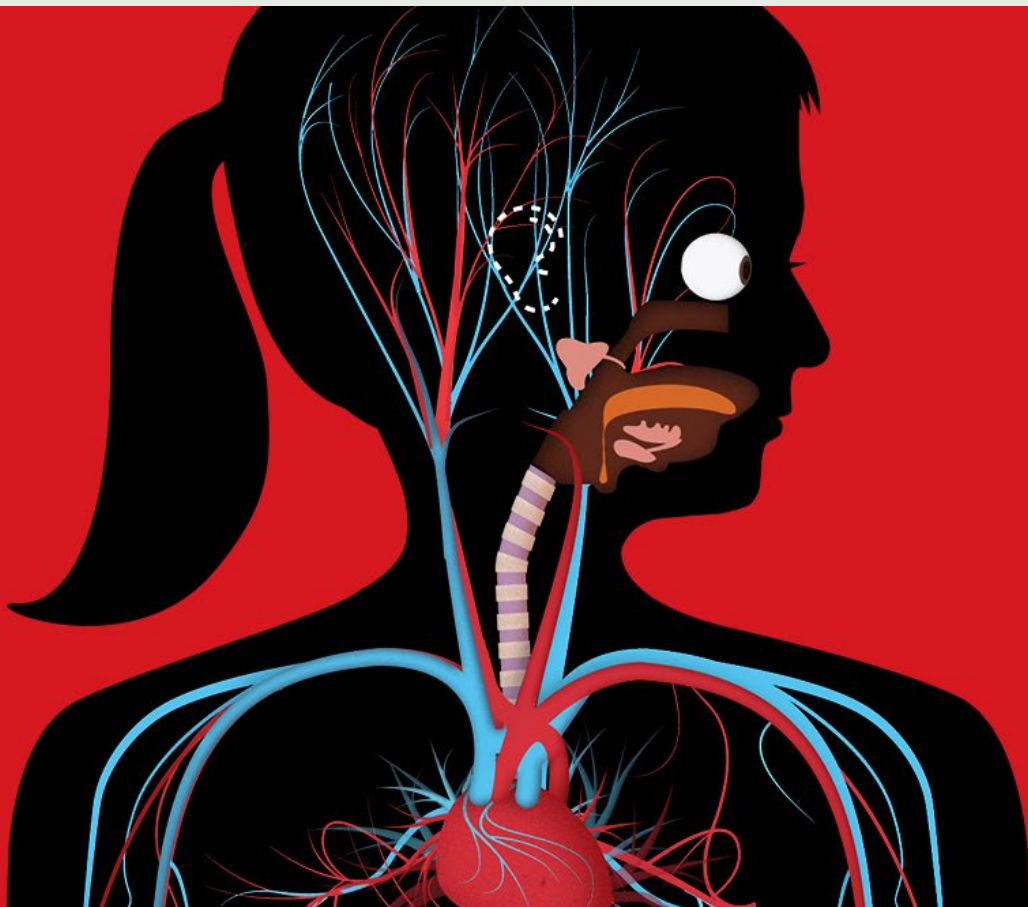




---

# MANUAL DEL CUERPO HUMANO

---





**EL CUERPO HUMANO** es una representación de las asombrosas y complicadas máquinas en las que vivimos. Esta guía ofrece datos, sugerencias para la interacción y temas de conversación mientras usted y sus hijos exploran siete de los sistemas del cuerpo humano:



NERVIOSO



DIGESTIVO



ESQUELÉTICO



MUSCULAR



RESPIRATORIO



UROGENITAL

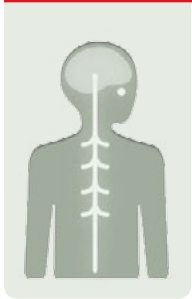


CIRCULATORIO



INMUNOLÓGICO

Abre  
EL CUERPO HUMANO  
y aprende  
cómo funcionamos.



# Sistema nervioso

## PARA COMENZAR

Reír, saborear, ver, oír, leer, soñar y cantar son apenas algunas de las sorprendentes cosas que podemos hacer gracias a nuestro sistema nervioso. El sistema nervioso incluye la médula espinal, los nervios, neuronas, y los órganos sensoriales: los oídos, nariz, ojos, lengua y piel. En el centro de todos ellos está el cerebro. El brillante científico James D. Watson (co-descubridor de la estructura del ADN), dijo que el cerebro es “la cosa más compleja que hemos descubierto hasta ahora en el universo”.

El cerebro está constantemente enviando y recibiendo señales de pequeñas células llamadas neuronas. Las neuronas envían mensajes a otras neuronas a través de sinapsis. Estos mensajes se transmiten a lo largo de la médula espinal, la cual, junto con el cráneo y las vértebras, conecta al cerebro con el resto del cuerpo. Las neuronas envían y reciben señales en el cerebro a velocidades que superan los 250 kilómetros por hora para indicarle al cuerpo que haga cosas como contraer músculos, bombear sangre, respirar, parpadear, regular la temperatura y mantener el equilibrio.

A través de las neuronas, nuestros cerebros procesan mensajes de la piel, ojos, oídos, nariz y lengua acerca de cómo se sienten, ven, suenan, huelen y saben las cosas. Así es que sabemos lo puntiagudo que es un alfiler, cuán caliente está una taza de chocolate y cómo debemos responder. Cuando la piel siente algo puntiagudo o caliente, el cerebro envía un mensaje para que nos alejemos de ello.

## DESCUBRE



**Golpee al zancudo para que se vaya volando. ¿Qué ocurre cuando un zancudo pica alguna parte del cuerpo?**

¡Ay! Sentimos las picaduras de mosquito porque la piel reacciona al tacto. La piel es un órgano que constantemente envía al cerebro mensajes sobre los estímulos que detecta. Con frecuencia envía mensajes para evitar que hagamos cosas que puedan doler, como tocar un objeto caliente o puntiagudo. También puede indicarte que mates al mosquito para que la pequeña molestia no te pique de nuevo.



**Retire el probóscide y rasque la parte afectada. ¿Qué ocurre?**

Igual que siente la picada de mosquito, la piel siente las cosquillas de una pluma: enviando un mensaje al cerebro. Sin embargo, el por qué nos reímos cuando nos hacen cosquillas es un misterio mayor, que incluso los científicos no han descifrado aún. Sabemos que la risa es una forma de comunicarnos pero también puede ser causada por pensamientos y memorias. Muchas partes del cerebro trabajan juntas al unísono cada vez que nos reímos.



**Arrastra las flores a la nariz. ¿Cómo viaja el olor al cerebro?**

El olor comienza dentro de la nariz, donde células especiales llamadas receptores olfativos detectan un olor por primera vez y le envían señales al bulbo olfativo del cerebro. Ubicado en la parte inferior del cerebro, el bulbo olfativo procesa e identifica olores individuales.



**Desliza las piernas. ¿Cómo responde el sistema nervioso al ejercicio?**

El cerebro trabaja con los músculos voluntarios y el sistema circulatorio y respiratorio durante el ejercicio. El cerebelo ayuda a los músculos voluntarios con la postura, el balance y el equilibrio. El bulbo raquídeo controla los músculos involuntarios que se hallan en el sistema circulatorio y respiratorio y que también trabajan para mantenerte respirando y tu sangre en movimiento.

El ejercicio frecuente tiene muchos beneficios para el cuerpo y la mente. Ayuda a mantener los huesos, articulaciones y músculos saludables y fuertes. Es especialmente bueno para el corazón y el sistema circulatorio, manteniendo los vasos sanguíneos flexibles y abiertos, y mejorando la presión sanguínea. El ejercicio también libera pequeñas moléculas químicas llamadas endorfinas al cerebro. Estas te hacen sentir contento y alerta, y además te ayudan a concentrar.



**Echa un vistazo más de cerca: toca la nariz. Arrastra diferentes objetos debajo de ella. ¿Cómo reacciona el cerebro a los olores?**

Todo lo que olemos, desde pan recién horneado hasta un basurero maloliente, pone moléculas en el aire. Cuando olemos, la parte interna de la nariz o cavidad nasal, detecta estas moléculas químicas. La cavidad nasal está recubierta con un líquido húmedo y pegajoso (moco) y pequeñas células pilosas (cilios, que también se hallan en los oídos). El moco ayuda a capturar polvo y gérmenes, y a evitar que entren al cuerpo. Los cilios detectan moléculas microscópicas y le dicen a los nervios que le envíen un mensaje al cerebro. El cerebro responde diciéndote lo que estás oliendo.

Quizá termines estornudando para deshacerte de gérmenes indeseables pegados al moco, quizá tu boca comience a salivar al pensar en tocino. Cuando el cerebro reconoce el olor de algo delicioso, le envía una señal a la boca para crear saliva, volviéndote la boca agua en anticipación de comer y digerir la comida. Los olores también ayudan al sentido del gusto a identificar diferentes sabores como dulce, salado, ácido, amargo y picante.



## Echa un vistazo más de cerca: toca el cerebro. Mueve el control deslizante. ¿Qué ves?

Aunque el cerebro es tan complicado que los científicos todavía tratan de entender cómo funciona todo, hay algunas cosas que sí sabemos, empezando por lo que podemos ver con facilidad: todas las arrugas. La superficie externa del cerebro, la corteza cerebral, tiene hendiduras llamadas surcos y crestas llamadas giros para incrementar la superficie del cerebro sin hacerlo demasiado grande para que quepa en el cráneo. La mayor superficie permite más neuronas y eso es bueno: los adultos tenemos aproximadamente 150.000 kilómetros de caminos neurales en nuestro cerebro.



## Toca en diferentes partes del cerebro. ¿Qué proceso ocurre en cada parte?

La mayoría de los pensamientos, lenguaje, movimiento y memorias se procesan en una parte del cerebro llamada telencéfalo. Cuatro partes diferentes del cerebro, llamadas lóbulos, manejan diferentes tareas. Si enciendes las etiquetas en la app, puedes ver cuál parte es cuál. El lóbulo frontal procesa el habla, pensamiento, aprendizaje, emociones y movimiento. Los lóbulos occipitales procesan las imágenes visuales. Los lóbulos parietales procesan el tacto, temperatura y dolor. Los lóbulos temporales procesan los sonidos junto con algunas memorias y visión.

### MEMORIA

La memoria nos permite retener en el tiempo lo que hemos aprendido. A medida que aprendemos, las neuronas se conectan entre sí. Estas conexiones se llaman sinapsis. A medida que aprendemos más y más, la cantidad de sinapsis entre neuronas aumenta, creando caminos en nuestro cerebro. Cuando recordamos algo, el cerebro reconstruye esos caminos para recordar la información.

Esto suena bastante simple, pero nuestros pensamientos y conocimiento no se archivan ordenadamente en un sitio como los libros en una biblioteca. Los caminos neurales serpentean por todos lados. A medida que el cerebro constantemente procesa nueva información, esos caminos neurales cambian y se conectan de diferentes formas. Tendemos a recordar las cosas mejor si las asociamos con otras cosas que ya sabemos y entendemos, así que para recuperar las memorias, el cerebro recorre nuevamente todos esos caminos. Por eso es que a veces las memorias parecen cambiar. La forma en que piensas sobre algo ahora puede no ser la misma forma en que lo pensarás o recordarás en el futuro.

### MÚSICA

El sonido se procesa en los lóbulos temporales del cerebro, los cuales también ayudan a procesar la memoria y la visión. Sabemos que escuchar y disfrutar la música involucra la memoria, el aprendizaje y las emociones. Sin embargo, por qué y cómo ocurre esto sigue siendo un misterio.

### VISIÓN

Las imágenes se procesan en los lóbulos occipitales del cerebro con un poco de ayuda de los lóbulos temporales. Las señales de los ojos se traducen en la corteza visual del lóbulo occipital, la cual procesa información acerca de forma, color, textura, tamaño, distancia, profundidad, movimiento y ubicación. También endereza lo que ves (más información sobre esto en la sección sobre el ojo).



**Echa un vistazo más de cerca: toca la oreja. Habla o arrastra un instrumento hacia el oído. ¿Cómo viaja el sonido?**

Cuando algo—un tren o un violín—crea un sonido, genera vibraciones, también llamadas ondas sonoras. La audición es la capacidad de detectar esas vibraciones en el aire. Las ondas sonoras viajan desde el aire hasta tu oído y a través del canal auditivo. Cuando llegan al tímpano, las ondas se vuelven vibraciones que viajan hacia el oído interno y luego hacia la cóclea, la cual está llena de fluido y recubierta de minúsculos vellos llamados cilios (igual que en la nariz). Neuronas conectadas con los cilios detectan las ondas sonoras y le envían una señal al cerebro. Tu cerebro te dice lo que escuchas.



**Echa un vistazo más de cerca: toca el ojo. ¿Qué cosa ve y cómo?**

Cuando miras dentro del ojo, quizá te des cuenta de que estás de cabeza. Esto no es algún truco chistoso que te estamos jugando para que te pares de cabeza. Las imágenes viajan en forma de luz a través del lente del ojo y hacia la retina, que muestra lo que ves, pero de cabeza. Unas células llamadas fotorreceptores (¡cada ojo tiene casi 125 millones!) en tu retina detectan la luz en esta imagen invertida y le envían señales al cerebro por el nervio óptico. Los lóbulos occipitales reciben las señales y procesan lo que ves, al derecho.



**Experimenta con el ojo. Cubre la cámara y verás cómo se dilata la pupila. Toca el ojo y cambiará de color. ¿Qué ocurre?**

Cuando bloqueas o dejas pasar luz hacia la parte interna del ojo, el tamaño de la pupila cambia. Se vuelve más grande para permitir que pase más luz hasta la retina cuando está oscuro, y se encoge para permitir que pase menos luz cuando hay mucho brillo. Tus ojos se ajustan de acuerdo a la cantidad de luz para que puedas ver igual de día que de noche. La parte mágica es que hacen todo esto automáticamente.

Cuando parpadeas, el párpado y sus pestañas ayudan a proteger el ojo evitando que las pequeñas partículas de polvo y sucio puedan entrar. El párpado también ayuda a mantener húmedo el ojo, esparciendo una capa de lágrimas, aceite y moco sobre la córnea cada vez que parpadeamos, lo que una persona promedio hace entre 15 y 20 veces por minuto.

Los ojos pueden ser de muchos colores distintos, desde marrón, azul, o verde hasta almendra o grises. Nuestros genes determinan el color de los ojos. Sin embargo, eso no implica que tendrás el mismo color de ojos que tus padres. Igual puede resultar una sorpresa. El color de ojos es una de esas cosas que es tan complicada, que los científicos todavía las están tratando de entender.



## DISCUTE

¿Por qué tienes un cerebro?

¿De qué está hecho tu cerebro?

¿Por qué tu cerebro tiene arrugas?

¿Cómo está conectado el cerebro a tu cuerpo?

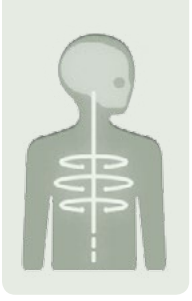
¿Cómo aprende nuevas cosas tu cerebro?

¿Cómo percibes las cosas? ¿Calor? ¿Frío? ¿Dolor? ¿Cosquillas?

¿Cómo ves?

¿Cómo escuchas?

¿Cómo hueles?



# Sistema esquelético

## PARA COMENZAR

El esqueleto tiene la mala reputación de ser una criatura tenebrosa que ronda los cementerios (y armarios), pero la verdad es que no podríamos estar de pie, sentarnos o movernos sin nuestros huesos. Un total de 206 huesos conforman la armazón de nuestros cuerpos, protegen nuestros órganos importantes y sirven de soporte para movimientos grandes y pequeños, desde correr hasta amarrarnos los zapatos. Los pequeñísimos huesos de nuestras manos permiten movimientos muy precisos y las convierten en las herramientas más útiles del mundo.

Aunque los huesos son fuertes — más fuertes que una cantidad igual de concreto — no son totalmente sólidos. Nuestros huesos tienen pequeños agujeros como una esponja. Además, hay mucho que ocurre dentro de ellos: se crean células de la sangre todo el tiempo. El papel del sistema esquelético en nuestra salud y crecimiento no es nada despreciable.



## DESCUBRE



**Separa los huesos arrastrando y vuelve a unirlos. ¿Cómo encajan los huesos entre sí?**

Como en un rompecabezas, los huesos van juntos para hacer trabajos específicos en el cuerpo. Funcionan tan bien juntos que seguro ni te das cuenta de que tienes 206 de ellos. Por ejemplo, tu cráneo es una pelota hueca que engloba 8 huesos que crean una cavidad para proteger el cerebro. Veinticuatro costillas (tócate el costado y las podrás contar) forman una jaula de protección para los pulmones, corazón y otros órganos internos.

Veinticuatro pequeños huesos llamados vértebras se apilan uno encima del otro para crear la espina dorsal o columna. Nos ayuda a sentarnos derechos, girar a los lados o doblarnos hacia arriba y hacia abajo. Las vértebras también protegen la médula espinal, que es el principal canal para los mensajes que van al cerebro.



**Echa un vistazo más de cerca: toca la mano o la pelvis. Desliza para mover los huesos. ¿Cómo les ayudan a moverse las articulaciones?**

Los huesos están conectados por articulaciones para poder moverse de muchas formas. Distintos tipos de articulaciones permiten distintos movimientos. A continuación algunos ejemplos:

En el codo y rodilla, ARTICULACIONES EN BISAGRA le permiten a los brazos y piernas que se doblen y se enderecen. Se usan cada vez que damos un paso.

En el hombro y cadera, las ARTICULACIONES ESFÉRICAS permiten aún mayor movimiento—rotación—de brazos y piernas. Las articulaciones esféricas se usan al lanzar una pelota.

En el pulgar, una ARTICULACIÓN EN SILLA DE MONTAR permite movimientos laterales y hacia adelante y atrás. Puede utilizarse para sostener un lápiz.

En los tobillos y las muñecas, las ARTICULACIONES DESLIZANTES conectan huesos planos o ligeramente curvos y les permiten deslizarse entre sí. Usas una al estrechar la mano de un amigo.

También en las muñecas, las ARTICULACIONES CONDILOIDEAS permiten todo tipo de movimiento excepto la rotación. Se utilizan cuando cerramos el puño y lo curvamos hacia adentro.

No pueden verse en la app (¡es imposible verlo en dos dimensiones!) pero la ARTICULACIÓN EN PIVOTE del cuello le permite a la cabeza girar. Mirando a los lados utilizas la articulación en pivote.



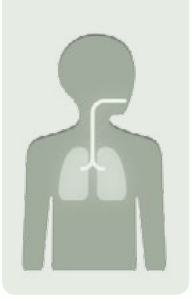
Echa un vistazo más de cerca: toca la lupa o un hueso. ¿De qué están hechos los huesos y qué hacen?

Los huesos están compuestos de materiales diferentes en las distintas capas de afuera hacia adentro. La parte más fuerte, principalmente sólida, del hueso se llama el hueso compacto. Dentro del hueso compacto, hay un hueso más suave con minúsculos agujeros llamado el hueso reticulado o esponjoso. Hay vasos sanguíneos y nervios que pasan a través de esos pequeños agujeros. En el centro del hueso, encontramos la médula. La médula ósea está compuesta de tejido, grasa, venas y arterias. Aquí es donde se producen todos esos nuevos glóbulos rojos. Todos los días se crean aproximadamente 500 millardos de glóbulos rojos en tus huesos (más información en el sistema circulatorio). Los huesos también añaden más células y se vuelven más grandes y fuertes a medida que crecemos.



## DISCUTE

- ¿Por qué tenemos huesos?
- ¿Cómo están conectados nuestros huesos?
- ¿Por qué nuestros huesos tienen sus diferentes formas?
- ¿De qué están hechos nuestros huesos?
- ¿Qué hay dentro de un hueso?
- ¿Qué hacen los huesos?
- ¿Cómo cambian los huesos a medida que crecemos?
- ¿Qué es lo que le permite a la espina dorsal moverse?



---

# Sistema respiratorio

---

## **PARA COMENZAR**

Respirar es esencial para sobrevivir. Afortunadamente no tenemos que pensarlo dos veces. Gracias a un músculo involuntario — el diafragma — el aire entra a través de la nariz o la boca, viaja por la tráquea, a través de los bronquios y una intrincada red de vías respiratorias, y finalmente entra a los pulmones. Inspiramos el oxígeno necesario para la energía y el crecimiento, y exhalamos para desechar el dióxido de carbono. Este proceso continúa automáticamente mientras que inspiramos y espiramos aproximadamente 20.000 veces diarias.

---

## DESCUBRE



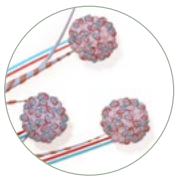
**Desliza las piernas. ¿Qué sucede en el sistema respiratorio durante el ejercicio?**

Para obtener la energía para correr, saltar o bailar, las células del cuerpo utilizan oxígeno para quemar azúcares y almidones de tu comida, lo cual crea desechos en la forma de dióxido de carbono. El cerebro reconoce el aumento del CO<sub>2</sub> y te hace respirar más rápido para exhalar y deshacerte de él. Tu sistema respiratorio funciona para permitir este intercambio de oxígeno y CO<sub>2</sub>.



**Echa un vistazo más de cerca: toca los pulmones. Mueve el control deslizante. ¿Qué ves?**

Los pulmones se expanden para llenarse de aire y se contraen para desinflarse con ayuda del diafragma, el gran músculo bajo los pulmones. Como músculo involuntario, el diafragma baja y sube a medida que el aire entra y sale de los pulmones y nosotros inspiramos y espiramos.



**Echa un vistazo más de cerca: toca la lupa. ¿Cómo viajan la sangre y el oxígeno dentro y fuera de los pulmones?**

Pequeños alvéolos o sacos de aire transfieren el oxígeno de los pulmones a la sangre y se deshacen del dióxido de carbono. Las paredes de los alvéolos son muy delgadas, como una malla, así que el oxígeno (puntitos azules) puede pasar fácilmente hacia la sangre cuando inhalamos, mientras que el dióxido de carbono (puntitos amarillos) sale a medida que exhalamos. En los pulmones de un adulto, hay unos 600 millones de alvéolos, suficientes para cubrir la superficie de una pista de tenis.



## DISCUTE

¿Por qué respiramos?

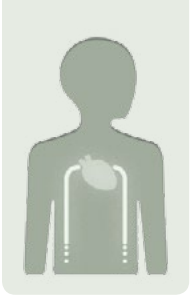
¿Dónde va el aire cuando inspiramos?

¿Qué crees que pasará si aguantas la respiración?

¿Por qué trabajan más duro los pulmones cuando te ejercitas?

¿Qué son los alvéolos? ¿Qué hacen por tu cuerpo?

¿Qué desechas cada vez que exhalas?



# Sistema circulatorio

## PARA COMENZAR

El corazón es el centro del sistema circulatorio. Es aproximadamente del tamaño de tu puño y bombea la sangre por todo el cuerpo a través de una red de vasos sanguíneos para llevar oxígeno y nutrientes y retirar dióxido de carbono, el cual desechamos. En un adulto, el corazón late entre 60 y 100 veces por minuto, aproximadamente 100.000 veces al día, 35 millones de veces al año y aproximadamente 2,5 billardos de veces en una vida. Trabaja sin parar para mantenerte con vida.

Hay tres tipos distintos de vasos sanguíneos: arterias, venas y capilares. En la app, puedes ver vasos rojos y azules. Los rojos son arterias que llevan sangre rica en oxígeno saliendo del corazón, los azules son venas que devuelven sangre pobre en oxígeno al corazón. Los capilares son los vasos más pequeños. Ellos permiten que el agua, oxígeno, dióxido de carbono y otros nutrientes y desechos se intercambien entre la sangre y los tejidos que rodean al capilar. Las arterias son mucho más gruesas y rígidas, ellas manejan un menor volumen de sangre que el corazón bombea a alta presión. Las venas son mucho más pequeñas y tienen paredes más delgadas. Pueden manejar un volumen mayor de sangre a menor presión. La red entera de vasos sanguíneos en tu cuerpo tiene una longitud total de cerca de 100.000 kilómetros (¡eso es darle la vuelta al mundo, dos veces!). La sangre viaja muy lejos para mantenernos saludables.

## DESCUBRE



### Desliza las piernas. ¿Qué sucede en el sistema circulatorio durante el ejercicio?

El corazón late más rápido cuando corremos porque los músculos utilizan más energía y producen más desecho (CO<sub>2</sub>). El cerebro entonces le dice al corazón que aumente el flujo de sangre para llevar más nutrientes y traer de vuelta el desecho. Si corres o saltas y luego tocas un punto de pulso con tus dedos (en tu muñeca, cuello o brazos) puedes sentir cómo trabaja tu corazón. Tu pulso es la cantidad de veces que tu corazón late cada minuto. Esto determina cuán rápido viaja la sangre por tu cuerpo.



### Echa un vistazo más de cerca: toca el corazón. Mueve el control deslizante. ¿Cómo viaja la sangre dentro y fuera del corazón?

Aunque la sangre toma un camino sinuoso a través del cuerpo al salir y regresar al corazón, básicamente entra por la derecha y sale por la izquierda. La sangre con poco oxígeno entra al corazón por la aurícula derecha, luego pasa a los pulmones a través del ventrículo derecho y allí absorbe oxígeno. Luego se mueve a la aurícula izquierda y sale del corazón por la aorta en el ventrículo izquierdo para comenzar otra travesía a través del cuerpo como sangre oxigenada.

A medida que la sangre pasa por el corazón, una válvula en cada una de las cuatro cámaras del corazón se asegura de que viaje en una sola dirección. Igual que no tienes que pensar para hacer que tu corazón lata porque es un músculo involuntario, no hace falta pensar en qué dirección viaja la sangre. Las válvulas de cada cámara se cierran como compuertas tras la sangre a medida que fluye para que no pueda ir en la dirección equivocada.



### Echa un vistazo más de cerca: toca el vaso sanguíneo. ¿De qué está hecha la sangre?

La sangre está compuesta de tres tipos de células: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Ellas están suspendidas en plasma, un fluido amarillento que está compuesto mayormente (90%) de agua, pero también contiene y distribuye nutrientes, proteínas y hormonas al cuerpo. El plasma también se lleva los desechos a medida que la sangre circula por tus vasos sanguíneos.

Las células sanguíneas son guerreros pequeños pero poderosos que defienden tu salud. Hay más de 250 millones de glóbulos blancos en una sola gota de sangre. Ellos ayudan a mantener tu salud batallando las infecciones y enfermedades. Las plaquetas ayudan a sanar las heridas de la piel y los vasos sanguíneos, uniéndose para detener el sangrado mediante la coagulación. En la piel, forman una costra. Los glóbulos blancos también atacan bacterias indeseables.



### Echa un vistazo más de cerca: toca el vaso sanguíneo. Arrastra glóbulos blancos sobre las bacterias. ¿Qué sucede?

¡Es un ataque! Los glóbulos blancos batallan las infecciones y enfermedades para mantenerte saludable. Cuando microbios externos tales como bacterias, gérmenes y virus penetran el cuerpo, los glóbulos blancos producen anticuerpos que ayudan a destruirlos. Cuando estás enfermo, los glóbulos blancos se multiplican, rodean a los invasores y los sobrepasan. También aprenden de batallas pasadas y rápidamente crean anticuerpos para estar listos si el mismo germen regresa de nuevo.



## DISCUTE

¿Qué hace tu corazón?

¿Por qué tienes sangre en tu cuerpo?

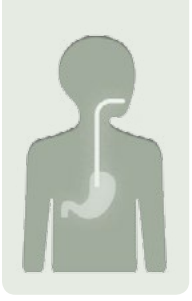
¿Cómo se mueve la sangre por tu cuerpo?

¿Dónde se crea la sangre?

¿De qué está hecha la sangre?

¿Qué hacen las arterias y las venas?

¿Cómo ayuda tu sangre a mantenerte saludable?



# Sistema digestivo

---

## PARA COMENZAR

¿Cuáles son tus comidas favoritas? ¿Te encantan las manzanas, el helado o la sopa de pollo? Todo lo que comes y bebes hace el mismo viaje a través del sistema digestivo, que es básicamente un tubo largo y hueco desde la boca hasta el ano. El sistema digestivo comienza en la boca, donde los músculos y la saliva comienzan a disgregar la comida que masticamos con los dientes. A medida que viaja por el esófago, estómago e intestinos, se disgrega aún más hasta llegar a nutrientes que nuestros cuerpos pueden absorber. El proceso de la digestión se toma entre cuatro y cinco horas de extremo a extremo. Los nutrientes que no son absorbidos por nuestro cuerpo se convierten en desechos y se descartan como excremento.



## DESCUBRE



### Cuando alimentas el cuerpo, ¿qué ocurre con la comida?

Diferentes comidas afectan al cuerpo de diferentes formas. Comer una dieta balanceada con una variedad de alimentos para ayudar a todas las funciones del cuerpo es importante para la salud. Las frutas y vegetales son una importante fuente de vitaminas y minerales que ayudan al cuerpo a crecer, a desarrollarse y a mejorar el sistema inmunológico para combatir las enfermedades e infecciones. Los productos lácteos como la leche y el queso contienen calcio que ayuda a crecer y mantener huesos fuertes. Las carnes pueden ser una buena fuente de proteína y ayudar a nuestros músculos a crecer. Los granos, como en el pan y el arroz, contienen fibra, que ayuda a mantener los intestinos saludables al mover los alimentos a través del sistema digestivo y causar movimientos intestinales regulares, o sea, buenas idas al baño.



### Arrastra diferentes alimentos y alimenta al cuerpo. ¿Cómo responde el cuerpo?

La comida se descompone a medida que viaja por el sistema digestivo gracias a los jugos gástricos que también ayudan a transformarla en nutrientes. Unas glándulas en la lengua generan saliva para ayudar a la comida que has masticado a moverse por el esófago. El estómago libera fuertes ácidos gástricos que mezclan y amasan la comida aún más (¡son tan poderosos que el estómago necesita un recubrimiento protector!). Cuando las moléculas de comida llegan al intestino delgado, la bilis del hígado y las enzimas del páncreas descomponen las proteínas, grasas y carbohidratos en nutrientes que el cuerpo puede absorber. La bilis también ayuda a llevar desechos al intestino grueso.



### Echa un vistazo más de cerca: toca en la boca. Arrastra comida al diente. Arrastra el cepillo de dientes sobre el diente. ¿Qué sucede?

Unos dientes saludables ayudan al sistema digestivo moliendo la comida hasta obtener pedazos más pequeños que se pueden tragar. La comida puede atorarse en tus dientes y entre ellos, por lo que es importante cepillarse y usar hilo dental con regularidad para mantenerlos limpios.

Cepillarse los dientes ayuda a prevenir caries y otros tipos de enfermedades dentales. Cuando los azúcares y almidones en tus alimentos y bebidas interactúan con bacterias pegajosas (placa) que están en tus dientes y encías, producen ácidos que pueden deteriorar el exterior de tus dientes. Si destruyen por completo la capa de esmalte y llegan adentro de tu diente, crean una caries (un agujero en tu diente) y luego tienes que ir al dentista para que lo arregle.



### Desliza las piernas. ¿Qué ocurre en el sistema digestivo durante el ejercicio?

Si te ejercitas con el estómago demasiado vacío o demasiado lleno, quizá termines mareándote o sintiéndote un poco enfermo. Al correr, saltar y moverte, el cuerpo quema combustible de la comida (glucosa) para obtener energía. Si tu estómago está vacío, es posible que no tengas suficiente combustible para quemar y te empiece a doler la cabeza o te marees.

Ejercitarte cuando estás demasiado lleno puede causar problemas también. Tanto la digestión como el ejercicio requieren sangre, así que si empiezas a correr, nadar o saltar, la sangre se irá de tu sistema digestivo hacia tus músculos para llevarles el oxígeno que tanto necesitan. Esto hará que la digestión sea más lenta, lo que te puede ocasionar náuseas o aún peor, vómitos.



**Echa un vistazo más de cerca: toca el estómago. Mueve el control deslizante. Revienta una burbuja. ¿Qué es lo que ves y oyes?**

Tu estómago siempre está listo para aceptar comida. Es apenas del tamaño de tu puño pero se expande hasta 10 veces más cuando comes. Para prepararse para la comida, el estómago produce jugos gástricos que ayudan a mezclar, amasar y descomponer la comida. Cuando comes, el estómago se llena de comida y de estos jugos, lo que causa un aumento de la presión. Receptores especializados y hormonas sienten esta presión y le envían señales a tu cerebro para que sepas cuándo estás lleno.

¿Alguna vez te preguntaste por qué eructas? Si comes rápidamente y accidentalmente inhalas demasiado aire, otros gases se van junto con la comida y los jugos. O si bebes algo con mucho gas (como un refresco burbujeante), ese aire adicional necesita salir de tu cuerpo y entonces eructas. Si los gases no escapan en forma de eructo, entonces continúan a través de tu sistema digestivo y crean nuevos gases en el camino, para que finalmente todos salgan—sí, como lo imaginas—como un pedo.



**Echa un vistazo más de cerca: toca el intestino delgado. Arrastra las moléculas de comida alrededor. ¿Qué pasa con ellas?**

A medida que la comida viaja a través del intestino delgado (que de hecho tiene aproximadamente 6 metros), se mezcla con enzimas del páncreas y bilis de la vesícula biliar, que ayudan a descomponerla aún más. Se convierte en pequeñas moléculas que se absorben hacia la sangre a través de una red de minúsculos capilares. Los restos de comida no digerida continúan hacia el hígado o el intestino grueso.



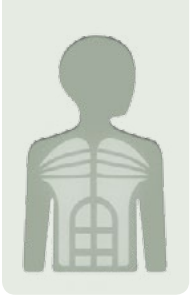
**Echa un vistazo más de cerca: toca el intestino grueso. Arrastra moléculas de comida alrededor. ¿Qué sucede cuando salen del intestino grueso?**

A medida que la comida pasa por este último tubo de tu sistema digestivo, cientos de tipos de bacterias ayudan a completar la digestión extrayendo vitaminas adicionales. Es el último lugar donde los nutrientes de la comida pueden absorberse en tu cuerpo. Es más corto que el intestino delgado, tiene solo metro y medio. Toda la comida que aún queda después de este momento se considera desechos. El agua se exprime y el desecho se compacta antes de que lo expulses como caca.



## DISCUTE

- ¿Por qué necesitas comer?
- ¿Qué partes del cuerpo componen el sistema digestivo?
- ¿Qué le pasa a la comida en el estómago?
- ¿Dónde va la comida en los intestinos?
- ¿Qué alimentos necesitas comer para mantenerte sano?
- ¿Por qué eructas y te tiras pedos?
- ¿Cómo se absorben los nutrientes en tu cuerpo?
- ¿Qué es la caca?



# Sistema muscular

---

## PARA COMENZAR

¿Alguna vez has mostrado los músculos de tu brazo para decirle a alguien que eres fuerte? Solemos pensar que los músculos son signos de fuerza. Aunque definitivamente nos ayudan a levantar cosas pesadas, también nos ayudan con movimientos muy pequeños, incluso algunos que quizá no te des cuenta. Cuando sonríes o frunces el ceño, inspiras y expiras, o cuando tragas y digieres un bocadillo, tus músculos están trabajando.

Dependemos de músculos tanto voluntarios, que decidimos cómo controlar, como involuntarios, que actúan por ellos mismos. Para caminar o correr, usamos los músculos voluntarios de nuestras piernas para colocar un pie delante del otro. Los músculos involuntarios trabajan tanto si pensamos en ellos como si no. Mantienen nuestros corazones latiendo, nuestros pulmones respirando y nuestros intestinos digiriendo.

Si nos imaginamos el cuerpo como una máquina hecha de palancas, ruedas, engranajes y bisagras, los músculos son las cuerdas y correas que mueven todas las partes de la máquina. Igual que los huesos, los músculos crecen con nosotros, volviéndose más grandes a medida que nosotros lo hacemos. Movernos mucho y hacer diferentes tipos de ejercicios: correr, saltar, nadar, bailar, jugar, nos ayudará a tener músculos fuertes.

---

## DESCUBRE



Echa un vistazo más de cerca: toca el bíceps o el músculo de la pantorrilla. Arrastra el brazo o la pierna. ¿Qué sucede?

Los músculos del bíceps y la pantorrilla envuelven a los huesos como cuerdas, protegiéndolos y ayudándolos a moverse para que podamos hacer cosas como levantar los brazos y saludar con la mano.

Cuando doblamos el brazo y tensamos el bíceps para mostrar lo fuertes que somos, se puede ver cómo los músculos funcionan en pares. Cuando el brazo está doblado por el codo, el bíceps—en la parte superior del brazo—se contrae y se acorta. El tríceps—en la parte inferior—se relaja y se alarga. Para enderezar tu brazo ocurre lo opuesto: El bíceps se relaja y el tríceps se contrae.



## DISCUTE

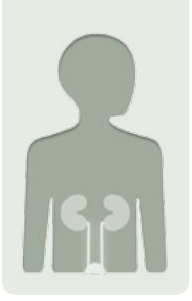
¿Qué partes de tu cuerpo tienen músculos?

¿Cómo se conectan tus músculos a otras partes del cuerpo?

¿Qué te ayudan a hacer tus músculos?

¿Cómo crecen tus músculos?

¿Conoces algún músculo en el sistema circulatorio, respiratorio, o digestivo?



# Sistema urogenital

---

## PARA COMENZAR

El sistema urogenital incluye el sistema urinario, que es el que hace que hagas pis, y los órganos reproductivos, que ayudan a las personas a hacer bebés.

El sistema urinario es una fábrica de pis. La producción de pis empieza en los riñones: los riñones filtran las toxinas, el exceso de sal y agua de la sangre y la producción de pipí para deshacerse de los residuos. La sangre limpia se devuelve al corazón para empezar otra aventura a través del cuerpo. La orina viaja a través del tracto urinario: desde los riñones a través de los uréteres, a la vejiga (donde puede descansar un poco), a la uretra y al inodoro.

Los órganos reproductivos viven cerca de las vías urinarias. La estructura y función de los órganos reproductores masculinos y femeninos son diferentes pero complementarias; trabajan juntos para que los humanos puedan reproducirse. Es un proceso eficaz: ¡un nuevo bebé nace cada ocho segundos!

## DESCUBRE



**Eche un vistazo más de cerca: toca la lupa o la vejiga. Toca los riñones para ver cómo la sangre y la orina viajan dentro y fuera de los riñones.**

Los riñones son limpiadores de sangre. Cada minuto, el corazón bombea alrededor de un litro de sangre a través de la arteria renal y hacia una red de capilares. En los riñones, más de un millón de nefronas diminutas, los capilares y tubos entrelazados que proporcionan salidas para los productos de desecho, filtran la sangre.

Si bien la sangre limpia, libre de toxinas se devuelve al corazón a través de la vena renal, las toxinas tienen que encontrar su propio camino hacia afuera. El urocromo, un subproducto de color amarillo del proceso de filtrado, se combina con los materiales de desecho y el agua para hacer orina que enjuaga a través del tracto urinario.

Aunque dos riñones son útiles, sólo necesitamos uno para hacer todo este trabajo. Cada día, estos órganos en forma de frijol producen entre uno y dos litros de orina en un arco iris de amarillos. Es importante mantener los riñones funcionando correctamente. Beber mucho líquido ayuda.



**Desliza hacia abajo en la parte superior de la vejiga. ¿De dónde viene la orina y adónde va?**

La vejiga es un contenedor de almacenamiento para hacer pis. A medida que la vejiga se llena, se expande, pero sólo puede contener cierta cantidad. Cuando se llega casi a plena capacidad, las terminaciones nerviosas de las paredes de la vejiga envían señales al cerebro: cuando tienes que ir a hacer pis, tienes que ir. Pero tu cerebro espera hasta que estés listo (por lo general cuando estás en un inodoro) para enviar a tu vejiga la señal para dar saltar.

Tanto en el sistema masculino como el femenino, la orina sale por el tracto urinario a través de la uretra. La uretra masculina es aproximadamente dos veces más grande que la uretra femenina.



**Mueve el control deslizante una vez para revelar el sistema reproductivo masculino. Desliza dos veces para revelar el sistema reproductor femenino.**

Los sistemas reproductivos son esenciales para la creación de la vida. Esto es lo esencial: las partes del chico crean espermatozoides mientras las partes femeninas hacen óvulos. En el momento fortuito estas células se encuentran y el espermatozoide fertiliza al óvulo, los cromosomas se combinan y se forma un grupo de células llamado cigoto. Un cigoto eventualmente puede convertirse en un bebé.

Los órganos sexuales masculinos, el escroto y el pene, viven fuera del cuerpo. El escroto, que tiene forma similar a una bolsa, protege dos testículos para que puedan hacer millones de espermatozoides y hormonas. Desde los testículos, el espermatozoide viaja a través de un tubo largo llamado epidídimo hacia los vasos deferentes, en donde se mezclan con los fluidos de las vesículas seminales, glándulas bulbouretrales y glándulas de la próstata. Estos líquidos ayudan a nutrir y llevan el espermatozoide: la mezcla es semen. En la eyaculación, el semen sale del pene a través de la uretra. Y, si están en el lugar correcto en el momento adecuado, el espermatozoide viaja para encontrar y fertilizar un óvulo.

Por el contrario, los órganos sexuales femeninos, la vagina, el útero, las trompas de Falopio y los ovarios, están en su mayoría en el interior del cuerpo. Hay dos aberturas: la uretra y la vagina. La orina sale a través de la uretra en las niñas, tal como lo hace en los niños. La vagina tiene unos cuantos trabajos especiales. Protegida por una cubierta llamada vulva, la vagina es como un camino de dos vías: el pene puede viajar hacia dentro para entregar el semen, y la sangre menstrual y los bebés pueden viajar hacia fuera (este último con un poco de elasticidad).

Mientras que los niños producen millones de espermatozoides cada día, las niñas nacen con cientos de miles de óvulos en sus ovarios. Estos óvulos descansan hasta la pubertad. Entonces, comienza la ovulación: las hormonas activan a los ovarios para que liberen un óvulo por las trompas de Falopio hasta el útero aproximadamente una vez al mes. Para prepararse para recibir un óvulo fecundado potencialmente, el revestimiento del útero se prepara con sangre y tejidos extra. Si el óvulo no es fecundado por un espermatozoide, se seca. El óvulo y la sangre y los tejidos extra del endometrio son liberados luego a través de la menstruación.

Si un espermatozoide fertiliza un óvulo, éste continuará en el útero y se asientan en en su revestimiento rico. El útero protege y nutre al feto en crecimiento. Cuando el feto está completamente desarrollado y listo, las paredes musculares extra fuertes del útero ayudan a empujar al bebé hacia el mundo salvaje.



---

## DISCUTE

¿Qué hacen los riñones?

¿Por qué haces pis?

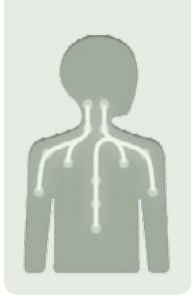
¿Qué controla tu vejiga?

¿En qué se diferentes los órganos reproductores masculinos y femeninos?

¿Qué viaja a través de todos los pequeños tubos en los sistemas reproductivos?

¿De qué manera los órganos masculinos y femeninos trabajan juntos?

¿Qué hace que el útero sea un buen lugar para que un bebé se pueda desarrollar?



# Sistema inmunológico

## **PARA COMENZAR**

El sistema inmunológico mantiene tu cuerpo sano. Combate enfermedades comunes que se contagian con facilidad estornudando o tocando, incluyendo los resfriados, la gripe o la faringitis estreptocócica. Tu sistema inmunológico también combate enfermedades infecciosas (como la enfermedad de Lyme o el VIH) que son más difíciles de contraer y enfermedades que no se contagian (como el cáncer).

Tu sistema inmunológico incluye defensas que puedes ver (tu piel) y aquellas que no puedes ver (células microscópicas). El sistema inmunológico mantiene la enfermedad fuera del cuerpo: las toses y los estornudos pueden expulsar gérmenes. Y el sistema inmunológico combate la enfermedad dentro: los leucocitos atacan a los virus y las bacterias (gérmenes).

Tanto si estás sano como si estás enfermo, el sistema inmunológico trabaja duro.



## DESCUBRE



### Arrastra los gérmenes al cuerpo. ¿Pueden pasar dentro?

El cuerpo tiene un conjunto de barreras exteriores para evitar que entren los gérmenes. Estas barreras detienen a los gérmenes antes de que puedan ponerse en marcha, comenzando por la barrera superficial, la piel. Los gérmenes no pueden atravesar la piel a no ser que esté arañada, cortada o quemada. En la aplicación, arrastra un vendaje hasta el cuerpo para ayudar a mantener los gérmenes fuera de las heridas.

Si los gérmenes circulan por lugares que tu piel no cubre, como la boca, los ojos u otras aperturas del cuerpo, las defensas mecánicas y químicas entran en acción. Toser, estornudar o el lagrimeo de los ojos empuja a los gérmenes fuera y los aleja del cuerpo. La orina, la mucosidad y el ácido gástrico también pueden atrapar y enviar a los gérmenes fuera.



### Mira más de cerca: pulsa la lupa. Luego, pulsa las bacterias o los virus para hacer que se multipliquen. ¿Cómo se asemejan? ¿Cómo se diferencian?

Las bacterias y los virus provocan una respuesta del sistema inmunológico. Éste sabe que son invasores que pueden causar enfermedades. Pero las bacterias y los virus tienen apariencias y comportamientos distintos.

Bajo el microscopio, muchos virus parecen afilados y cubiertos de púas. En el cuerpo, necesitan encontrar un hogar, una célula hospedadora, donde replicarse y producir más virus. (En la aplicación, cuando un virus infecta una célula, la célula se vuelve del color del virus a medida que el virus se extiende.)

Si miras de cerca las bacterias, puede que veas grumos redondos con cubiertas viscosas. Muchas tienen pelos finos (pili) y/o colas móviles (flagelos) que las ayudan a moverse. A diferencia de los virus, las bacterias no necesitan un hogar; pueden flotar a través de todo el cuerpo y multiplicarse por sí solas.



### Mira más de cerca: pulsa la boca o la nariz. Arrastra macrófagos a las bacterias o los virus. ¿Qué ocurre?

Si los gérmenes pasan las defensas exteriores del cuerpo, la segunda línea de defensa del cuerpo, la respuesta innata, pasa a la acción y los macrófagos son parte del ataque.

Macrófago significa “comilón” en griego y el nombre es acertado. Los macrófagos son leucocitos que patrullan el cuerpo y comen las bacterias o las células infectadas por virus que van encontrando.

Después de atacar a las bacterias o a las células infectadas por virus, los macrófagos alertan a otra línea de defensa: la respuesta inmunológica adaptativa. En la aplicación, ve como los macrófagos se marchan a toda prisa después de atacar a los invasores. Viajan a través del vaso linfático hacia el ganglio linfático para notificar la respuesta inmunológica adaptativa, que envía un ejército de leucocitos a que terminen la batalla.



### **Mira más de cerca: pulsa el ganglio linfático.**

Los ganglios linfáticos están colocados a lo largo de los vasos linfáticos. Son los centros primarios de respuesta para combatir infecciones. Cuando un germen entra en un ganglio linfático, los leucocitos en su interior se activan, se multiplican y abandonan el ganglio para combatir infecciones a lo largo del cuerpo.

Estos leucocitos son parte de la tercera línea de defensa del cuerpo, la respuesta inmunológica adaptativa. Incluyen células B, células T ayudantes, células T asesinas y a todas ellas se las conoce como leucocitos adaptativos.



### **En el ganglio linfático: arrastre una bacteria y empareje su marcador con el marcador en el leucocito adaptativo. ¿Qué ocurre?**

A diferencia de los macrófagos, que atacan a cualquier bacteria o célula infectada que encuentran, cada tipo de leucocito adaptativo detecta y combate un marcador antígeno específico en una bacteria o virus. Usted puede ver sus marcadores respectivos con formas pareadas, llamadas antígenos y receptores, en la aplicación.

Cuando un leucocito adaptativo se empareja con su bacteria, se lanza a la acción. Las células B producen anticuerpos que rodean a los gérmenes y evitan que se reproduzcan, las células T asesinas destruyen a los gérmenes y las células T ayudantes llaman a otras células a actuar.



### **En el ganglio linfático: arrastra una bacteria y empareja su marcador con el marcador en el leucocito adaptativo. ¿Qué ocurre?**

Una vez activados, los leucocitos adaptativos trabajan juntos con rapidez, coordinando sus esfuerzos para concentrarse en un enemigo específico. Los leucocitos adaptativos activados pueden también clonarse mientras atacan, acelerando su poder y su respuesta. Y una vez han derrotado una infección y todos los gérmenes han desaparecido, algunas células adaptativas se mantienen activas, circulando a lo largo del cuerpo. Estas células adaptativas que quedan son células de memoria. Si las mismas bacterias o el mismo virus regresan, las células de memoria pueden identificarlos y atacarlos inmediatamente.

Como sugiere su nombre, las células adaptativas se adaptan constantemente para detectar nuevos y diferentes tipos de invasores, ayudando al cuerpo a responder a todo tipo de enfermedades e infecciones.



## DISCUTA

¿Qué nos enferma?

¿Qué hábitos pueden ayudar a mantenernos sanos?

¿Cómo le protege a usted de los gérmenes su cuerpo?

¿Qué tipos de células defienden a tu cuerpo de los gérmenes?

¿Cómo detectan los leucocitos a los gérmenes?

¿Son todos los gérmenes iguales?

¿Qué viaja hacia dentro y hacia fuera de los ganglios linfáticos?

¿Por qué el sistema inmunológico es capaz de responder rápidamente cuando regresan los mismos gérmenes?

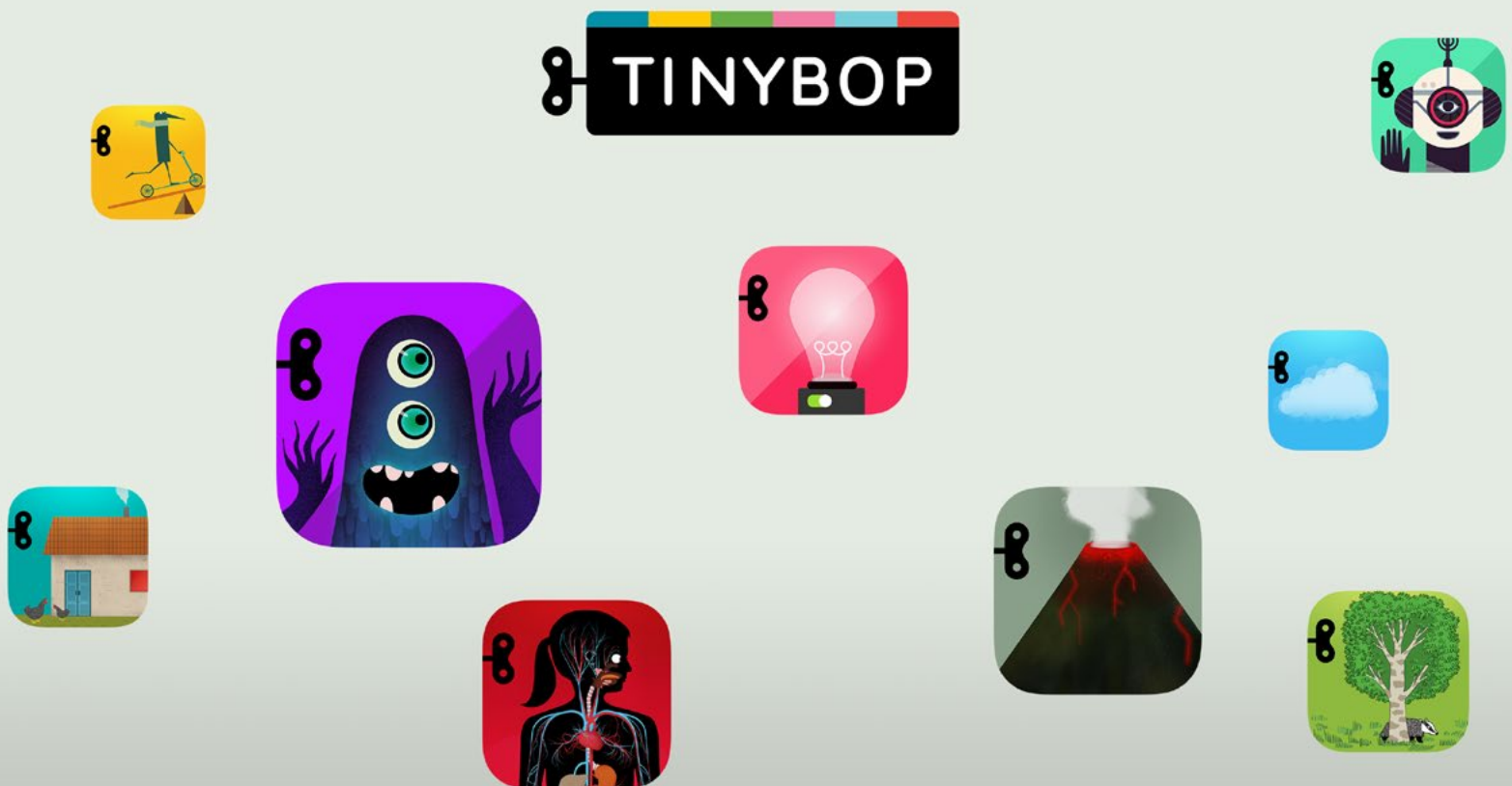
---

Gracias por jugar EL CUERPO HUMANO.

Si tienes alguna opinión o pregunta sobre El Manual de EL CUERPO HUMANO, por favor envíasalas a [support@tinybop.com](mailto:support@tinybop.com).

Si quieres traducir este manual a tu idioma, háblanos. Nos encantaría poder traducirlo a más idiomas.

Para seguir aprendiendo y explorando, síguenos en [Twitter](#), [Facebook](#), e [Instagram](#) y mira nuestro [blog](#).



**MÁS APLICACIONES DE TINYBOP**

