



COLECCIÓN
¿CÓMO FUNCIONA?



¿CÓMO FUNCIONA EL CUERPO HUMANO?

CIENCIA • SALUD • VIDA

Descubre los secretos de tu organismo
y cómo cada sistema trabaja en
perfecta armonía.



7 502345 678900

Juan Esteban Rivera García
Juan Guillermo Rivera Berrío

REeducativa
digital
escartes

iCartesiLibri

¿Cómo funciona el cuerpo humano?

Juan Esteban Rivera García
Juan Guillermo Rivera Berrío



Fondo Editorial RED Descartes



Córdoba (España)
2026

¿Cómo funciona el cuerpo humano?

Autores:

Juan Esteban Rivera García

Juan Guillermo Rivera Berrío

Código JavaScript para el libro: [Joel Espinosa Longi](#), [IMATE](#), UNAM.

Recursos interactivos: [DescartesJS](#), [Herramientas de IA](#), ChatGPT y Gemini.

Fuentes: [Lato](#) y [UbuntuMono](#)

Imagen de portada: ilustración generada por GPT Image 2

Red Educativa Digital Descartes

Córdoba (España)

descartes@proyectodescartes.org

<https://proyectodescartes.org>

Proyecto iCartesiLibri

<https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/index.htm>

ISBN: 978-84-10368-55-2



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons 4.0 internacional: Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual.

Tabla de contenido

Prefacio	4
Introducción	7
¿Cómo funciona el corazón?	10
¿Cómo funciona el cerebro?	18
¿Cómo funcionan los pulmones?	26
¿Cómo funciona el ojo?	34
¿Cómo funciona el oído?	42
¿Cómo funciona el riñón?	50
¿Cómo funciona el sistema digestivo?	58
¿Cómo funciona el sistema inmunitario?	66
¿Cómo funciona el ADN?	74
Cuestionario final	82

Prefacio

Cada vez que respiramos, nuestro corazón late, abrimos los ojos o recordamos un nombre, miles de millones de procesos ocurren simultáneamente dentro de nuestro cuerpo. Son fenómenos tan habituales que rara vez nos detenemos a pensar en ellos. Sin embargo, detrás de cada movimiento, cada sensación y cada pensamiento se esconde una extraordinaria combinación de biología, física, química y matemáticas que trabaja con una precisión asombrosa.

La ciencia comienza cuando alguien se atreve a formular una pregunta. Y entre todas las preguntas que han impulsado el conocimiento humano, hay una que ocupa un lugar privilegiado por su sencillez y profundidad:

¿Cómo funciona?

Esa pregunta da nombre a esta colección, una serie de libros concebida para transformar la curiosidad en conocimiento. Cada volumen invita al lector a descubrir los mecanismos que hacen posible nuestro mundo, desvelando paso a paso el funcionamiento de los fenómenos naturales, los seres vivos, las tecnologías y los sistemas que forman parte de nuestra vida cotidiana.

¿Cómo funciona el cuerpo humano? ocupa un lugar especial dentro de esta colección, porque el objeto de estudio somos nosotros mismos. El cuerpo humano es una de las estructuras más complejas conocidas por la ciencia. Está formado por billones de células que cooperan de manera permanente, órganos que trabajan en perfecta sincronía y sistemas capaces de adaptarse continuamente a un entorno en constante cambio. Su funcionamiento es el resultado de millones de años de evolución y de un delicado equilibrio entre fuerzas físicas, reacciones químicas e información genética.

En las páginas de este libro emprenderás un recorrido por algunos de los sistemas más fascinantes del organismo. Descubrirás cómo el corazón impulsa la sangre a través de miles de kilómetros de vasos sanguíneos; cómo el cerebro procesa información mediante impulsos eléctricos; cómo los pulmones intercambian oxígeno y dióxido de carbono; cómo el ojo convierte la luz en imágenes y otros descubrimientos asombrosos. Pero este libro pretende ir más allá de una explicación tradicional. Siguiendo la filosofía de la colección **¿Cómo funciona?**, cada capítulo integra ilustraciones y recursos digitales que permiten observar procesos invisibles y comprenderlos de una forma mucho más intuitiva. El lector no solo encontrará respuestas, sino también herramientas para explorar, experimentar y aprender de manera activa.

Vivimos en una época en la que comprender la ciencia es más importante que nunca. Conocer cómo funciona nuestro cuerpo no solo nos ayuda a cuidar mejor de nuestra salud; también nos permite apreciar la extraordinaria complejidad de la naturaleza y entender que detrás de cada fenómeno existe una explicación que puede descubrirse mediante la observación, el razonamiento y la evidencia científica.

Esperamos que este libro despierte nuevas preguntas, inspire el deseo de seguir aprendiendo y recuerde que el conocimiento no termina al cerrar una página. Cada respuesta abre la puerta a nuevos descubrimientos, y cada descubrimiento comienza con la misma pregunta que ha acompañado a científicos, inventores y exploradores durante siglos:

¿Cómo funciona?

Juan Esteban Rivera García
Juan Guillermo Rivera Berrío

2026

¿CÓMO FUNCIONA EL CUERPO HUMANO?

Una máquina perfecta e increíble.

Billones de células trabajan en equipo las 24 horas del día para mantenernos con vida, permitirnos pensar, movernos, sentir y explorar el mundo.

SISTEMAS EN ACCIÓN



SISTEMA NERVIOSO

Es el centro de control. Recibe información, toma decisiones y envía órdenes.



SISTEMA CIRCULATORIO

El corazón bombea sangre que lleva oxígeno y nutrientes a cada célula y elimina desechos.



SISTEMA RESPIRATORIO

Inhalamos oxígeno y expulsamos dióxido de carbono. Este intercambio mantiene nuestras células con energía.



SISTEMA DIGESTIVO

Convierte los alimentos en nutrientes esenciales y absorbe lo que el cuerpo necesita para funcionar.



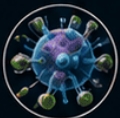
SISTEMA MUSCULAR

Permite el movimiento, la postura y protege nuestros órganos.



SISTEMA ÓSEO

Da estructura, protege órganos vitales y, junto con los músculos, permite el movimiento.



SISTEMA INMUNOLÓGICO

Defiende al cuerpo de enfermedades y agentes extraños.

¿CÓMO CUIDAR TU CUERPO?



Aliméntate bien

Dale a tu cuerpo los



Hidrátate

El agua es esencial



Muévete

El ejercicio fortalece



Descansa

Dormir bien permite



Maneja el estrés

Tu mente también es



Previene

Revisiones médicas

¿SABÍAS QUÉ?



Tu cerebro tiene alrededor de 86 mil millones de neuronas.



Tu corazón late unas 100,000 veces al día bombeando 7,500 litros de sangre.



Respiras alrededor de 20,000 veces al día.



Tu estómago produce jugos tan ácidos que pueden disolver metal.



Tienes 300 huesos al nacer, algunos se fusionan y quedan 206 en la adultez.



Tu cuerpo tiene aproximadamente 37.2 billones de células.

TODO ESTÁ CONECTADO

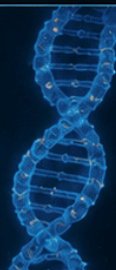
Ningún sistema trabaja solo. Todos colaboran en perfecta armonía para mantenerte vivo, activo y en equilibrio.



ERES INCREÍBLE

Cada latido, cada respiro, cada pensamiento... todo es posible gracias a la asombrosa complejidad de tu cuerpo.

¡CONÓCELO, CUÍDALO Y VALÓRALO!



Introducción



Figura 1. Introducción

El cuerpo humano es una de las máquinas más complejas y fascinantes que existen en la naturaleza. A simple vista, podemos percibirlo como una estructura sólida capaz de moverse, pensar y adaptarse al entorno. Sin embargo, en su interior funciona como una **red altamente coordinada** de sistemas biológicos, químicos y físicos que operan ininterrumpidamente para mantenernos vivos. Comprender cómo funciona requiere que observemos a nuestro orga-

nismo no solo desde la biología tradicional, sino también a través del lente de las leyes de la física y la química que gobiernan cada uno de nuestros procesos vitales.

En términos físicos, el cuerpo humano es un sistema termodinámico abierto que intercambia continuamente materia y energía con su entorno. La forma en que procesamos los alimentos y el oxígeno para obtener energía puede entenderse a través de la **Primera Ley de la Termodinámica**, la cual establece que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma. Esta conservación de la energía en nuestro cuerpo se expresa de la siguiente manera:

$$\Delta U = Q - W$$

Donde ΔU representa el cambio en la energía interna de nuestro cuerpo (la energía almacenada en los enlaces de moléculas como

el ATP), Q es el calor intercambiado con el ambiente, y W es el trabajo realizado por nuestros músculos y órganos. Esta ecuación fundamental explica por qué necesitamos consumir calorías: para reponer la energía interna que gastamos en realizar trabajo mecánico y mantener nuestra temperatura constante.

A nivel celular, la comunicación y el movimiento dependen de principios eléctricos y químicos. Nuestras células están rodeadas por una membrana que actúa como un capacitor biológico, permitiendo la creación de una diferencia de potencial eléctrico entre el interior y el exterior. Esta fuerza electromotriz es crucial para la transmisión de los impulsos nerviosos y se describe mediante la ecuación de Nernst:

$$E_{ion} = \frac{RT}{zF} \ln \left(\frac{[Ion]_{ext}}{[Ion]_{int}} \right)$$

En esta expresión, E_{ion} es el potencial de equilibrio para un ion específico (como el sodio o el potasio), R es la constante de los gases ideales, T es la temperatura absoluta, z es la valencia del ion, y F es la constante de Faraday. Gracias a este delicado balance de concentraciones, reflejado en el cociente $[Ion]_{ext}/[Ion]_{int}$, nuestro sistema nervioso puede enviar señales a velocidades sorprendentes, coordinando desde un simple parpadeo hasta un pensamiento abstracto.

Para que esta maquinaria opere de manera correcta, el cuerpo humano se divide en varios **sistemas integrados**, cada uno con una función específica pero profundamente interdependiente. Entre los más destacados encontramos:

- **Sistema circulatorio:** Actúa como la red de transporte, llevando nutrientes y oxígeno a las células mediante gradientes de presión hidrostática.

- **Sistema nervioso y endocrino:** Funcionan como los centros de control, utilizando señales eléctricas y mensajeros químicos para regular el organismo en tiempo real.
- **Sistema osteomuscular:** Proporciona la estructura de soporte y utiliza palancas anatómicas para convertir la tensión muscular en movimiento físico.

En última instancia, el objetivo supremo de todos estos sistemas físicos y biológicos es mantener la **homeostasis**, es decir, el equilibrio dinámico que permite que las condiciones internas se mantengan estables a pesar de los cambios externos. Desde la regulación de los niveles de glucosa hasta la presión arterial, el cuerpo humano es un testimonio extraordinario de cómo las matemáticas y las leyes fundamentales del universo se entrelazan para dar lugar a la vida. A lo largo de este libro, desglosaremos cada uno de estos mecanismos para revelar la ciencia exacta que late en el interior de cada uno de nosotros.



Figura 2. Cuerpo humano (fotografía de Michela Goretti en [Pexels](#)).

¿Cómo funciona el corazón?

El corazón es un órgano muscular extraordinario, aproximadamente del tamaño de un puño cerrado, que actúa como el **motor central del sistema circulatorio**. Su función principal es bombear la sangre por todo el cuerpo, asegurando que el oxígeno y los nutrientes lleguen a cada célula, mientras retira los desechos metabólicos como el dióxido de carbono. Este incansable músculo late alrededor de 100,000 veces al día, impulsando unos 7,000 litros de sangre a través de un vasto sistema de vasos sanguíneos que superan los 100,000 kilómetros de longitud.

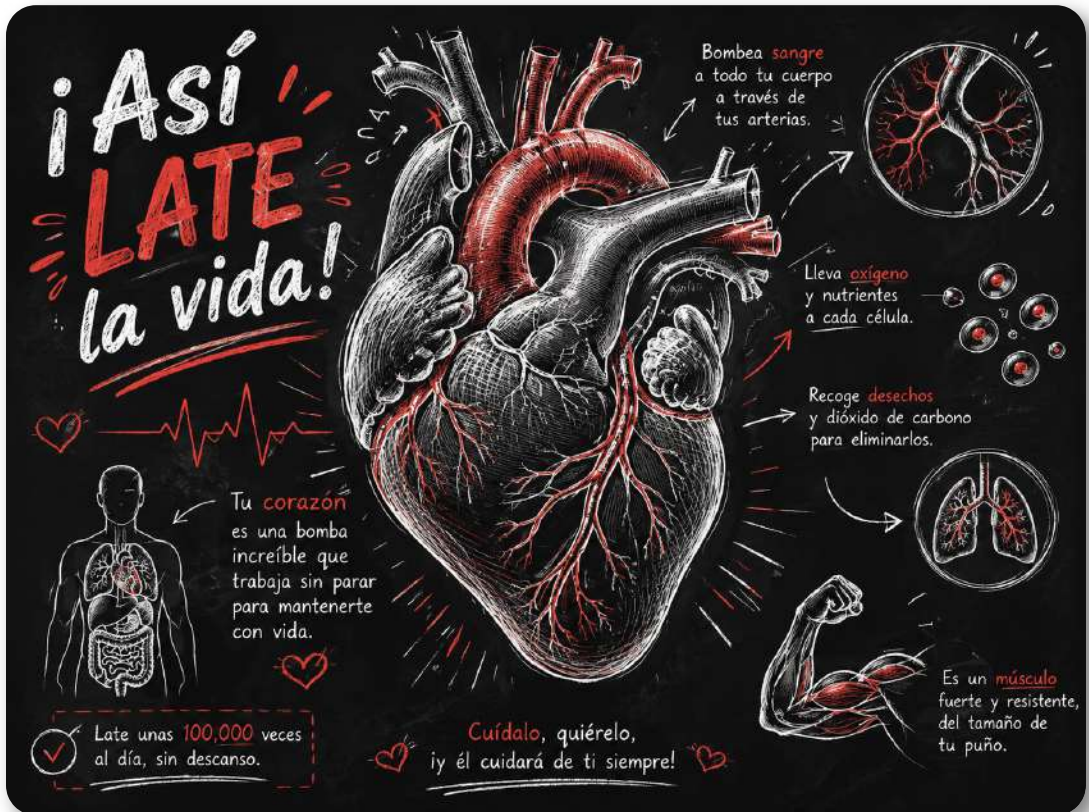
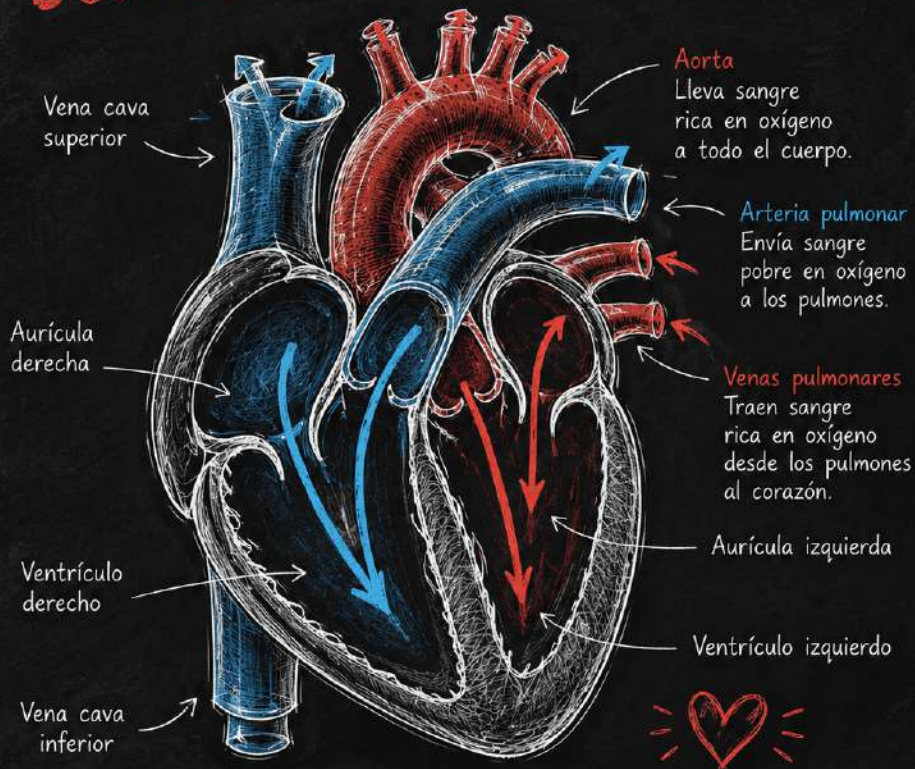


Figura 3. Así funciona el corazón

El corazón

bombea sangre sin parar.



¿CÓMO FUNCIONA?

Sangre pobre en oxígeno llega al corazón



El corazón la envía a los pulmones



Sangre rica en oxígeno regresa al corazón



El corazón la bombea a todo el cuerpo



¡Un latido puede cambiar tu vida!

Figura 4. Así bombea sangre el corazón

Para entender su funcionamiento, es fundamental comprender su **estructura interna**, la cual se divide en cuatro cavidades que trabajan de manera sincronizada:

- **Aurículas (derecha e izquierda):** Son las dos cavidades superiores que reciben la sangre que regresa al corazón.
- **Ventrículos (derecho e izquierdo):** Son las dos cavidades inferiores, de paredes mucho más gruesas, encargadas de bombear la sangre hacia los pulmones y al resto del cuerpo.

El corazón funciona como una **bomba de doble circuito**. El lado derecho recibe la sangre desoxigenada del cuerpo y la envía a los pulmones para que se oxigene, mientras que el lado izquierdo recibe esta sangre ya purificada y la impulsa con fuerza hacia todos los órganos. Las válvulas cardíacas (tricúspide, pulmonar, mitral y aórtica) actúan como puertas de seguridad unidireccionales que aseguran que la sangre fluya siempre en un solo sentido, evitando cualquier retroceso.

El proceso de bombeo, conocido como **ciclo cardíaco**, consta de dos fases principales: la diástole (relajación) y la sístole (contracción). Durante la diástole, el corazón se relaja y se llena de sangre, y en la sístole, se contrae para expulsarla. Este ritmo está coordinado por un sistema eléctrico interno que genera un impulso en el nodo sinusal. El volumen de sangre que el corazón expulsa por minuto es un parámetro vital conocido como **gasto cardíaco** (GC), el cual se calcula multiplicando la frecuencia cardíaca por el volumen sistólico:

$$GC = FC \times VS$$

Donde FC es la frecuencia cardíaca (latidos por minuto) y VS es el volumen de sangre bombeado en cada latido (mililitros por latido). Desde una perspectiva física, el corazón genera **presión sanguínea** para vencer la resistencia de los vasos y mantener el flujo continuo.

Cuando el ventrículo izquierdo se contrae, empuja la sangre hacia la aorta con una fuerza considerable. La relación fundamental entre la presión (P), la fuerza de contracción del músculo cardíaco (F) y el área de la sección transversal del vaso (A) se describe mediante la siguiente expresión física: $P = \frac{F}{A}$

Esta presión se mide clínicamente en dos momentos clave: la presión sistólica (máxima) y la presión diastólica (mínima). Para mantener este flujo constante a través de los estrechos capilares, el corazón debe superar la **resistencia vascular periférica**, lo que requiere un equilibrio delicado entre la fuerza de contracción y la elasticidad de las arterias. Sin esta capacidad de adaptar el gasto cardíaco a las demandas del cuerpo, la homeostasis del organismo sería imposible.

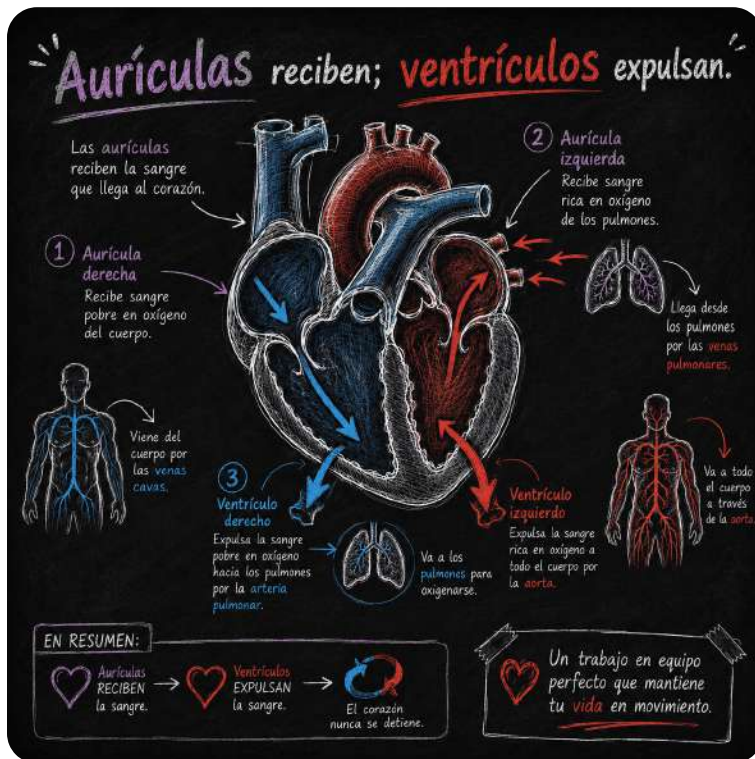


Figura 5. Aurículas y ventrículos del corazón

Las válvulas evitan el retroceso.



VÁLVULA
PULMONAR

Evita que la sangre
regrese del tronco
pulmonar al
ventrículo derecho.

VÁLVULA
TRICÚSPIDE

Impide que la sangre
vuelva de la aurícula
derecha al ventrículo
derecho.



Las válvulas se
abren para dejar
pasar la sangre y
se cierran para
impedir que regrese.

ASÍ
FUNCIONA:



1. Las aurículas
se llenan de sangre.



2. Las válvulas
auriculoventriculares
se **ABREN**.



3. Los ventrículos
se contraen y expulsan
la sangre.



VÁLVULA AÓRTICA

Evita que la sangre regrese de la aorta al ventrículo izquierdo.

VÁLVULA MITRAL

Impide que la sangre vuelva de la aurícula izquierda al ventrículo izquierdo.

FLUJO EN UNA SOLA DIRECCIÓN

DIRECCIÓN CORRECTA



RETROCESO BLOQUEADO



¿SABÍAS QUÉ?

Sin válvulas, la sangre no tendría dirección y el corazón no podría hacer su trabajo!



4. Las válvulas semilunares se **ABREN** y dejan salir la sangre.



5. Al relajarse, las válvulas se **CIERRAN** para evitar retroceso.





Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona el corazón? (explicado por un experto en Anatomía humana)

El corazón es una bomba muscular hueca, situada en el tórax, entre los pulmones, cuya función principal es **impulsar la sangre** por todo el cuerpo. Gracias a este bombeo continuo, los tejidos reciben **oxígeno y nutrientes**, y al mismo tiempo se eliminan desechos como el dióxido de carbono.

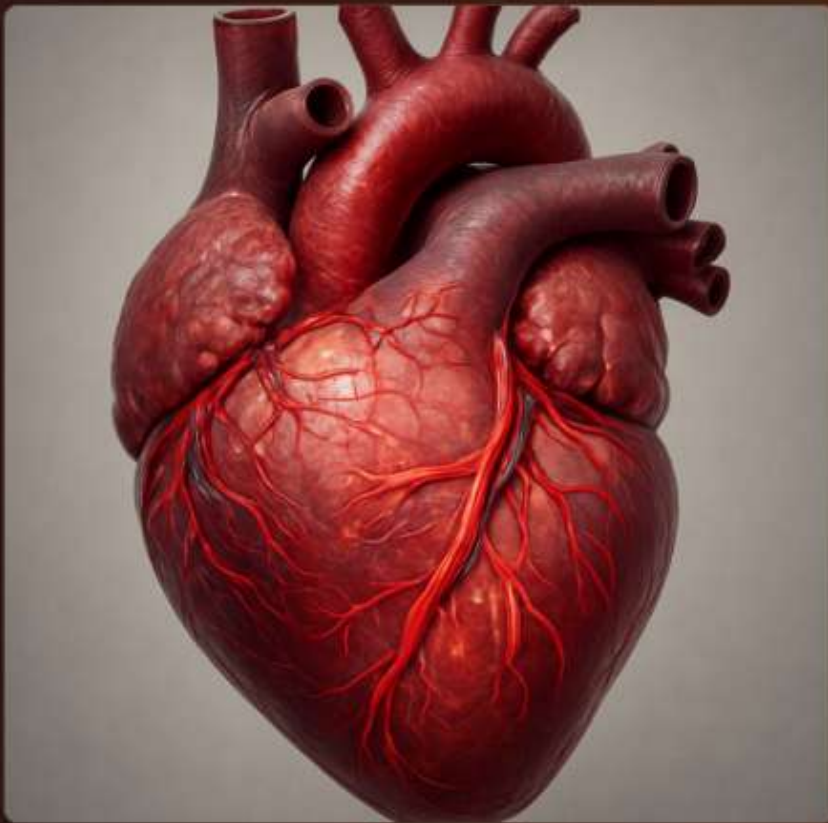


Generador de Iceberg Pro

Nivel 1: La Superficie

Nivel 1

El Corazón en la Cultura Pop



¿Cómo funciona el cerebro?

El cerebro humano es el centro de comando más complejo que conocemos, funcionando como una vasta red de células interconectadas llamadas **neuronas**. Estas células especializadas se comunican entre sí mediante señales eléctricas y químicas. Una neurona típica está compuesta por tres partes fundamentales:

- **Soma:** el cuerpo celular que contiene el núcleo y mantiene viva a la neurona.
- **Dendritas:** extensiones ramificadas que actúan como antenas receptoras de señales de otras neuronas.
- **Axón:** una prolongación alargada que transmite el impulso eléctrico hacia otras células.



Figura 6. Así funciona el cerebro



Neuronas: la red que lo conecta todo

Mensajes eléctricos viajan
entre neuronas y crean
pensamiento, memoria
y movimiento.



Figura 7. La neuronas de tu cerebro

Cuando una neurona recibe suficiente estimulación a través de sus dendritas, genera un **potencial de acción**, que es un cambio rápido y temporal en la carga eléctrica a través de su membrana.

La generación de estas señales eléctricas es un proceso biofísico fascinante que depende del movimiento de iones, principalmente sodio (Na^+) y potasio (K^+), a través de la membrana celular. En estado de reposo, el interior de la neurona tiene una carga negativa respecto al exterior, con un potencial de membrana que rondan los -70 mV. Para calcular el potencial de equilibrio para un ion específico, los fisiólogos utilizan la **ecuación de Nernst**:

$$E_{ion} = \frac{RT}{zF} \ln \left(\frac{[Ion]_{exterior}}{[Ion]_{interior}} \right)$$

Donde R es la constante de los gases ideales, T es la temperatura absoluta en kelvin, z es la valencia del ion, y F es la constante de Faraday. Esta ecuación describe la fuerza electromotriz que contrarresta el movimiento de los iones provocado por las diferencias de concentración, permitiendo entender cómo la neurona "decide" cuándo disparar una señal.

Una vez que se alcanza el umbral y se dispara el potencial de acción, la señal eléctrica viaja a lo largo del axón hacia las terminales sinápticas. La velocidad de esta transmisión no es uniforme; depende en gran medida del diámetro del axón y de si este está recubierto por una vaina de **mielina**. En fibras nerviosas mielínicas, la velocidad de conducción v puede aproximarse mediante la relación empírica:

$$v \approx 6 \cdot d$$

Donde d es el diámetro del axón medido en micrómetros (μm) y v se expresa en metros por segundo (m/s).

Gracias a la mielina, que actúa como un aislante eléctrico, los impulsos pueden "saltar" entre los espacios de la vaina (nodos de Ranvier), alcanzando velocidades de hasta 120 m/s, lo que permite que nuestros reflejos y movimientos sean casi instantáneos.

Al final del axón, la señal eléctrica se transforma en una señal química en un proceso conocido como **sinapsis**.



Figura 8. La sinapsis

El cerebro procesa la información modificando la fuerza de estas conexiones, un fenómeno llamado plasticidad sináptica que es la base biológica del aprendizaje y la memoria. La eficiencia de la conexión entre una neurona presináptica y una postsináptica se puede modelar matemáticamente sumando las señales entrantes ponderadas por su fuerza sináptica:

$$I_{total} = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i$$

En esta expresión, x_i representa la magnitud de la señal de la neurona origen i , y w_i es el "peso" o eficacia de esa conexión en particular. Si la entrada total I_{total} supera un umbral específico, la neurona objetivo se activará y propagará la señal a la siguiente etapa de la red, formando los circuitos complejos que dan lugar a nuestros pensamientos, emociones y acciones.

A pesar de procesar miles de millones de estas operaciones biológicas por segundo, el cerebro es un órgano de una eficiencia energética asombrosa. Un cerebro humano adulto consume aproximadamente **20 vatios** de potencia, lo que equivale al consumo de una bombilla de bajo consumo. Esta energía se utiliza principalmente para mantener las bombas de sodio-potasio que restauran el potencial de reposo tras cada impulso nervioso. El gasto energético total a lo largo del tiempo se puede calcular mediante la ecuación de potencia:

$$E = P \cdot t$$

Donde E es la energía total en julios, P es la potencia en vatios y t es el tiempo en segundos.

Esta extraordinaria eficiencia permite que funciones tan avanzadas como la memoria, el lenguaje y la conciencia operen de manera continua con un suministro de energía muy reducido, destacando al cerebro como la estructura más optimizada del cuerpo humano.



Figura 9. Plasticidad cerebral



Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona el cerebro? (explicado por un experto en Anatomía humana)

El cerebro es el órgano central del sistema nervioso y actúa como el gran centro de control del cuerpo. Recibe información del entorno y del propio organismo, la procesa, toma decisiones y coordina respuestas. También participa en funciones superiores como la memoria, el lenguaje, las



Generador de Iceberg Pro

Nivel 1: La Superficie

Nivel 1

Cerebro 101: Lo Básico



¿Cómo funcionan los pulmones?

El proceso de respiración es un fenómeno mecánico fascinante que obedece a principios físicos fundamentales. Los pulmones no tienen músculos propios para succionar aire; en su lugar, dependen del movimiento del **diafragma** y de los músculos intercostales para alterar el volumen de la cavidad torácica. Este mecanismo se rige principalmente por la **Ley de Boyle**, la cual establece que, a temperatura constante, la presión de un gas es inversamente proporcional al volumen que ocupa. Matemáticamente, esta relación se expresa como:

$$P \cdot V = k$$

Donde P es la presión, V es el volumen y k es una constante. Así, si el volumen de la caja torácica aumenta, la presión interna de los pulmones disminuye obligatoriamente.

Durante la **inhalación**, el diafragma se contrae y se desplaza hacia abajo, mientras que las costillas se elevan. Esto provoca una expansión del volumen torácico ($V \uparrow$) y, según la ecuación anterior, una caída en la presión pulmonar ($P \downarrow$). Como la presión dentro de los pulmones se vuelve menor que la presión atmosférica (P_{atm}), el aire fluye pasivamente hacia el interior para equilibrar este gradiente de presión. Por el contrario, en la **exhalación**, los músculos se relajan, el volumen torácico disminuye y la presión interna supera a la externa, expulsando el aire. La diferencia de presión (ΔP) que impulsa este flujo de aire se puede modelar como:

$$\Delta P = P_{pulmones} - P_{atm}$$

Inspiración

Al inhalar, el aire entra por nariz o boca y baja hacia los pulmones.



El aire que inhalamos contiene oxígeno (O_2), esencial para la vida.

ALVÉOLOS

Pequeñas bolsas donde el oxígeno pasa a la sangre.



Aire entra por la nariz

Aire entra por la boca

Tráquea

Bronquios

Pulmones se llenan de aire



1. ENTRA

El aire entra por la nariz o la boca.



2. DESCENDE

Pasa por la tráquea y los bronquios.



3. LLENA

Llega a los pulmones y los llena de aire.

Figura 10. Inhalación



Figura 11. Así funcionan los pulmones

Una vez que el aire ingresa a los pulmones, el viaje del oxígeno continúa hacia estructuras microscópicas llamadas **alvéolos**. Estos pequeños sacos de aire están rodeados por una densa red de capilares sanguíneos, formando la interfaz respiratoria. Aquí ocurre el intercambio de gases por simple difusión, impulsado por las diferencias en la **presión parcial** de cada gas. El oxígeno (O_2) se mueve desde el aire alveolar hacia la sangre, mientras que el dióxido de carbono (CO_2) viaja en sentido contrario para ser eliminado. La tasa de difusión de estos gases (D) está descrita por la **Ley de Fick**:

$$D = \frac{A \cdot \Delta P}{d}$$

Donde A es el área de superficie de los alvéolos, ΔP es la diferencia de presión parcial del gas y d es el grosor de la membrana alveolo-capilar.

Para entender la magnitud y eficiencia de este sistema, es útil revisar los **volúmenes pulmonares**, los cuales miden cantidades específicas de aire durante el ciclo respiratorio. Estos incluyen:



- **Volumen corriente (V_T):** Aire inhalado y exhalado en un reposo tranquilo.
- **Volumen de reserva inspiratorio:** Aire adicional que puede inhalarse forzando los pulmones.
- **Volumen de reserva espiratorio:** Aire que puede expulsarse mediante una exhalación forzada.

La suma de estos tres volúmenes conforma la **capacidad vital (CV)**, a la cual se añade el volumen residual (VR), que es el aire que siempre permanece en los pulmones para evitar el colapso alveolar. Así, la **capacidad pulmonar total (CPT)** se calcula con la siguiente relación:

$$CPT = CV + VR$$

Este sofisticado sistema de presiones, volúmenes y difusión de gases garantiza que el cuerpo humano reciba un suministro constante y renovado de oxígeno, manteniendo con vida a cada una de nuestras células.

Protección y salud

Cilios y moco filtran polvo, microbios y partículas antes de llegar a los pulmones.



CILIOS EN MOVIMIENTO

Pequeños "pelitos" que se mueven de forma coordinada empujando las impurezas hacia afuera.



MOCO PROTECTOR

Atrapa polvo, alérgenos, humo y microbios.



BARRERA NATURAL

Evita que las partículas dañinas lleguen a los pulmones y mantiene las vías respiratorias limpias y saludables.

AMENAZAS



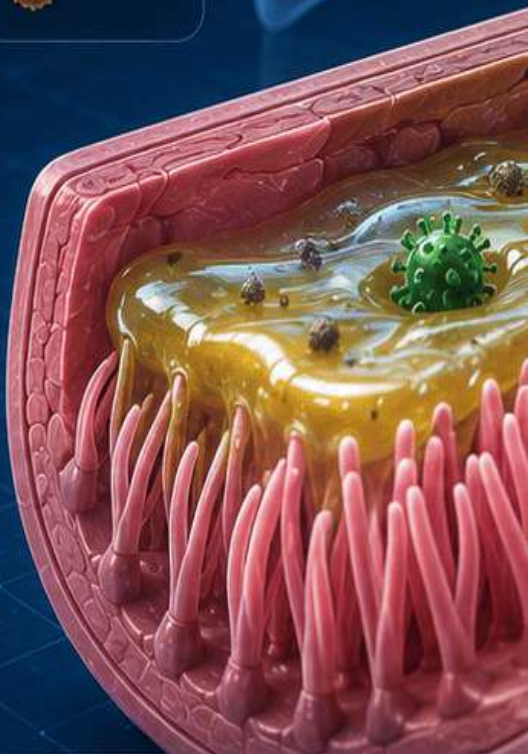
Polvo



Microbios



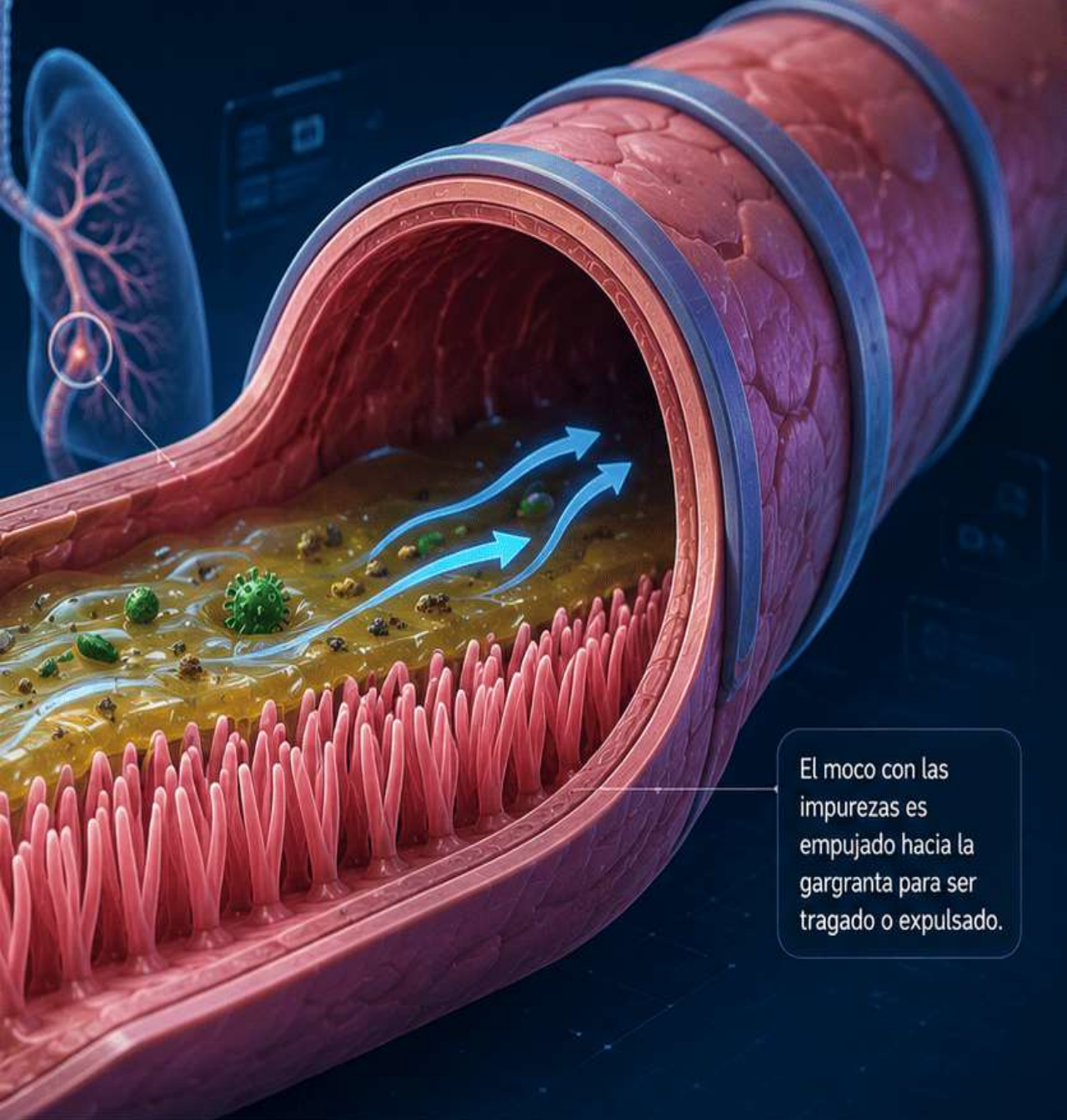
Partículas



1. ENTRA

El aire entra por la nariz o la boca.





El moco con las impurezas es empujado hacia la garganta para ser tragado o expulsado.

2. FILTRA

El moco atrapa partículas y microbios.



3. TRANSPORTA

Los cilios mueven el moco con las impurezas hacia afuera.



4. ELIMINA

Las impurezas se expulsan al toser, estornudar o tragar.



Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funcionan los pulmones? (explicado por un experto en Anatomía humana)

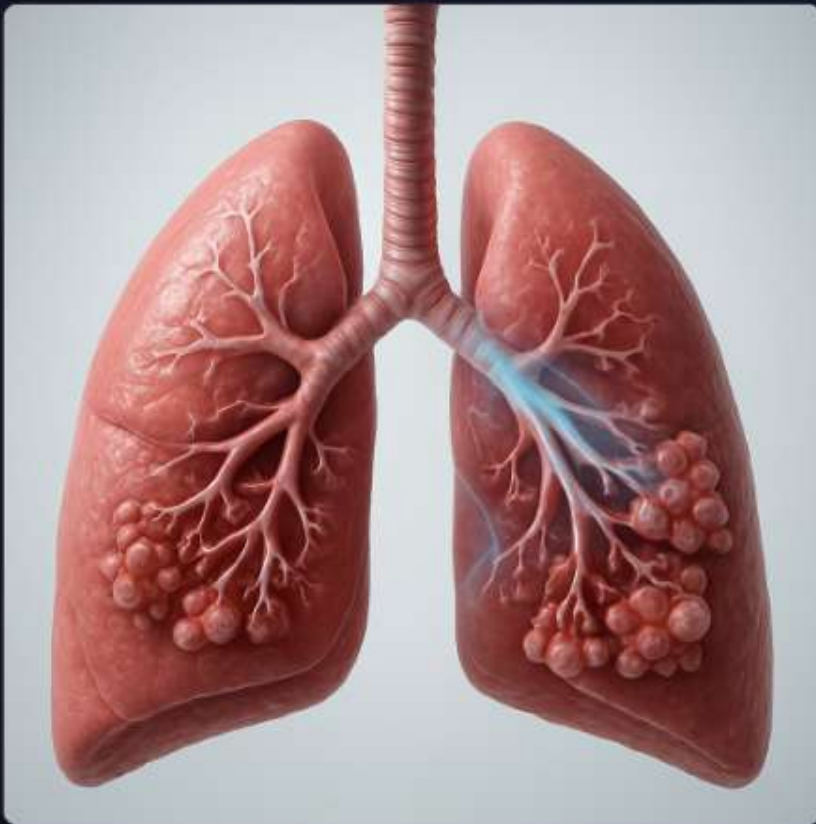
Los pulmones son los órganos principales de la respiración. Su función esencial es **intercambiar gases**: tomar **oxígeno (O_2)** del aire para llevarlo a la sangre y eliminar **dióxido de carbono (CO_2)**, que es un desecho producido por las células. Aunque parecen “bolsas” de aire, en realidad son

Generador de Iceberg Pro

Nivel 1: La Superficie

Nivel 1

Respirar Sin Pensar



¿Cómo funciona el ojo?

El ojo humano funciona de manera similar a una cámara fotográfica, capturando la luz del entorno y transformándola en señales eléctricas que el cerebro puede interpretar. El proceso comienza cuando la luz rebota en un objeto y entra en el ojo a través de la **córnea**, una capa transparente en la parte frontal del ojo que realiza la mayor parte del enfoque inicial. Desde ahí, la luz atraviesa la **pupila**, un orificio cuyo tamaño es controlado por el **iris** (la parte que da color a nuestros ojos), regulando así la cantidad de luz que ingresa. Finalmente, la luz pasa por el **cristalino**, una lente flexible que ajusta su forma para enfocar los rayos luminosos con precisión.



Figura 12. Así funciona el ojo



La córnea
y el cristalino
enfocan la luz
sobre la **retina**.



LUZ →

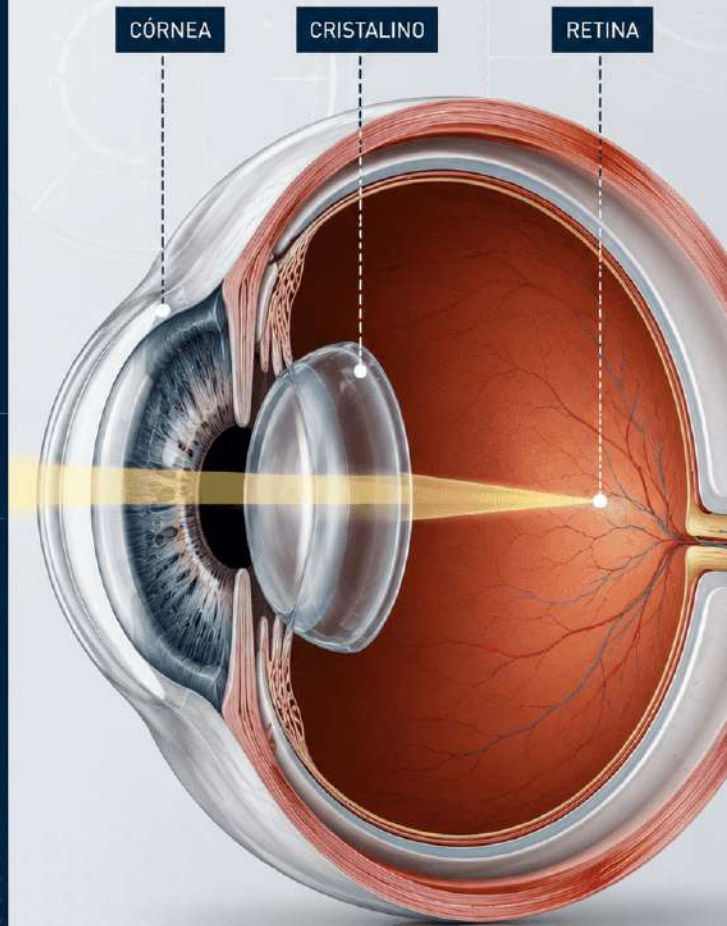


Figura 13. La córnea y el cristalino del ojo

Para que la imagen sea nítida, los rayos de luz deben converger exactamente sobre la **retina**, una capa de tejido sensible a la luz situada en la parte posterior del ojo. Este fenómeno de enfoque se rige por los principios de la óptica geométrica. Podemos entender la potencia de enfoque del ojo utilizando la ecuación de la lente delgada:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$$

Donde f es la distancia focal del sistema óptico (córnea y cristalino), d_o es la distancia al objeto observado y d_i es la distancia a la retina. Para ver con claridad, el ojo debe ajustar su distancia focal f mediante un proceso llamado **acomodación**, donde los músculos ciliares modifican la curvatura del cristalino para asegurar que la imagen se forme exactamente sobre la retina.

Una vez que la luz es enfocada, ocurre la transducción: la energía luminosa se convierte en señales químicas y eléctricas. La retina contiene millones de células fotorreceptoras que se encargan de esta tarea vital. Existen dos tipos principales de estas células:

- **Bastones:** Son extremadamente sensibles a la luz y nos permiten ver en condiciones de poca iluminación, aunque no captan colores, sino solo tonos de gris.
- **Conos:** Funcionan mejor con luz intensa y son responsables de la visión en color y de los detalles finos. Se concentran en la mácula, el centro de la visión.

La energía de un fotón de luz que impacta sobre estos fotorreceptores desencadena una respuesta electroquímica. La energía de estos fotones depende directamente de su longitud de onda λ , según la relación cuántica expresada por:

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

En esta fórmula, E es la energía del fotón, h es la constante de Planck y c es la velocidad de la luz. Los diferentes tipos de conos en nuestra retina (sensibles a longitudes de onda correspondientes al rojo, verde y azul) responden a diferentes niveles de energía E , lo que permite al sistema visual decodificar el amplio espectro de colores. Estas señales eléctricas viajan finalmente a través del **nervio óptico** hacia el **lóbulo occipital** del cerebro, donde se construye la imagen final que percibimos conscientemente.

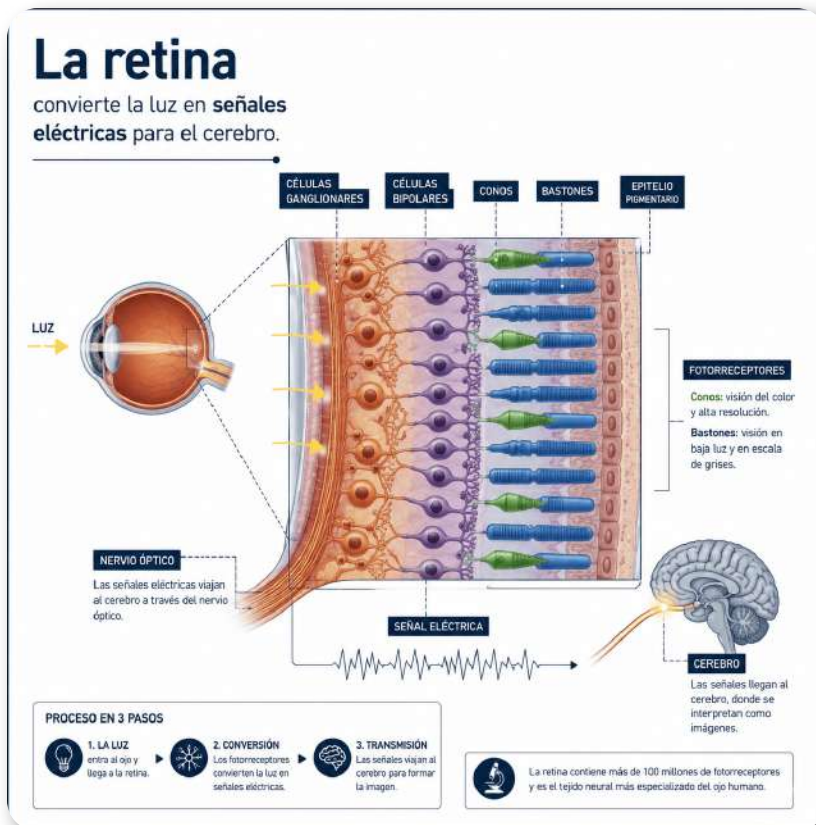


Figura 14. La retina del ojo

EL CEREBRO INTERPRETA

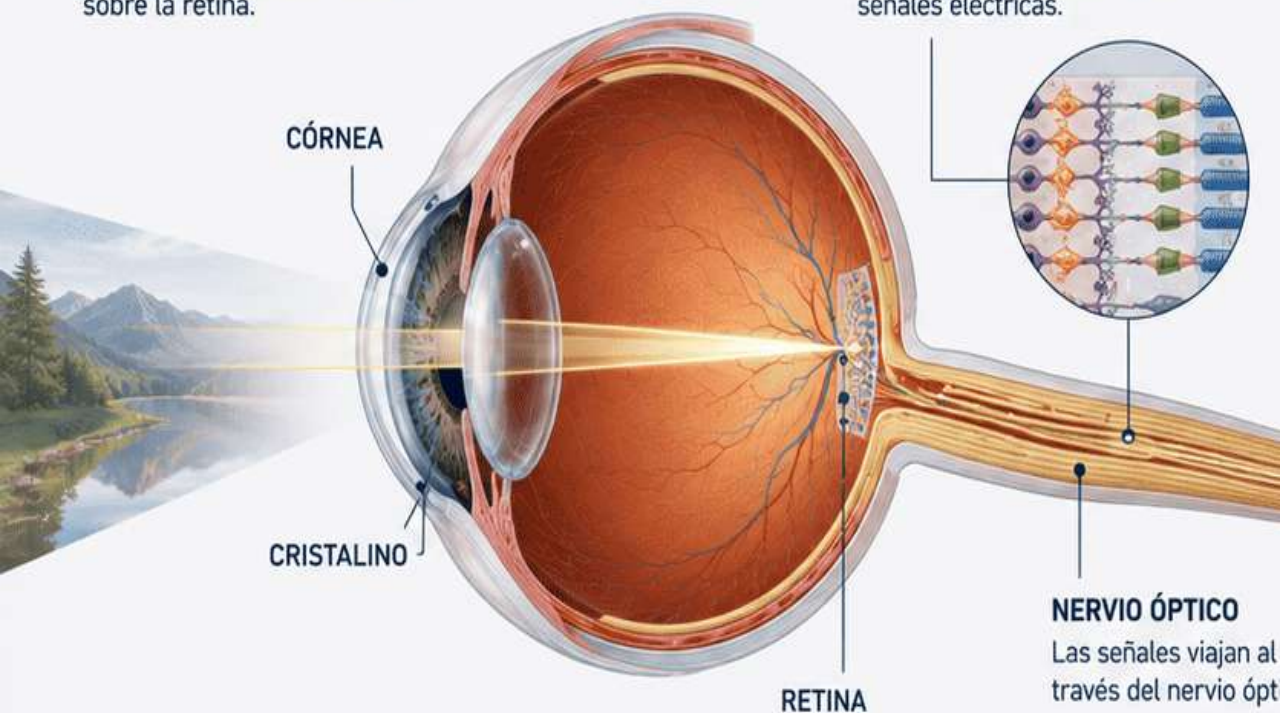
esas señales y construye la **imagen final**.

1. CAPTACIÓN DE LUZ

La luz entra al ojo y se enfoca sobre la retina.

2. CONVERSIÓN EN SEÑALES

La retina transforma la luz en señales eléctricas.



La visión es un proceso complejo que convierte la energía luminosa en percepción consciente.

PROCESO VISUAL EN 4 P



1. LUZ

Entra al ojo.



2. CONVERSIÓN

La retina genera señales eléctricas.

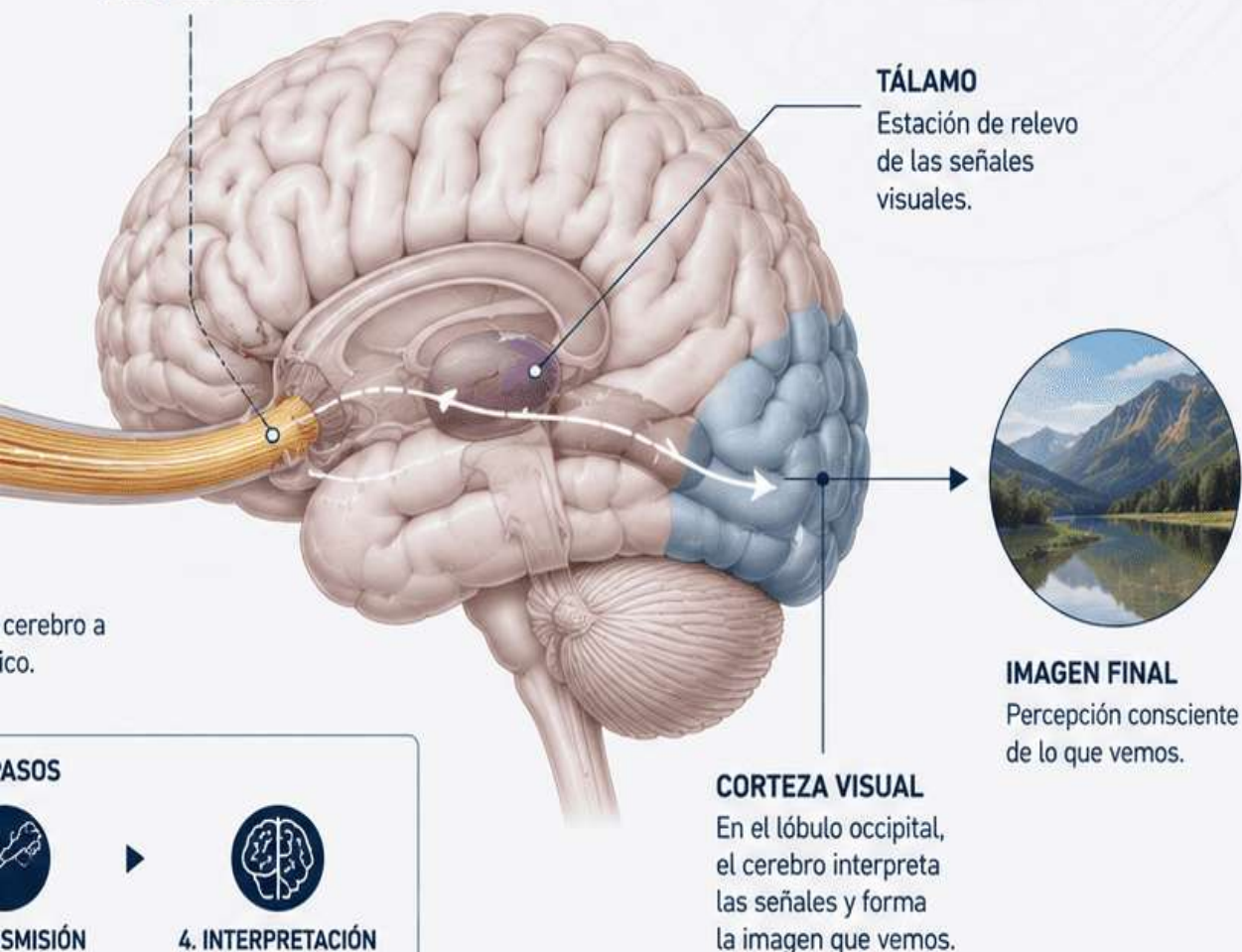


3. TRAN

Las señ
al ce

3. TRANSMISIÓN AL CEREBRO

Las señales eléctricas llegan a las áreas visuales.



cerebro a
ico.

ASOS



SMISIÓN

les viajan
 cerebro.



4. INTERPRETACIÓN

El cerebro construye
la imagen final.



Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona el ojo? (explicado por un experto en Anatomía humana)

El ojo humano es un órgano sensorial altamente especializado cuya función principal es captar la luz y convertirla en señales nerviosas que el cerebro interpreta como imágenes.

Anatómicamente, actúa como una cámara biológica: enfoca la luz, regula cuánta entra y



Generador de Iceberg Pro

Nivel 1: La Superficie

Nivel 1

Pupila Dilatada

-



¿Cómo funciona el oído?

El oído humano es un órgano extraordinariamente complejo responsable de procesar las ondas sonoras y mantener nuestro equilibrio. El sonido viaja a través del aire en forma de ondas mecánicas, caracterizadas por su frecuencia (f) y su longitud de onda (λ). La relación fundamental entre la velocidad del sonido en un medio (v), la frecuencia y la longitud de onda se define mediante la siguiente expresión:

$$v = \lambda \cdot f$$

Estas ondas son captadas inicialmente por el **oído externo**. El pabellón auricular actúa como una especie de embudo que dirige el sonido hacia el canal auditivo. Al final de este canal se encuentra la **membrana timpánica**, una fina capa que vibra al recibir las ondas sonoras, iniciando así la transformación de la energía acústica en energía mecánica.



Figura 15. Así funciona el oído

PASO 1

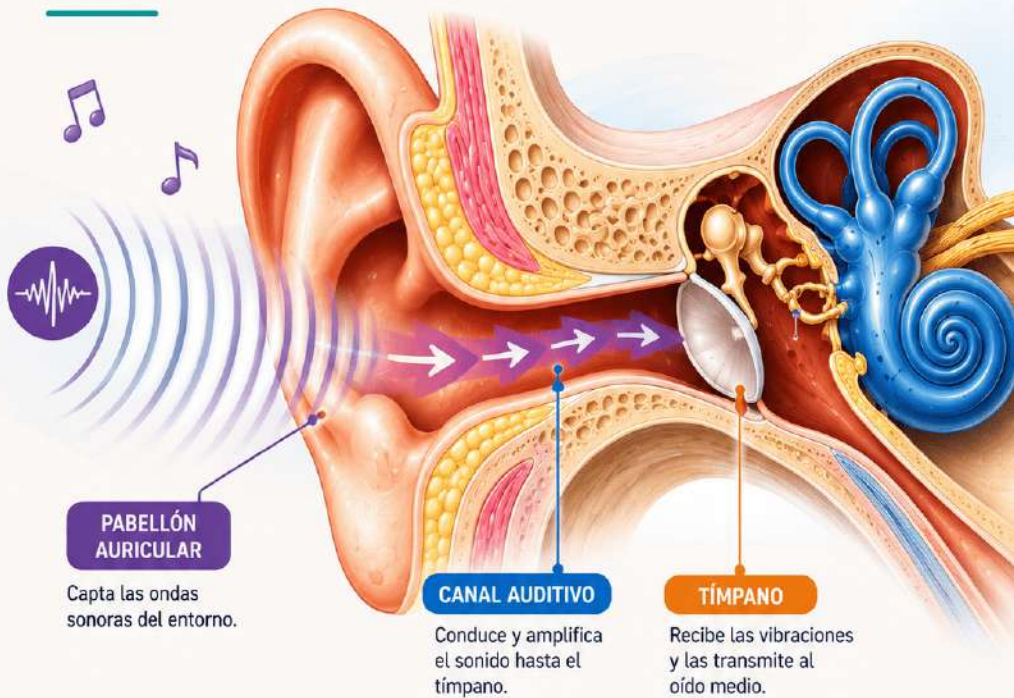
OÍDO EXTERNO

El pabellón **capta el sonido** y lo dirige al **canal auditivo**.



FUNCIÓN PRINCIPAL

Recolectar las ondas sonoras del entorno y conducir las hacia el oído medio.



¿CÓMO SUCEDE?



1 Las ondas sonoras llegan al pabellón auricular.



2 El canal auditivo las guía y las amplifica.



3 El tímpano vibra con el sonido recibido.



4 La vibración pasa al oído medio.



DATO INTERESANTE

El pabellón auricular también ayuda a determinar de dónde proviene el sonido.

Figura 16. Así funciona el oído externo



Figura 17. Así funciona el oído medio

impedancia. La presión (P) recibida por la amplia superficie del tímpano se concentra en la base del estribo, mucho más pequeña. El factor de amplificación mecánica (A) se puede estimar mediante la relación de las áreas del tímpano (A_t) y la ventana oval (A_v):

$$A \approx \frac{A_t}{A_v}$$

Esta ventaja mecánica garantiza que la energía de las vibraciones aéreas se transfiera eficientemente al fluido interno, evitando que el sonido se refleje y se pierda. El estribo se conecta al **oído interno** a través de la ventana oval, dando paso a la **cóclea**, una estructura con forma de caracol llena de líquido y revestida por miles de células ciliadas microscópicas. Al empujar el estribo la ventana oval, genera una onda de presión en el fluido coclear, lo que hace que la membrana basilar vibre.

Desde el tímpano, las vibraciones se trasladan al **oído medio**, una cavidad llena de aire que alberga la cadena de huesecillos: el martillo, el yunque y el estribo. La función principal de estos diminutos huesos es amplificar las vibraciones y transmitir las al oído interno.

Esta amplificación es crucial debido a la diferencia de resistencia entre el aire y el líquido del oído interno, un principio físico conocido como adaptación de

Las diferentes frecuencias del sonido hacen que distintas secciones de la membrana basilar resonen con mayor intensidad, un fenómeno físico que se asemeja a la frecuencia de resonancia de un oscilador:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Donde k representa la rigidez de la membrana y m su masa. Los sonidos de alta frecuencia resuenan cerca de la base de la cóclea (donde la membrana es rígida y estrecha), mientras que los de baja frecuencia lo hacen cerca del ápice (donde es flexible y ancha).

Cuando las células ciliadas se inclinan por el movimiento de la membrana, convierten estas vibraciones mecánicas en señales eléctricas mediante un proceso llamado **mecanotransducción**. Estas señales viajan a través del nervio auditivo hasta el cerebro, que las interpreta. En resumen, el recorrido del sonido sigue esta secuencia fisiológica:

- **Captación:** El oído externo recolecta las ondas sonoras y las conduce hacia el tímpano.
- **Amplificación:** El oído medio intensifica las vibraciones mecánicas a través de los huesecillos.
- **Transducción:** El oído interno transforma el movimiento fluido en impulsos eléctricos.

Además de la audición, el oído interno alberga el **sistema vestibular**, compuesto por tres canales semicirculares que nos proporcionan el sentido del equilibrio. Este sistema detecta la aceleración angular (α) de la cabeza, permitiéndonos mantenernos erguidos y coordinar nuestros movimientos. La sinergia entre estas partes no solo nos permite escuchar el mundo, sino también movernos a través de él con seguridad y precisión.

PASO 3

OIDO INTERNO LA CÓCLEA

transforma vibraciones
en **impulsos** que
el **cerebro** interpreta.



FUNCIÓN PRINCIPAL

Convertir las vibraciones mecánicas en señales eléctricas para que el cerebro las entienda como sonido.

VIBRACIONES

1 ENTRADA

Las vibraciones llegan desde el oído medio a la cóclea.

4 SEÑALES ELÉCTRICAS

Las células ciliadas convierten el movimiento en impulsos eléctricos.

EL VIAJE DEL SONIDO EN 6 PASOS



1 El sonido entra al oído externo.



2 Las vibraciones llegan al oído medio.



3 La cóclea recibe las vibraciones.



4 Las células ciliadas las convierten en impulsos eléctricos.



5 Las impulsos viajan por el nervio auditivo.

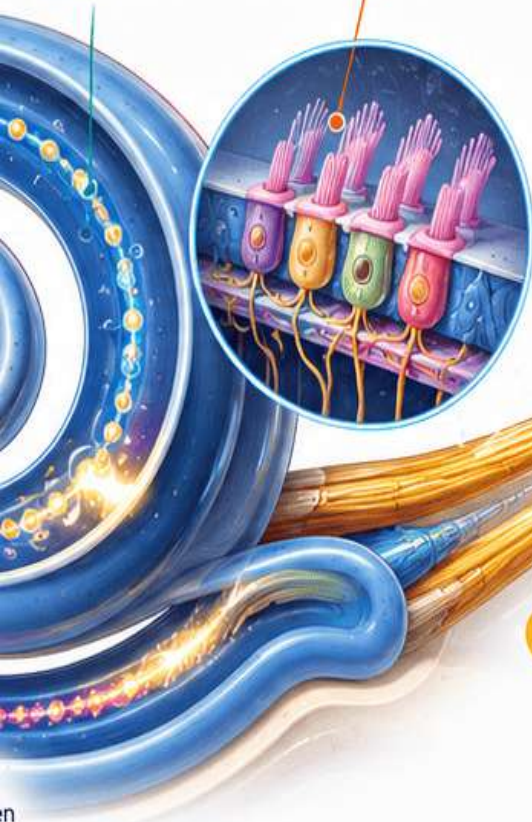
ASÍ FUNCIONA LA CÓCLEA

2 ONDAS EN MOVIMIENTO

Las ondas viajan por los fluidos de la cóclea, moviendo la membrana basilar.

3 CÉLULAS CILIADAS

Los diminutos cilios se mueven y detectan la vibración.



5 NERVIIO AUDITIVO

Los impulsos viajan por el nervio auditivo hacia el cerebro.

6 CEREBRO

El cerebro interpreta las señales y las transforma en lo que escuchamos: música, voces, sonidos.



El cerebro interpreta el sonido.



¿SABIAS QUÉ?

La cóclea tiene forma de caracol y está llena de líquido. Contiene más de **15,000** células ciliadas que trabajan como sensores microscópicos.



IMPORTANTE

Proteger tu audición es esencial: evita ruidos fuertes y cuida tus oídos para mantener este increíble proceso en perfecto funcionamiento.





Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona el oído? (explicado por un experto en Anatomía humana)

El oído es el órgano responsable de la audición y del equilibrio. Su función principal es **captar las ondas sonoras**, convertirlas en **señales nerviosas** y enviarlas al cerebro para que las interprete como sonidos. Además, una parte del oído interno participa en mantenernos orientados y estables al



Generador de Iceberg Pro

Nivel 1: La Superficie

Nivel 1

Ondas y Tímpano



¿Cómo funciona el riñón?

El riñón es como una **planta de filtrado y limpieza** del cuerpo. Su trabajo principal es mantener el equilibrio de agua y sales en la sangre, y además ayuda a eliminar sustancias de desecho que el cuerpo ya no necesita. Para hacerlo, los riñones reciben continuamente sangre a través de vasos sanguíneos: si todo funciona bien, dejan pasar lo útil (como el agua y minerales necesarios) y retiran lo que sobra (como parte de la urea y otras moléculas).



Figura 18. Así funciona el riñón.



Filtran la sangre

Eliminan desechos
y exceso de agua
cada minuto.



Salud renal,
vida en equilibrio

Figura 19. Los riñones filtran la sangre.

Dentro de cada riñón hay millones de unidades microscópicas llamadas **nefronas**, que son las verdaderas “fábricas” del proceso. En la primera etapa, la sangre entra al filtro de la nefrona y ocurre la **filtración**: se separa una gran cantidad de líquido y sustancias pequeñas, formando un **filtrado**. Luego, en la segunda etapa, el riñón realiza la **reabsorción**, es decir, devuelve al cuerpo lo que todavía sirve (por ejemplo, agua, glucosa y algunas sales).

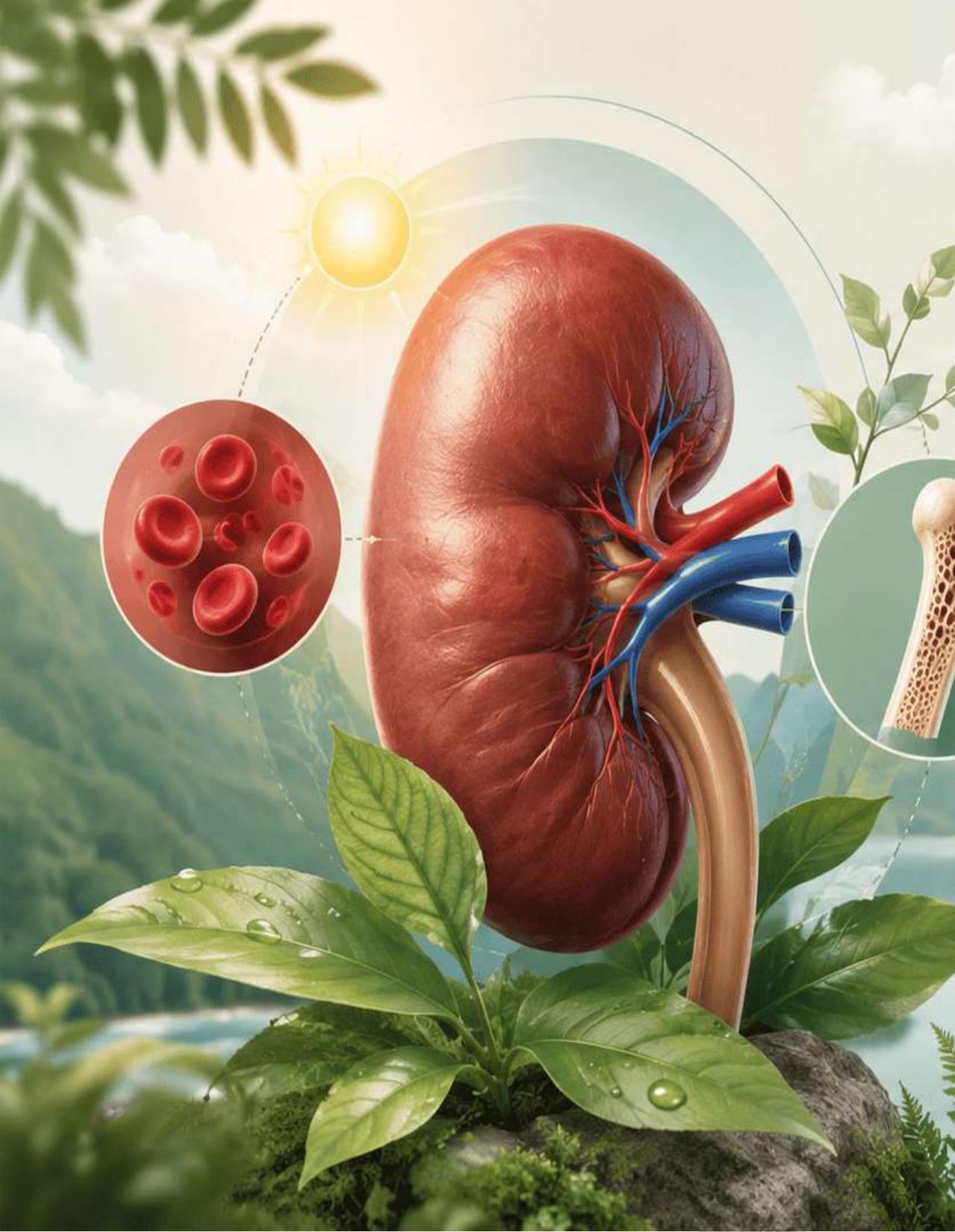


Figura 20. Los riñones regulan el equilibrio.

Después viene la **secreción**, donde el riñón agrega al filtrado otras sustancias que deben eliminarse, como iones específicos (por ejemplo, H^+ en ciertas condiciones) o ciertos compuestos que conviene sacar del organismo. El resultado final es la **orina**, que contiene principalmente agua y desechos. Una idea clave es que el riñón ajusta su trabajo según las necesidades del momento: si falta agua, produce orina más concentrada; si sobra, puede diluirla para eliminar el exceso.

Para controlar este equilibrio, el riñón trabaja en conjunto con el sistema hormonal. La **hormona antidiurética (ADH)** ayuda a que el cuerpo conserve agua, mientras que otras señales, como las relacionadas con la **aldosterona**, regulan la cantidad de sodio y potasio. Así, el riñón mantiene estable el “termostato químico” del cuerpo: logra que la composición de la sangre no se des controle y que los desechos no se acumulen.

Finalmente, la orina viaja desde los riñones hasta la **vejiga** mediante los uréteres, donde se almacena antes de salir del cuerpo. Entender este proceso es importante porque explica por qué los riñones son esenciales para la salud: si su funcionamiento se afecta, pueden aparecer problemas para eliminar desechos, mantener el equilibrio de sales o regular la hidratación.





Producen hormonas clave



Ayudan a formar
glóbulos rojos y
fortalecen los huesos.





Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona el riñón? (explicado por un experto en Anatomía humana)

El riñón es un órgano vital del sistema urinario que actúa como un gran “filtro inteligente” del cuerpo. Su función principal es limpiar la sangre, eliminar desechos a través de la orina y mantener en equilibrio el agua, las sales y otras sustancias esenciales para que el organismo funcione

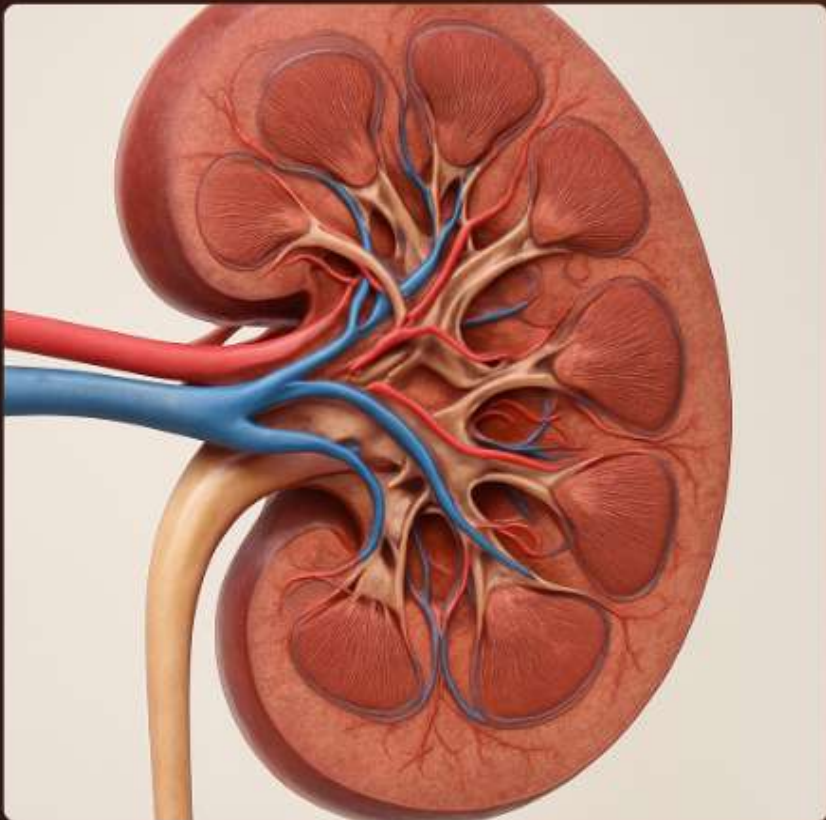


Generador de Iceberg Pro

Nivel 1: La Superficie

Nivel 1

Filtra la Sangre



¿Cómo funciona el sistema digestivo?

El sistema digestivo funciona como una **cadena de “etapas”** que transforman los alimentos en nutrientes que el cuerpo puede usar. Todo comienza en la **boca**, donde los dientes trituran y la saliva inicia la digestión. Luego, el alimento pasa por la **faringe** y el **esófago**, un conducto que lo impulsa hacia el estómago mediante movimientos automáticos llamados **peristaltismo**.

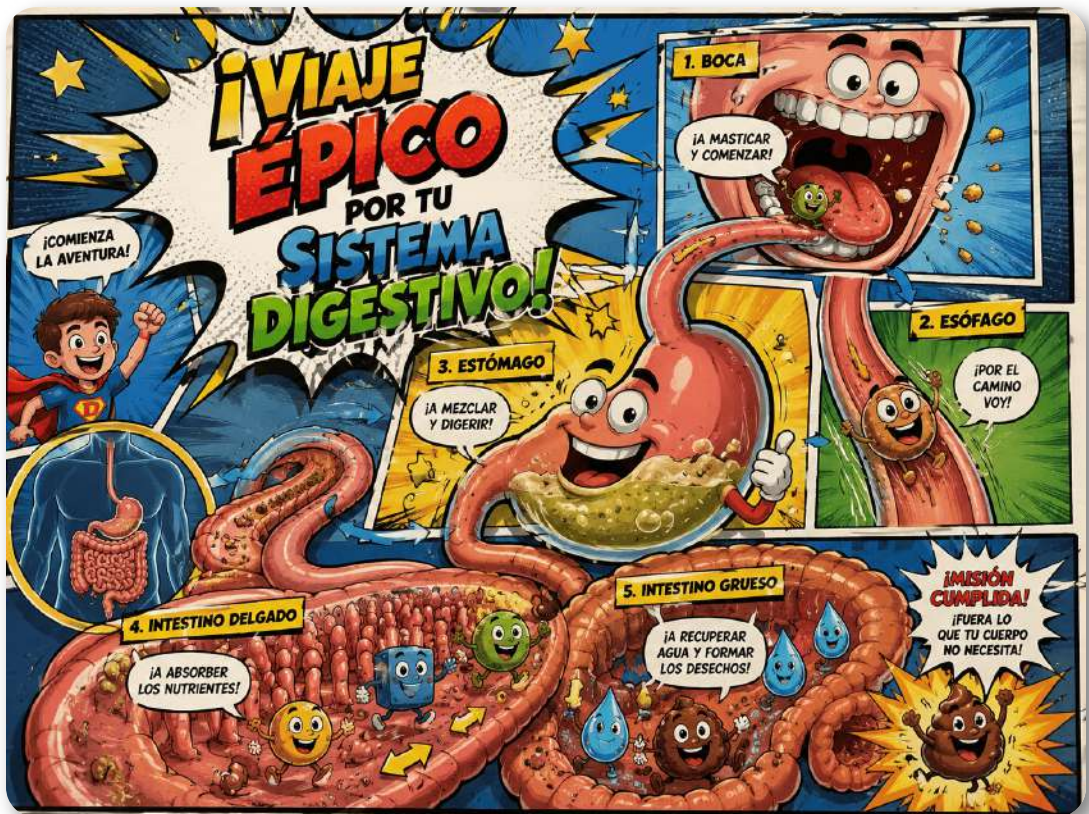


Figura 21. Así funciona el sistema digestivo.



Figura 22. Masticar inicia la misión del sistema digestivo.

Cuando el alimento llega al **estómago**, se mezcla y se transforma con jugos gástricos que ayudan a descomponer proteínas y a matar parte de los microorganismos. Después de un tiempo, el contenido pasa al **intestino delgado**, donde ocurre gran parte de la digestión final gracias a enzimas del **páncreas** y a sustancias producidas por el **hígado** (como la bilis, que favorece la digestión de las grasas). En esta etapa, los nutrientes se absorben a través de las paredes del intestino hacia la sangre y el cuerpo los distribuye para obtener energía y construir tejidos.

La absorción y el procesamiento continúan en el **intestino delgado** con una superficie diseñada para captar nutrientes. Sus pliegues y estructuras microscópicas aumentan muchísimo el área disponible para que el organismo “recoja” lo que necesita. En el **intestino grueso** (o colon), el enfoque cambia: se reabsorbe principalmente **agua y sales**, y las bacterias de la microbiota ayudan a fermentar algunos restos que no se digirieron. Con eso, se forman las heces, que finalmente se eliminan en el proceso de **defecación**.

En resumen, el sistema digestivo se basa en dos grandes ideas: **transformar** los alimentos y **absorber** sus nutrientes. El recorrido puede entenderse así:

- **Boca → Esófago → Estómago:** preparación y digestión inicial.
- **Intestino delgado:** digestión final y absorción de nutrientes.
- **Intestino grueso:** reabsorción de agua y formación de desechos.
- **Recto y ano:** eliminación.

Además, el proceso está regulado por el cuerpo con señales químicas y nerviosas que ajustan la velocidad de la digestión según el tipo y la cantidad de comida. Así, cada comida se convierte en una “ruta” ordenada que permite mantener el organismo funcionando día tras día.



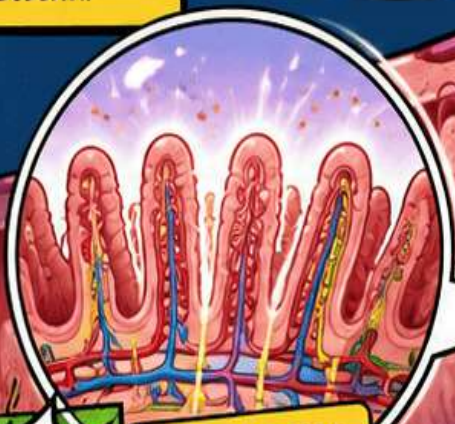
Figura 23. Masticar inicia la misión del sistema digestivo.

INTESTINOS ABSORBEN NUTRIENTES Y AGUA.

LOS NUTRIENTES
DELGADO... 🥗

UN VIAJE INCREÍBLE
DONDE TU CUERPO
APROVECHA AL MÁXIMO
LO QUE NECESITA.

¡AQUÍ COMIENZA
LA ABSORCIÓN!



VELLOSIDADES
INTESTINALES

BENEFICIOS!

- ✓ ENERGÍA
- ✓ HIDRATACIÓN
- ✓ NUTRICIÓN
- ✓ BIENESTAR

LOS NUTRIENTES
Pasan a la sangre
para llevar energía
a todo el cuerpo.

EL AGUA
se absorbe y
mantiene tu
hidratado.





1. ABSORCIÓN DE NUTRIENTES

Vitaminas, minerales, proteínas, carbohidratos y grasas pasan a la sangre a través de las vellosidades.



2. ABSORCIÓN DE AGUA

El intestino grueso absorbe el agua que queda.



3. LO QUE NO SIRVE...

Los desechos se forman y avanzan hacia el recto para ser eliminados.



¡UN TRABAJO EN EQUIPO FANTÁSTICO!

Tus intestinos trabajan sin parar para mantenerte fuerte, sano y lleno de energía.





Explicado paso a paso

 Modo Claro

¿Cómo funciona el sistema digestivo? (explicado por un experto en Anatomía humana)

El sistema digestivo es el conjunto de órganos encargado de **transformar los alimentos en nutrientes útiles** para el cuerpo y de **eliminar los desechos** que no pueden aprovecharse. Desde el punto de vista anatómico y fisiológico, no solo



Generador de Iceberg Pro

Nivel 1: La Superficie

Nivel 1

Boca y Estómago



¿Cómo funciona el sistema inmunitario?

El sistema inmunitario es el “equipo de defensa” del cuerpo. Su trabajo consiste en reconocer sustancias extrañas (como virus y bacterias) y eliminar el peligro, sin destruir las células sanas. Para lograrlo, usa diferentes tipos de células y moléculas que actúan como patrullas, atacantes y coordinadores. Además, tiene memoria: cuando se enfrenta a un microbio por primera vez, aprende cómo combatirlo y, la próxima vez, responde más rápido y con más fuerza.



Figura 24. Así funciona el sistema inmunitario.



Figura 25. Primera línea de defensa.

Una parte clave es la **inmunidad innata**, que es la respuesta “rápida” y general. Incluye barreras como la piel y las mucosas, y también células que detectan señales de peligro. Por ejemplo, cuando un microbio entra al cuerpo, algunas células activan la liberación de sustancias inflamatorias que ayudan a atraer más defensas hacia la zona. Esta respuesta no necesita “aprender” al enemigo: reacciona por patrones que se parecen a amenazas conocidas.

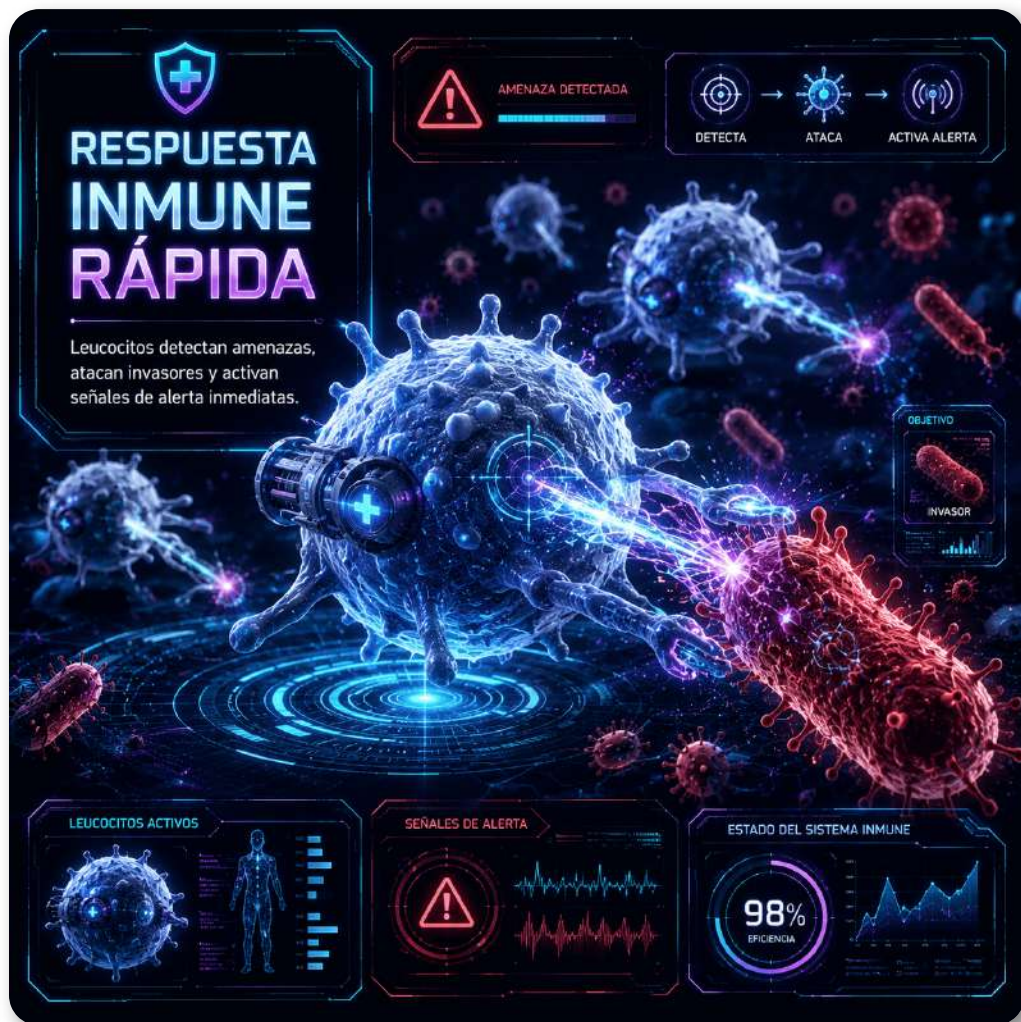


Figura 26. Respuesta inmune rápida.

La otra gran parte es la **inmunidad adaptativa**, más específica y lenta al inicio. Aquí entran los **linfocitos**: los **linfocitos T** pueden coordinar la defensa o destruir células infectadas, y los **linfocitos B** producen anticuerpos que se unen al microbio para neutralizarlo o marcarlo para su eliminación. Primero, el cuerpo identifica el “objetivo” (antígeno) y luego organiza una respuesta dirigida. La clave de su eficacia es que los anticuerpos y los linfocitos se ajustan con mucha precisión para reconocer ese enemigo.

Un concepto central es la **memoria inmunológica**. Después de combatir una infección, el cuerpo conserva células “de recuerdo” que permanecen listas. Así, ante un nuevo contacto, la respuesta adaptativa se activa en menos tiempo y con mayor efectividad. Las vacunas aprovechan este mecanismo: entrenan al sistema inmunitario para que genere defensas sin tener que pasar por la enfermedad completa.

En resumen, el sistema inmunitario funciona como un proceso en etapas: **detectar, activar defensas, eliminar la amenaza y guardar memoria**. Si quieres, puedo ayudarte con una versión más corta para estudiantes de primaria o una con actividades (preguntas tipo quiz y un mini-esquema) para facilitar el aprendizaje.



MEMORIA Y PROTECCIÓN FUTURA

Anticuerpos recuerdan patógenos y responden más rápido en futuras infecciones.



CÓMO FUNCIONA



1. EXPOSICIÓN
El cuerpo detecta el patógeno.



2. RESPUESTA
Se producen anticuerpos.



3. MEMORIA
La información se almacena.



4. PROTECCIÓN FUTURA
Respuesta rápida y efectiva.

BASE DE DATOS INMUNITARIA



VIRUS INFLUENZA

Registrado
Anticuerpos: +++



BACTERIA ESTREPTOCOCO

Registrado
Anticuerpos: +++



VIRUS SARS-CoV-2

Registrado
Anticuerpos: ++++



BACTERIA E. COLI

Registrado
Anticuerpos: +++



OTROS PATÓGENOS

Registrado
Anticuerpos: ++



RECONOCE

Identifica al patógeno
en segundos.



RESPONDE

Activa una respuesta
inmune más rápida
y eficaz.



PROTEGE

Reduce el impacto
de futuras
infecciones.



PREVIENE

La memoria inmunitaria
protege hoy y en el
futuro.



EFICIENCIA INMUNE

98%

PROTECCIÓN
ACTIVA



RESPUESTA CADA VEZ MÁS RÁPIDA



Explicado paso a paso



Modo Oscuro

¿Cómo funciona el sistema inmunitario? (explicado por un experto en Anatomía humana)

El sistema inmunitario es la defensa natural del cuerpo contra microorganismos y sustancias dañinas, como bacterias, virus, hongos, parásitos y células anormales. Funciona como una red altamente organizada de órganos, células y moléculas que detecta, identifica y elimina amenazas.

En anatomía humana, no se trata de un solo “órgano”, sino de un sistema distribuido que incluye la médula ósea, el

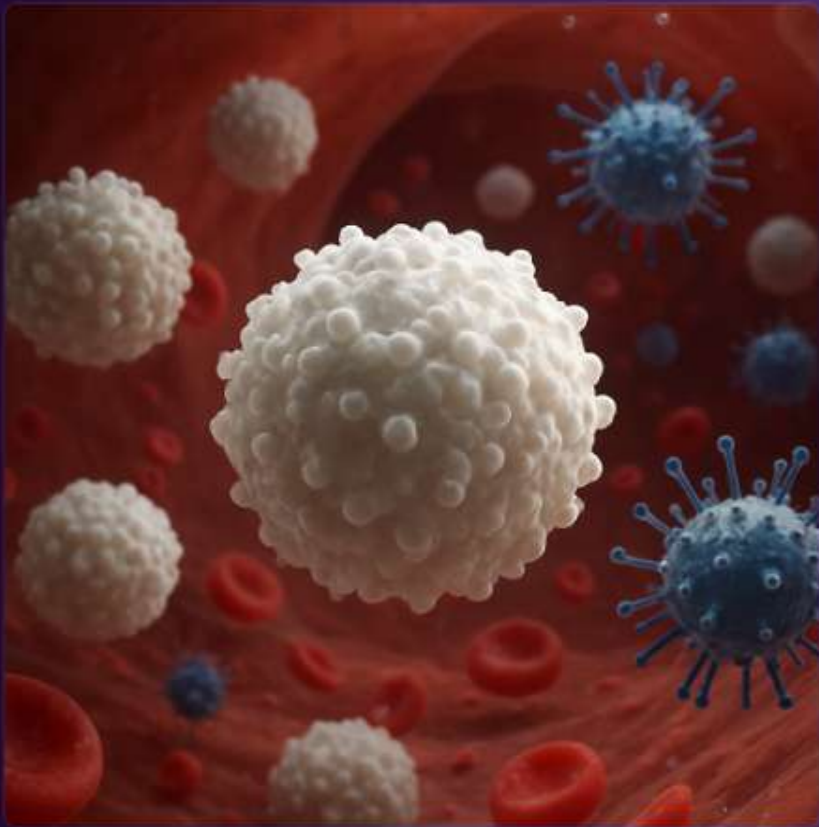


Generador de Iceberg Pro

Nivel 1: La Superficie

Nivel 1

Glóbulos al Rescate



¿Cómo funciona el ADN?

El ADN (ácido desoxirribonucleico) es como el “manual” de instrucciones de un organismo. Está dentro de las células, principalmente en el núcleo, organizado en estructuras llamadas **cromosomas**. Cada cromosoma contiene muchas secciones de ADN llamadas **genes**, y cada gen aporta información para fabricar un tipo de molécula, normalmente una **proteína**. Las instrucciones se escriben usando un “alfabeto” de cuatro piezas químicas que se repiten en un orden específico.



Figura 27. ¿Cómo funciona el ADN?

La secuencia *de bases*

guarda las
instrucciones
de **cada célula.**

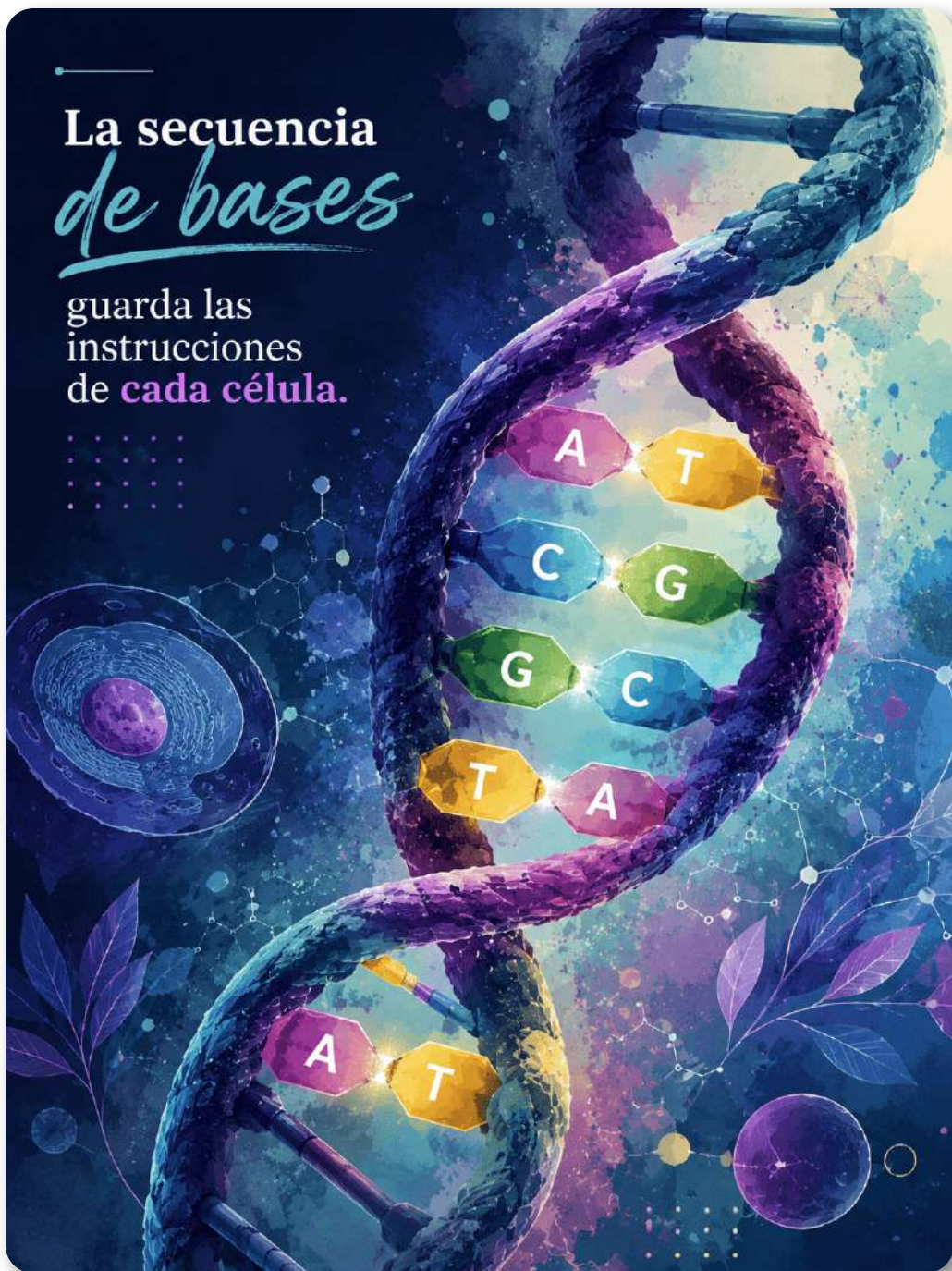


Figura 28. Así funciona el ADN.

La información del ADN se guarda en la **secuencia de nucleótidos**, que puede representarse con las letras **A, T, C y G**. La molécula tiene forma de **doble hélice**: dos cadenas enlazadas entre sí. Las letras no se combinan al azar; siguen reglas de apareamiento: **A con T** y **C con G**. Esta complementariedad ayuda a que, cuando la célula necesita copiar su ADN, pueda hacerlo con gran precisión, porque una cadena sirve de guía para reconstruir la otra.

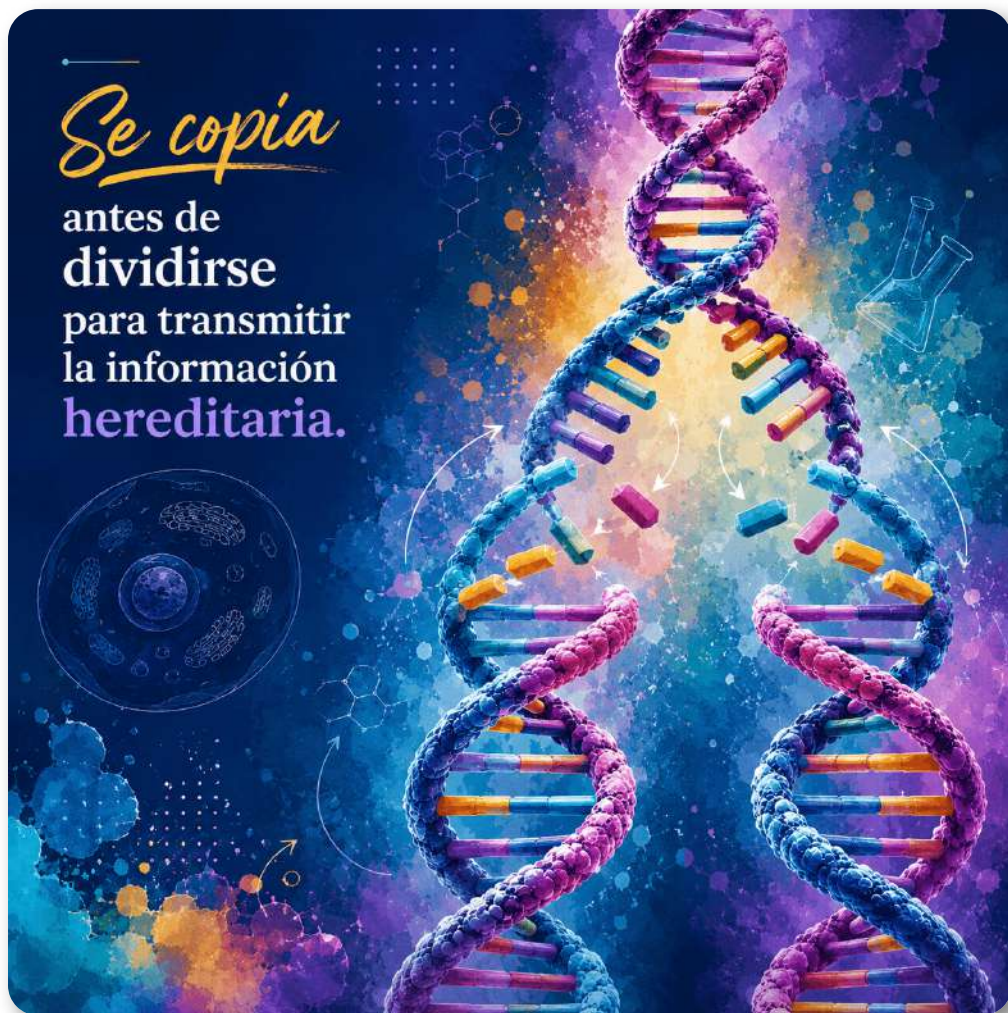


Figura 29. El ADN se copia.

Cuando la célula usa la información, ocurre el proceso llamado **expresión génica**, que típicamente sigue estos pasos:

- **Transcripción:** el gen se “copia” en una molécula similar llamada **ARN mensajero (ARNm)**.
- **Traducción:** los ribosomas leen el ARNm y van ensamblando aminoácidos para formar una **proteína**.
- **Uso y ajuste:** la proteína resultante cumple una función (por ejemplo, formar estructuras o controlar reacciones químicas) y, según las necesidades del cuerpo, puede activarse, desactivarse o modificarse.

Para entender por qué el orden del ADN importa, piensa que cada “lectura” por partes determina qué proteína se construye. En términos generales, el proceso puede resumirse así:



Y la información se conserva porque el ADN puede replicarse antes de que la célula se divida:



Este ciclo permite que, al crecer y reparar el cuerpo, muchas células nuevas reciban instrucciones muy parecidas para funcionar correctamente. Además, no todos los genes se usan todo el tiempo. El cuerpo regula qué partes del ADN se “encienden” y cuáles se mantienen “apagadas” según la **edad**, el **tipo de célula** (por ejemplo, neuronas vs. células musculares) y el **ambiente interno** (como presencia de hormonas o nutrientes). Gracias a esta regulación, el mismo ADN base puede dar lugar a células con funciones diferentes, logrando la complejidad del cuerpo humano.



Genes activos

dirigen
proteínas
que construyen
y controlan
el organismo.



GEN

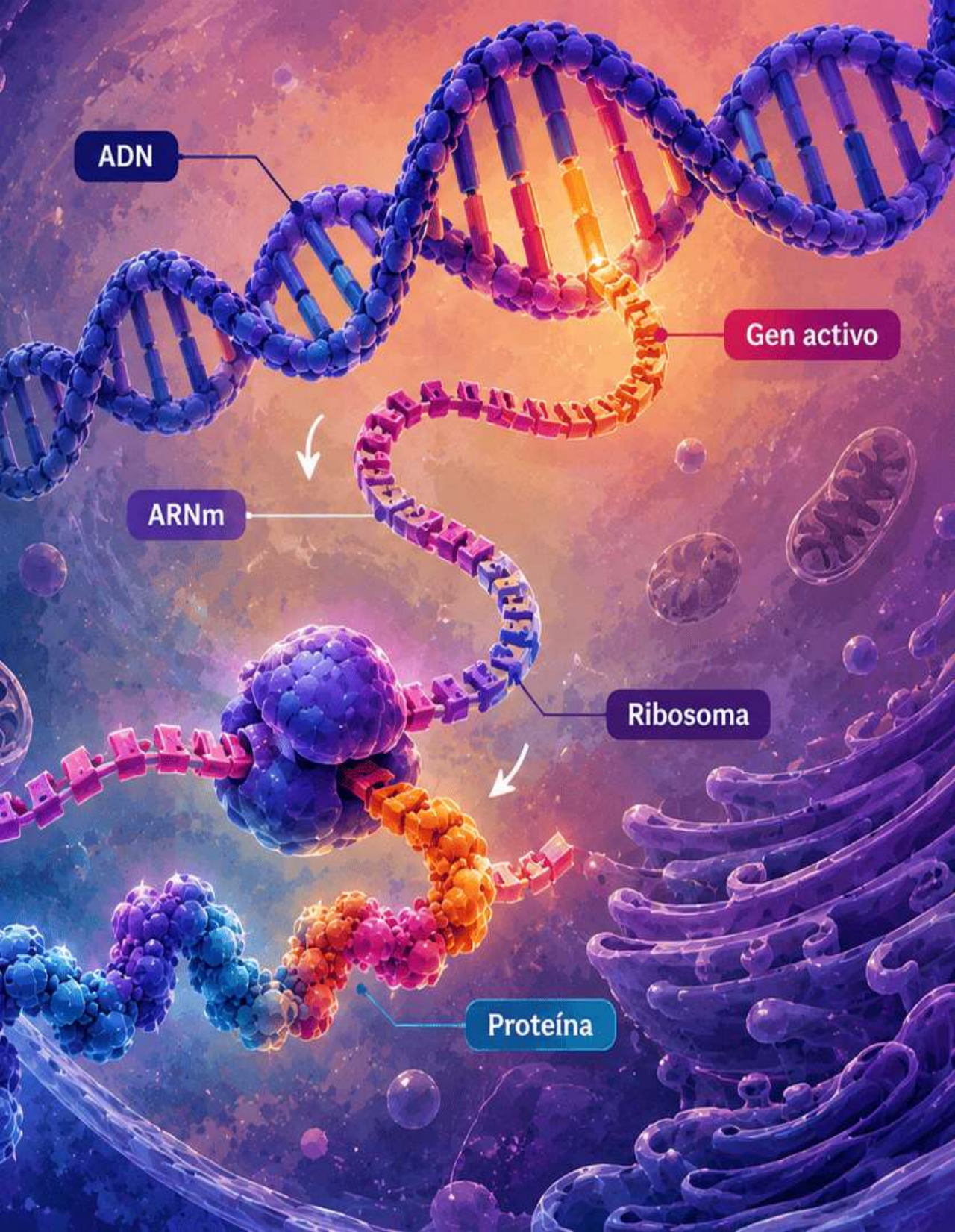


ARNm



PROTEÍNA





ADN

Gen activo

ARNm

Ribosoma

Proteína



Explicado paso a paso



Modo Oscuro

¿Cómo funciona el ADN? (explicado por un experto en Anatomía humana)

El ADN, o **ácido desoxirribonucleico**, es la molécula que contiene las **instrucciones biológicas** para construir, mantener y reparar el cuerpo humano. Si lo miramos desde la anatomía humana, el ADN es como el “manual maestro” que usan tus células para saber qué proteínas fabricar, cuándo hacerlo y en qué cantidad.

Está presente en casi todas tus células, principalmente en el **núcleo**, y organiza la información hereditaria que



Generador de Iceberg Pro

Nivel 1: La Superficie

Nivel 1

ADN de Película



Cuestionario final





CEREBRO



CORAZÓN

¿Cómo funciona el cuerpo humano?



PULMONES



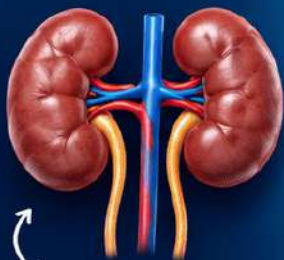
ESTÓMAGO



HÍGADO



INTESTINOS



RIÑONES



MÚSCULOS





