992, su principal normativa. Esta ley busca proteger el medio ambiente sin obstaculizar el desarrollo del país, al mismo tiempo que mejora la calidad de vida de sus ciudadanos. En años recientes, se han implementado decretos y acuerdos adicionales para fortalecer la legislación ambiental. Como uno de los 17 países más biodiversos del mundo, Bolivia enfrenta retos como la deforestación y la degradación, lo que resalta su importancia en la conservación global. Más del 50% de sus bosques son gestionados por comunidades indígenas y rurales, lo que subraya la relevancia de su participación en la gestión sostenible de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad.

- a) **Desafíos de la deforestación**, la deforestación y la degradación representan amenazas serias para la biodiversidad. Para garantizar la salud a largo plazo de los ecosistemas, es fundamental abordar las causas de la pérdida de biodiversidad mediante la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, la regulación de la tala de árboles y el desarrollo de políticas de conservación eficaces. La cooperación y el apoyo constante son cruciales para equilibrar el desarrollo económico con la conservación de los recursos naturales en Bolivia.

Dato curioso

El manatí amazónico (*Trichechus inunguis*), También conocido como “vaca marina”, vive en los ríos y lagos de agua dulce en Bolivia. Es herbívoro y está en peligro de extinción debido a la pérdida de hábitat y la caza, resaltando la necesidad de conservar los ecosistemas acuáticos de la región.



Kewiña

Fuente: <https://www.lostiempos.com/actualidad/local/20170813/kewinas-mas-danadas-incendios>



Yareta

Fuente: <https://www.eluniversal.com.mx/menu/que-es-la-yareta-y-como-se-toma/>



Thola

Fuente: <https://www.elsajama.com/2022/01/la-tula.html>



Patuju



Fuente: <http://www.ourbelizevacation.com/christina-blog-our-belize-vacation/flowers-of-belize-heliconiaceae-plant-belizes-parrots-beak>

b) Control y prevención en la tenencia responsable de mascotas en el hogar y comunidad, Bolivia ha demostrado un fuerte compromiso con la protección del medio ambiente y la conservación de su biodiversidad, buscando equilibrar el desarrollo con la preservación y fomentando la conciencia ambiental. También se brinda orientación sobre cómo seleccionar y cuidar adecuadamente a las mascotas. Es esencial reflexionar sobre la disposición y la capacidad para proporcionar los cuidados necesarios antes de adoptar una, ya que esto implica un compromiso a largo plazo en tiempo, recursos y atención



Fuente: <https://picartpetcare.com/2020/12/30/que-factores-influyen-en-la-administracion-de-vacunas-en-nuestros-perros-y-gatos/>

La decisión de adoptar una mascota debe ser consensuada por todos los miembros del hogar, asegurando que estén dispuestos a asumir las responsabilidades del cuidado del animal. En el caso de los perros, es crucial reconocer su naturaleza social; simplemente mantenerlos en un patio no es suficiente, se requieren paseos regulares y tiempo de calidad.

Incluso los animales que parecen necesitar menos cuidados, como los de jaula o acuarios, también requieren atención y mantenimiento constantes. Es importante tener en cuenta las regulaciones sobre animales potencialmente peligrosos, como ciertas razas de perros y cumplir con las normas legales de seguridad.

Se recomienda que quienes adopten mascotas por primera vez o tengan niños pequeños elijan animales equilibrados y fáciles de educar y que estén preparados para manejar temperamentos más difíciles. Además, es fundamental considerar las normativas locales y el impacto que la mascota puede tener en la comunidad, como el ruido y los desechos.

Establecer rutinas de cuidado, que incluyan identificación y visitas al veterinario, es esencial para garantizar el bienestar del animal. Por último, se aconseja confiar en el asesoramiento de veterinarios profesionales en lugar de depender de fuentes no especializadas.

Esta guía ofrece una visión completa para quienes consideran tener una mascota, destacando la importancia de ser responsables y conscientes de los compromisos asociados con la tenencia de animales. En Bolivia, además de proteger la biodiversidad, se reconoce la importancia de una tenencia responsable de mascotas, que incluye proporcionar buena alimentación, afecto y mantener a los animales y su entorno limpios. Estas prácticas son esenciales para el bienestar de las mascotas y fomentan una coexistencia armoniosa entre humanos y animales.



Fuente: <https://www.tenvinilo.com/blog/decoracion-para-mascotas-como-crear-un-espacio-adecuado-para-tu-animales-compania/>



Fuente: https://www.veterinarialed.com/publicaciones/salud_dental_de_perros_y_gatos/salud_dental_de_perros_y_gatos.html

Investigamos

La tenencia responsable de mascotas es fundamental para garantizar el bienestar de los animales y la convivencia armónica en la comunidad. Sin embargo, a menudo surgen desafíos en su control y prevención.

- *¿Cuáles son las estrategias más efectivas para promover la tenencia responsable de mascotas en el hogar y la comunidad y cómo pueden implementarse para minimizar problemas como el abandono y la agresión animal?*
- *¿Qué rol desempeñan las campañas de concienciación y educación en la promoción de la tenencia responsable de mascotas y cómo pueden medir su impacto en la reducción de problemas asociados, como el abandono y la sobrepoblación animal?*

VALORACIÓN

“Importancia de las campañas de vacunación en Bolivia: salud pública y bienestar animal”

Las campañas de vacunación en Bolivia son fundamentales para proteger la salud pública y prevenir enfermedades transmisibles, tanto en humanos como en animales. A nivel humano, el Programa Ampliado de Inmunización (PAI) se encarga de la vacunación contra enfermedades como el sarampión, rubéola, poliomielitis y fiebre amarilla. Estas campañas se realizan de manera periódica y en áreas rurales y urbanas, garantizando el acceso a todas las poblaciones.

En el ámbito veterinario, las campañas de vacunación contra enfermedades como la rabia y el parvovirus son esenciales para la salud animal y la prevención de brotes que podrían afectar a la comunidad. La participación activa de las comunidades y el trabajo conjunto con organizaciones no gubernamentales han sido clave para aumentar la cobertura de vacunación. A pesar de los esfuerzos, aún existen desafíos, como la desinformación y el acceso limitado en algunas áreas remotas. Sin embargo, estas campañas siguen siendo un pilar crucial en la lucha por mejorar la salud pública y la calidad de vida en Bolivia.



Fuente: <https://www.epe.es/es/ocio/mascotas/20231001/vacunas-obligatorias-perros-gatos-dv-90768255>

Actividad

Analizamos y debatimos sobre los siguientes puntos de lo que es una tenencia responsable de mascotas:

- ¿Cómo han impactado las campañas de vacunación en la reducción de enfermedades prevenibles en la población boliviana en los últimos años?
- ¿Qué estrategias se están implementando para mejorar la cobertura de vacunación en comunidades rurales y de difícil acceso en Bolivia?
- ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta el Programa Ampliado de Inmunización (PAI) en Bolivia para alcanzar sus objetivos de vacunación?

PRODUCCIÓN

Con todo lo aprendido investigamos y realizamos recortes de imágenes con nombres de plantas de especies nativas y especies exóticas en Bolivia en los siguientes recuadros:

Plantas de especies exóticas	Características
Foto / imagen	

Plantas de especies nativas	Características
Foto / imagen	

LA BIODIVERSIDAD EN BOLIVIA, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Bolivia es un país caracterizado por su extraordinaria biodiversidad, que se debe en gran parte a sus diversos pisos ecológicos. Estos pisos se definen por su altitud, clima y patrones de precipitación. El piso macrotérmico, ubicado a altitudes bajas, presenta un clima cálido, ideal para la flora y fauna tropical de la Amazonía. A medida que ascendemos, encontramos el piso subtropical, donde las temperaturas son más frescas y la vegetación comienza a variar. En altitudes intermedias, el piso mesotérmico ofrece un clima templado con estaciones bien definidas, que alberga una rica diversidad de especies. Cada uno de estos pisos ecológicos no solo contribuye a la riqueza biológica del país, sino que también afecta las actividades económicas, como la agricultura y el turismo. La conservación de estos ecosistemas es vital para mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad en Bolivia.



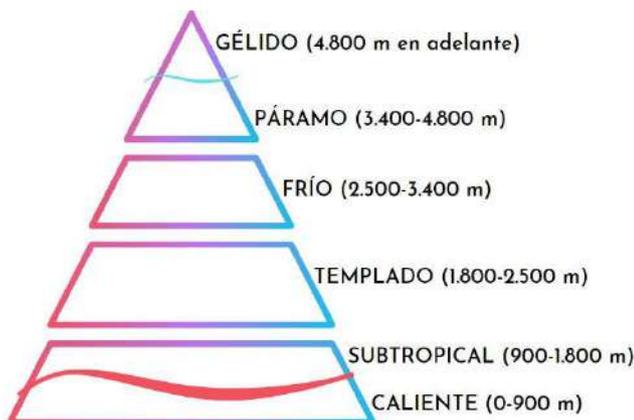
Fuente: <https://www.bajomisombroverde.com/biodiversidad-bolivi-ana-y-las-amenazas-que-sufre-por-la-mineria/>

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué especies de fauna son endémicas de cada piso ecológico en Bolivia y cómo se han adaptado a sus condiciones específicas?
- ¿Cuál es el impacto de la variabilidad climática en la distribución y supervivencia de la fauna en los diferentes pisos ecológicos?
- ¿Cómo afectan las actividades humanas, como la agricultura y la urbanización, a la biodiversidad de la fauna en los pisos ecológicos de Bolivia?
- ¿Qué estrategias de conservación se están implementando para proteger la fauna que habita en los pisos ecológicos más amenazados?

TEORÍA



Fuente: <https://www.lifeder.com/pisos-ecologicos-bolivia/>

1. Pisos ecológicos de Bolivia

Los pisos ecológicos son áreas geográficas definidas por su altitud, clima y patrones de precipitación. Bolivia, con su variedad de pisos ecológicos, es uno de los países más biodiversos del mundo, lo que es motivo de orgullo. Cada piso tiene condiciones climáticas y pluviométricas únicas que dan lugar a diversos ecosistemas, formados por organismos vivos y elementos no vivos que interactúan en su entorno.

Pisos ecológicos en Bolivia:

- Piso macrotérmico o zona caliente**, situado a altitudes bajas, en regiones tropicales como la Amazonía, presenta un clima cálido durante todo el año, lo que permite una rica biodiversidad.
- Piso subtropical**, a medida que se aumenta la altitud, las temperaturas son un poco más frescas, lo que provoca un cambio en la vegetación y la biodiversidad.
- Piso mesotérmico o zona templada**, en altitudes intermedias, este piso tiene un clima templado con estaciones más marcadas, favoreciendo una amplia gama de especies adaptadas a estas condiciones.

Investigamos

La biodiversidad de Bolivia es esencial para el equilibrio ecológico y el bienestar de sus comunidades. Sin embargo, enfrenta numerosas amenazas que ponen en riesgo su conservación. ¿Cuáles son los principales factores que afectan la biodiversidad en Bolivia y qué estrategias de conservación son más efectivas para mitigarlos?



- d) **Piso frío o microtérnico**, al ascender en altitud, se llega al piso frío, donde las temperaturas son más bajas. Este ecosistema alberga bosques de montaña y fauna adaptada a climas fríos.
- e) **Piso páramo**, en las elevaciones más altas de los Andes, se encuentra el piso páramo, caracterizado por temperaturas frías y vegetación adaptada, como el ichu y los frailejones.
- f) **Piso gélido**, en las cumbres más altas de los Andes bolivianos, se ubica el piso gélido, donde las temperaturas son extremas y la vida es escasa debido a las severas condiciones climáticas.

La diversidad de pisos ecológicos en Bolivia refleja su variada geografía y altitud, lo que contribuye a una rica biodiversidad. Cada piso tiene un conjunto único de plantas y animales adaptados a su entorno, convirtiendo a Bolivia en un lugar excepcional para la observación y conservación de la naturaleza.

2. Diversidad de flora y fauna en Bolivia

La geografía y altitud de Bolivia la convierten en un país altamente biodiverso. Su variedad de climas y hábitats sustenta numerosas especies de fauna, incluyendo tanto vertebrados como invertebrados, que se encuentran en gran abundancia.



La diversidad de fauna en Bolivia es crucial para la conservación y la investigación científica. Proteger estos hábitats y especies es esencial para mantener la riqueza natural del país y su biodiversidad, abarcando desde organismos microscópicos hasta complejos pluricelulares.

3. Tipos de biodiversidad

- a) **Diversidad genética**, cada organismo tiene una información genética única. Al combinar genes de diferentes individuos, los descendientes adquieren mayor resistencia, lo que aumenta sus posibilidades de sobrevivir como especie.
- b) **Diversidad de especies**, se refiere a los organismos que viven en un área geográfica específica.
- c) **Diversidad de ecosistemas**, describe las características geográficas y climáticas particulares de cada ecosistema, necesarias para el desarrollo de las especies que habitan en él.

Bolivia, ubicada en el centro de América del Sur, es un país megadiverso con flora y fauna únicas en el mundo. Su conexión cultural con la Pachamama y la belleza de sus ecosistemas resaltan la importancia de proteger su biodiversidad. La diversidad vegetal del país se agrupa en ocho biorregiones: Hylea amazónica, Praderas benianas, Yungas, Sabanas orientales, Parque chaqueño, Estepa valluna, Frente Subandino y Altiplano.

El Chaco boliviano, en el centro-sur del país, limita con Paraguay y Argentina. Esta región, con un clima semiárido a semihúmedo y baja densidad poblacional, es crucial para diversas especies adaptadas a sus condiciones. Entre los animales característicos se encuentran el tatú, un mamífero con caparazón que se alimenta de insectos y el ciervo pequeño (Urina) adaptado a la región.



Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Tayassu_pecari_-_Brazil-8.jpg



Fuente: <https://www.lostiempos.com/tendencias/medio-ambiente/20170404/nandu-velocista-praderas>



Fuente: <https://www.lostiempos.com/tendencias/medio-ambiente/20170714/rescatan-anaconda-mas-tres-metros-trinidad>



Fuente: <https://www.ecuavisa.com/noticias/ecuador/en-ecuador-se-presenta-un-plan-para-proteger-al-jaguar-amazonico-y-al-tropical-MM5583961>



Fuente: <https://www.lostiempos.com/actualidad/pais/20200429/denuncian-senasag-que-felino-andino-ataca-decena-ovejitas-sucre>



Fuente: <https://www.ecoregistros.org/site/imagen.php?id=441034>



Fuente: <https://cebem.org/?p=8485>

Chancho de monte (Pecari), es un mamífero que vive en grupos y se alimenta con frutas, plantas y de manera ocasional, pequeños animales.

Ñandúes o avestruces, son aves grandes no voladoras que se mueven corriendo y se alimentan principalmente de vegetación y pequeños invertebrados.

El Chaco boliviano es una zona de baja densidad poblacional, pero esencial para la conservación de fauna y hábitats semiáridos y semihúmedos. Se extiende por los departamentos de Pando, La Paz, Beni, Tarija, Santa Cruz, Cochabamba y Chuquisaca, con altitudes inferiores a 400 metros sobre el nivel del mar. Esta región tropical se caracteriza por llanuras, mesetas bajas, selvas amazónicas y grandes lagos, albergando una parte significativa de la biodiversidad de Bolivia. Algunas de las especies animales que habitan en esta región son:

Sicuri (Víbora gigante), es una serpiente venenosa que puede alcanzar longitudes de hasta 10 metros. Es una de las serpientes más grandes de América del Sur.

Jaguar, es un felino grande y poderoso que se encuentra en peligro de extinción en la región debido a la caza ilegal y la pérdida de hábitat.

Puma, es otro felino que habita en esta zona y enfrenta amenazas similares a las del jaguar.

Gato montés, es un felino silvestre más pequeño que se encuentra en esta región.

Estas son algunas de las otras especies de mamíferos que habitan en esta zona: oso hormiguero, perezoso, tejón, tatú, puercoespín, taitetú, urina, ciervos, antas, monos, etc.

La región Subandina de Bolivia, representa alrededor del 17% del territorio boliviano y se sitúa entre el altiplano y los llanos orientales, con un clima que varía de templado a cálido y temperaturas que oscilan entre 15 y 25 grados Celsius. Incluye los valles de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija, famosos por su agricultura variada, así como las yungas de La Paz, caracterizadas por su alta humedad y vegetación exuberante. La fauna de la región Subandina es notablemente diversa, albergando numerosas especies animales.

Zorro colorado, este es un carnívoro que se encuentra en la región y se caracteriza por su pelaje rojizo.

Jucumari (Oso de Anteojos), es un oso andino que habita en áreas montañosas y boscosas y es conocido por su marca distintiva de pelaje alrededor de los ojos.

Anta, es un mamífero herbívoro de gran tamaño, que se asemeja a un tapir. Habita en los bosques y es una especie importante en la región.

Gato Montés (Gato Andino), este felino es una de las especies de gatos silvestres que se encuentran en la región Subandina.

Guácharo, es un ave nocturna que se encuentra en cuevas y áreas boscosas es conocida por sus hábitos nocturnos.

La Región Andina de Bolivia, que comprende el Altiplano y la Cordillera de los Andes, ocupa aproximadamente el 28% del territorio boliviano y se extiende por una superficie de 142,815.53 km². Esta región se caracteriza por su altitud, con elevaciones superiores a los 4,000 metros sobre el nivel del mar. Aquí se encuentran las cimas más altas del país y la altiplanicie andina. La fauna de la zona andina de Bolivia es única y está adaptada a las condiciones extremas de altitud y clima. Algunas de las especies más representativas de esta región incluyen:

Camélidos, Bolivia es conocida por su población de camélidos, que incluye guanacos, vicuñas, llamas y alpacas. Estos animales son importantes tanto en términos de subsistencia para las poblaciones locales como en la producción de lana y carne.

Vizcachas, las vizcachas son roedores de tamaño mediano que habitan en las zonas andinas y son conocidas por sus características orejas puntiagudas.

Chinchillas, las chinchillas son roedores pequeños y peludos que se encuentran en las regiones más altas de los Andes.

Ciervos Andinos, también conocidos como huemules, son mamíferos herbívoros que habitan en regiones montañosas y boscosas.

Cóndor, es una de las aves más emblemáticas de la región andina y uno de los buitres más grandes del mundo.

Flamencos, en las regiones de lagos de alta montaña, se pueden encontrar varias especies de flamencos, como el flamenco andino y el flamenco de James.

Surí (Avestruz boliviana), es un tipo de avestruz que habita en las regiones de la altiplanicie andina de Bolivia. Es el ave más grande de América del Sur y es conocido por su velocidad y tamaño imponente.

La Región Andina de Bolivia se caracteriza por su diversidad de paisajes y fauna. Los camélidos son clave para las comunidades, al aportar alimentos y lana. Preservar esta biodiversidad es crucial para proteger sus ecosistemas y especies únicas.



Fuente: <https://www.opinion.com.bo/articulo/el-pais/bolivia-chile-dialogan-conservaci-oacute-n-ciervo-andino/20180712205300619684.html>

VALORACIÓN

Leemos el texto y respondemos las siguientes preguntas:

Importancia de la Biodiversidad

Bolivia es un país megadiverso, hogar de una asombrosa variedad de especies y ecosistemas. Se estima que alberga alrededor del 10% de la biodiversidad mundial, con ecosistemas que van desde la selva amazónica hasta los altiplanos y los valles interandinos. La riqueza de flora y fauna incluye más de 14,000 especies de plantas, 1,400 especies de aves y numerosas especies de mamíferos, reptiles y anfibios. Además, Bolivia cuenta con biorregiones únicas, como el Parque Nacional Madidi, que es uno de los más biodiversos del planeta. La diversidad cultural de sus pueblos indígenas también juega un papel crucial en la conservación, ya que muchas comunidades han mantenido prácticas sostenibles durante siglos. Sin embargo, esta biodiversidad enfrenta amenazas por la deforestación, la minería y el cambio climático. La protección de estos ecosistemas es vital no solo para la fauna y flora locales, sino también para el equilibrio ecológico global. La conservación de la biodiversidad en Bolivia es, por tanto, un desafío y una oportunidad para preservar un patrimonio invaluable.

- ¿Cómo contribuye la biodiversidad a la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático y desastres naturales?
- ¿Qué papel juegan los recursos naturales derivados de la biodiversidad en el desarrollo de medicamentos y productos esenciales para la vida humana?



Fuente: https://www.facebook.com/boliviaglobal/photos/hoy-29-de-abril-es-el-d%C3%ADa-mundial-de-los-animalesaprende-m%C3%A1s-sobre-la-biodiversi/10150724698628036/?_rdr

PRODUCCIÓN

Identificamos el piso ecológico al que pertenecen las siguientes especies animales:

Animales	Pisos Ecológicos
Chancho de monte (Pecarí)	
Ñandúes o Avestruces	
Sicuri (Víbora gigante)	
Jaguar	
Puma	
Oso hormiguero	
Zorro Colorado	
Jucumari (Oso de Anteojos)	
Anta	
Gato Montés (Gato Andino)	
Camélidos	
Vizcachas	
Chinchillas	

PROTECCIÓN DE LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

“Vermicompostaje: transformando residuos en nutrientes para tus plantas”

Materiales:

1. **Contenedor**, podemos usar una caja de madera, plástico o un recipiente específico para vermicompostaje. Nos aseguramos que tenga agujeros para la ventilación.
2. **Lombrices**, las más comunes son las lombrices rojas (*Eisenia fetida*).
3. **Residuos orgánicos**, restos de frutas y verduras, cáscaras de huevo, posos de café, papel y cartón (sin tinta).
4. **Sustrato**, puedes usar tierra o papel húmedo como base.



Fuente: <https://www.infocampo.com.ar/como-obtener-abono-organico-de-calidad-a-partir-de-la-lombriz-roja-californiana/>

Pasos a seguir:

1. **Preparamos el contenedor:**
 - Hacemos agujeros en la parte inferior y en los laterales para el drenaje y la ventilación.
 - Colocamos una capa de sustrato (tierra o papel húmedo) en el fondo.
2. **Añadimos las lombrices:**
 - Introducimos las lombrices en el contenedor. Podemos empezar con unas 500 g de lombrices.
3. **Agregamos residuos orgánicos:**
 - Añade los residuos orgánicos poco a poco. Evita alimentos como carne, lácteos y aceites, ya que pueden atraer plagas.
4. **Mantenemos la humedad:**
 - Es importante que el compost se mantenga húmedo, pero no empapado. Podemos rociar agua si es necesario.
5. **Revolvemos y monitoreamos:**
 - Revolvemos el contenido cada semana para airear y observar el progreso. Controlamos el olor; debe ser terroso y agradable.
6. **Cosechamos el Vermicompostaje:**
 - En unos 3-6 meses, cuando el material se haya descompuesto, podremos cosechar el Vermicompostaje. Podemos separar las lombrices con luz (se alejarán) o pasar el compost a otro contenedor.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipos de residuos orgánicos son adecuados para alimentar a las lombrices en el vermicompostaje?
- ¿Cuáles son los beneficios del vermicompostaje en comparación con los fertilizantes químicos?
- ¿Cómo se puede identificar cuándo el vermicompost está listo para ser cosechado?

TEORÍA



Fuente: <https://www.amazon.com/-/es/Ropa-cama-contenedores-gusanos-libras/dp/B0B19299T8>

La materia orgánica del suelo es crucial para su salud y fertilidad. Como se indicó, se origina de la descomposición de materiales de origen animal o vegetal y es fundamental para preservar la estructura y la actividad biológica del suelo. A continuación, se presentan algunos aspectos importantes sobre la materia orgánica del suelo:



Fuente: canva.com



Materia orgánica	
Composición variada	La materia orgánica del suelo es diversa en su composición debido a la amplia gama de materiales que pueden contribuir a ella. Esto incluye hojas caídas, raíces muertas, estiércol animal, restos de plantas y materia orgánica producida por microorganismos en el suelo.
Importancia para la fertilidad del suelo	La materia orgánica es fundamental para la fertilidad del suelo, aportando nitrógeno, fósforo y potasio como nutrientes esenciales para el crecimiento de la planta, además, mejora la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes.
Microorganismos	Los microorganismos, como bacterias y hongos, son esenciales para provocar la descomposición de la materia orgánica participan en la mineralización de los materiales orgánicos, liberando nutrientes en formas que las plantas pueden utilizar.
Ciclo de carbón	La materia orgánica del suelo también es parte del ciclo global del carbono. Durante la descomposición de la materia orgánica, se libera dióxido de carbono CO ₂ a la atmósfera. La capacidad del suelo para almacenar carbono es importante para la mitigación del cambio climático.
Formación de humus	La materia orgánica del suelo que no se mineraliza por completo durante la descomposición se convierte en humus. El humus es una sustancia estable y rica en nutrientes que mejora la estructura del suelo y retiene la humedad.
Sostenibilidad agrícola	La incorporación de materia orgánica al suelo a través de prácticas como el compostaje y la adición de estiércol es esencial para la agricultura sostenible. Mejora la salud del suelo y reduce la dependencia de fertilizantes químicos.

El proceso de descomposición y creación de humus en una pila de compostaje es comparable al que se produce en el suelo. En ambos casos, los microorganismos descomponen la materia orgánica, que incluye azúcares complejos y proteínas, generando biomasa, calor, agua y materia orgánica más descompuesta.

Realizamos la lectura del siguiente texto:

El proceso de descomposición y creación de humus en una pila de compostaje es comparable al que se produce en el suelo. En ambos casos, los microorganismos descomponen la materia orgánica, que incluye azúcares complejos y proteínas, generando biomasa, calor, agua y materia orgánica más descompuesta. No obstante, en una pila de compostaje, este proceso se controla y se acelera de manera artificial para lograr una descomposición más rápida y completa, manteniendo condiciones aeróbicas óptimas para la descomposición.

VALORACIÓN



Fuente: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=730480418141935&set=a.730480401475270>

PRODUCCIÓN

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los microorganismos más efectivos en el proceso de descomposición y cómo afectan la calidad del compostaje?
- ¿Qué impacto tiene la temperatura en la velocidad y eficacia del proceso de compostaje?

Elaboramos un plan de trabajo para iniciar el proceso de compostaje, puede ser en la escuela o la casa.

- **Elegimos una botella adecuada**, utilizamos una botella de plástico grande con tapa, como las de agua o refresco.
- **Preparamos el material**, reunimos residuos orgánicos como restos de frutas y verduras, cáscaras de huevo y pequeños trozos de papel o cartón.
- **Hacemos agujeros para ventilación**, perforamos pequeños agujeros en la botella (en la tapa y en el cuerpo) para permitir la circulación de aire, lo cual es crucial para la descomposición aeróbica.
- **Colocamos una capa de material**, agregamos una capa de material seco y fibroso en el fondo, como hojas secas o papel triturado, para ayudar a absorber la humedad y mejorar la aireación.



BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: BIOLOGÍA- GEOGRAFÍA

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2018). *Inmunología celular y molecular*. (9th ed.). Elsevier.
- Alberts, B., & Bray, D. H. (2021). *“Introducción a la biología celular”* - (5a. ed.). Buenos Aires: Panamericana.
- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2014). *Biología Molecular de la Célula*. (6th ed.). Garland Science.
- Brock, T. D., & Madigan, M. T. (2014). *Biología de los Microorganismos*. (14th ed.). Pearson.
- Ghersa C., (2006) *Libro de divulgación de nivel preuniversitario, con contenidos generales de Biología Biodiversidad y ecosistemas*, Colección Ciencia Joven, Eudeba, Buenos Aires.
- Karp, G. (2018). *“Biología Celular y Molecular”* - (Editorial McGraw-Hill).
- Martini, F., Timmons, M., Tallitsch, R. (2020). *“Anatomía Humana”* - (Editorial Pearson)
- Ministerio de Educación. (2019). *Manual de laboratorio Biología – Geografía*. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Educación. (2019). *Manual de laboratorio Química*. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2020). *Plan de conservación de áreas protegidas en Bolivia*.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2020). *Leyes de protección de la biodiversidad en Bolivia*.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2021). *Pisos ecológicos y biodiversidad en Bolivia*.
- Ministerio de Salud de Bolivia. (2019). *Plan nacional de control de enfermedades endémicas*.
- Ministerio de Salud y Deportes. (2021). *Guía de Medicina Tradicional para Abordaje de la COVID-19*.
- Ministerio de Salud y Deportes. (2024). *Plantas Medicinales del Estado Plurinacional de Bolivia*.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., Agur, A. M. (2019). *“Anatomía con Orientación Clínica”*. (Editorial Wolters Kluwer).
- Netter, F. H. (2021). *Atlas de anatomía humana*. El sevier.

Equipo de redactores del texto de aprendizaje del **4TO AÑO DE ESCOLARIDAD** de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

PRIMER TRIMESTRE

Lengua Castellana

Lidia Nina Cruz

Matemática

Juan Pablo Loza Choque

Biología - Geografía

Melizza Fuentes Vera

Ciencias Sociales

Ildelfonso Fernández Huanca

SEGUNDO TRIMESTRE

Lengua Castellana

Verónica Graciela Mollo Condori

Matemática

Edwin Noel Escalante Loayza

Biología - Geografía

Melizza Fuentes Vera

Ciencias Sociales

Ildelfonso Fernández Huanca

TERCER TRIMESTRE

Lengua Castellana

Lilian Paulina Peñas Aldana

Matemática

Edwin Noel Escalante Loayza

Biología - Geografía

Melizza Fuentes Vera

Ciencias Sociales

Ildelfonso Fernández Huanca



minedu.gob.bo



[@minedubol](https://twitter.com/minedubol)



[minedu_bol](https://www.youtube.com/minedu_bol)