

Parte I
La inmunidad

1. Las bases del sistema inmunitario

¿Qué hace el sistema inmunitario?

¿Sabes qué es el sistema inmunitario?
¿Sabes en qué parte del cuerpo se encuentra?
¿Sabes qué hace?

Cuando te encuentras bien, no piensas demasiado en el sistema inmunitario, ni en lo que hace. Pero, ¿qué crees que te pasaría si no lo tuvieras?

Bueno ¡vamos a descubrirlo! Aproximadamente uno de cada cien mil bebés nace sin inmunidad. Esta enfermedad se conoce con un nombre largo y complicado: **inmunodeficiencia combinada grave o SCID** (del inglés *severe combined immunodeficiency*). Los niños nacidos con SCID no tienen algunas de las formas de protección contra los patógenos que tienen los niños sanos.

Los patógenos son **microbios** como las bacterias, los virus y los hongos, que nos pueden hacer enfermar. Esta es la razón por la que los bebés que tienen SCID sufren enfermedades infecciosas.



Inmunodeficiencia
combinada grave

100.000

SIDA

VIH

Sin duda también habrás oído hablar de una enfermedad llamada SIDA. En el SIDA la inmunidad se debilita y el cuerpo no puede protegerse frente a muchos tipos de microbios.

El SIDA deja fuera de combate al sistema inmunitario.

Hay todo tipo de microbios flotando en el aire.



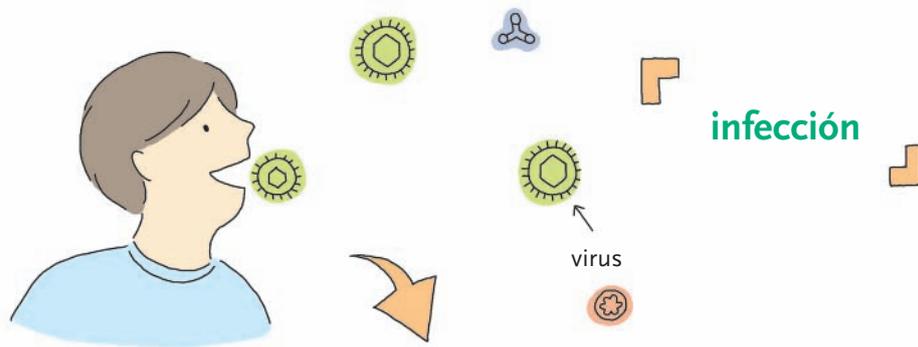
Ahora ya te habrás dado cuenta de que si hubieras nacido sin ningún tipo de inmunidad, o si tu sistema inmunitario hubiera dejado de funcionar, estarías a merced de microbios de los que en una situación normal tu cuerpo te protegería. O sea que ya lo ves, te puede parecer que tu sistema inmunitario no hace gran cosa, pero, de hecho, te protege día y noche.



¿Te has preguntado alguna vez por qué no desarrollas la misma enfermedad dos veces?

Cuando los microbios entran en tu cuerpo, puedes sufrir una **infección**. Normalmente, cuando tienes una infección, tienes fiebre, diarrea u otros síntomas. Sin embargo, después de descansar unos días, en la mayoría de los casos, te deberías encontrar mejor.

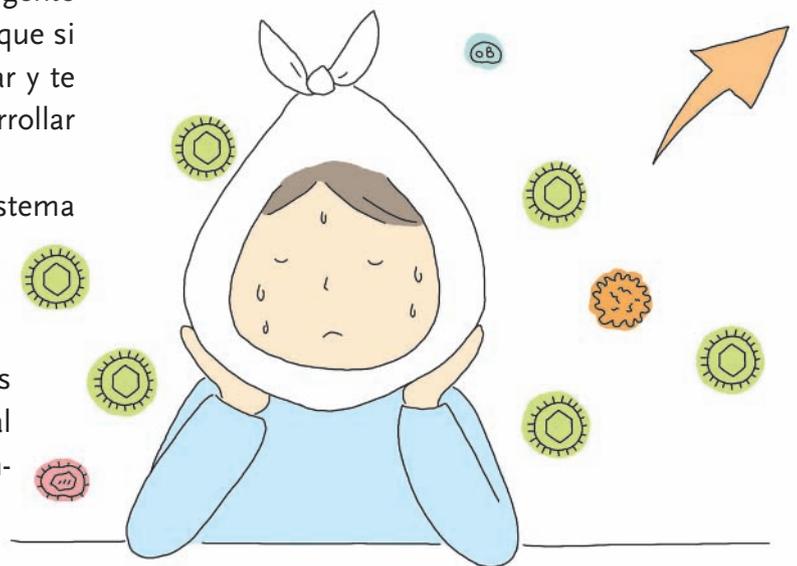
Debes estar agradecido a tu sistema inmunitario por esta recuperación. Pero eso no es todo lo que el sistema inmunitario hace por ti.



Estoy seguro que has oído a personas diciendo frases como, «Bueno, yo ya he pasado las paperas o sea que no me debería pasar nada», o «Este año ya he tenido la gripe o sea que no la volveré a pasar». Lo que la gente quiere decir con estas afirmaciones es que si un patógeno concreto te hace enfermar y te recuperas, entonces no volverás a desarrollar la misma enfermedad por segunda vez.

Esta es otra función importante del sistema inmunitario.

Tu sistema inmunitario recuerda todos los patógenos que te han infectado, de tal modo que, si volvieras a entrar en contacto con ellos, no te pondrías enfermo.





Memoria inmunitaria

Los expertos llaman a esta habilidad **memoria inmunitaria**.

Aunque la memoria inmunitaria evita que te pongas enfermo con el mismo tipo de patógeno otra vez, no te puede ayudar si te infectas con un patógeno nuevo. En cada nueva infección, el sistema inmunitario debe empezar de cero para reconocer al patógeno que la ha causado.

Cada día, cada uno de nosotros se cruza con miles de microbios. Cuando seamos adultos, nuestro sistema inmunitario habrá tenido la oportunidad de memorizar un número increíble de ellos. Las vacunas que recibes de niño aumentan el número de microbios que tu cuerpo aprende a reconocer. Estas vacunas contienen patógenos debilitados, de forma que tu cuerpo se vuelve inmune sin que tengas que ponerte enfermo.

La palabra vacuna deriva de la palabra vaca. Te preguntarás qué tienen que ver las vacunas y las vacas. Bueno, Edward Jenner sentó las bases de la vacunación cuando demostró que inyectando a la gente el virus de la viruela vacuna los protegía de la enfermedad mortal llamada viruela humana.



¿En qué parte del cuerpo se encuentra el sistema inmunitario?

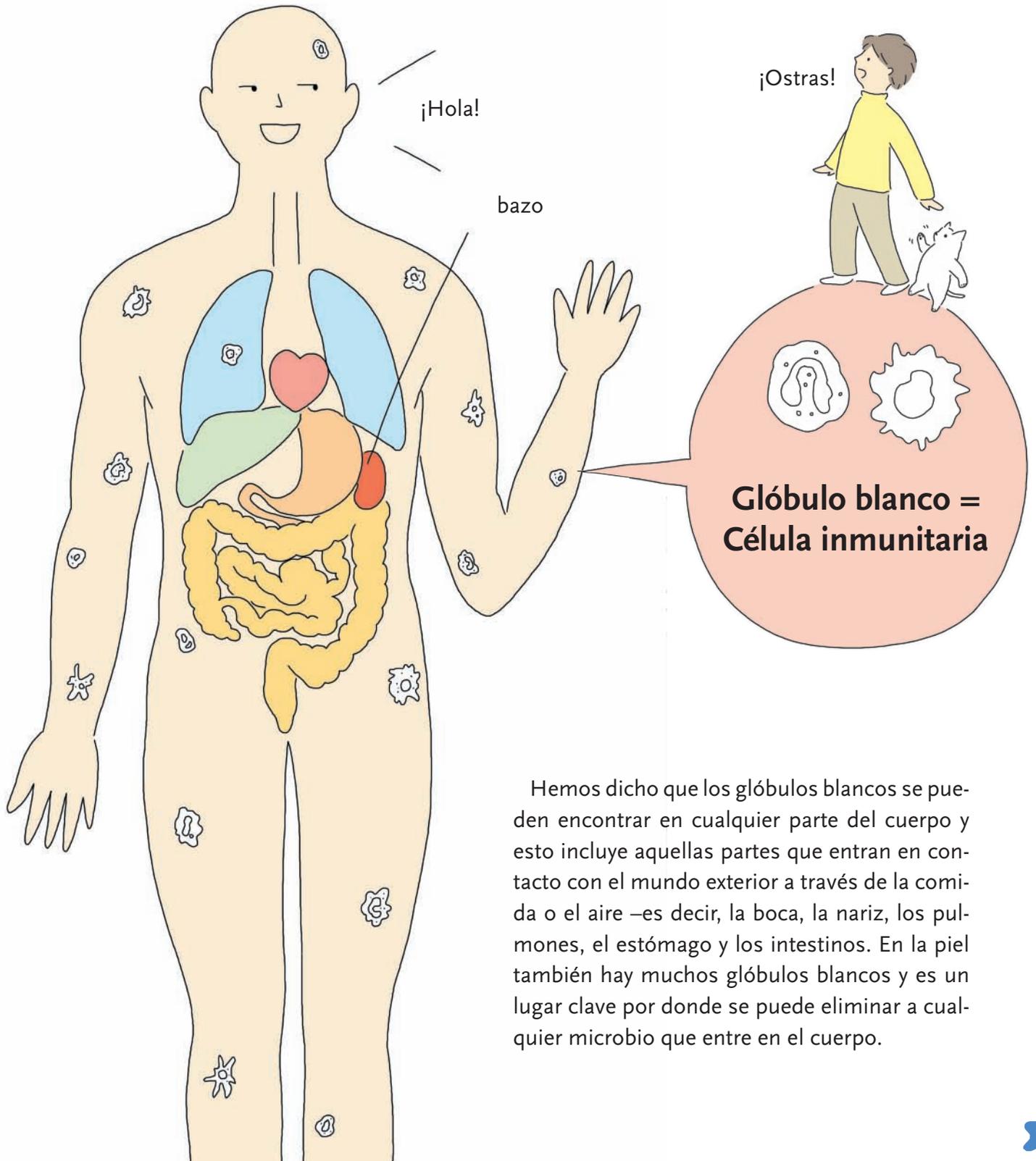


Nuestro organismo está formado por unidades extremadamente pequeñas llamadas células, tan pequeñas que no se pueden ver a simple vista. En todo el cuerpo hay una increíble variedad de células, y cada tipo realiza una función determinada. El sistema inmunitario también está formado por células especializadas. Estas células se denominan células inmunitarias.

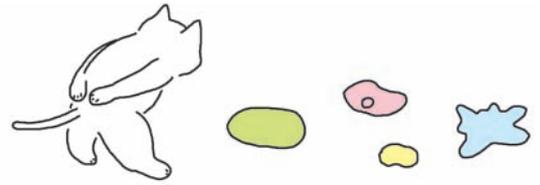
Nuestra sangre es roja porque contiene muchísimas células llamadas glóbulos rojos o eritrocitos. Sin embargo, también contiene glóbulos blancos o leucocitos. Y son estos glóbulos blancos los que forman parte del sistema inmunitario.



Como la sangre circula por todo nuestro cuerpo, los glóbulos blancos también están presentes en todas partes. De manera que la respuesta a la pregunta es que puedes encontrar el sistema inmunitario por todo tu cuerpo. Sin embargo, hay lugares del cuerpo donde los glóbulos blancos se encuentran particularmente concentrados. Estos lugares son los ganglios linfáticos y el bazo. Son importantes porque son los sitios desde donde el sistema inmunitario se pone en marcha cuando tienes una infección. Más adelante ya te explicaremos con más detalle qué hacen los ganglios linfáticos y el bazo.

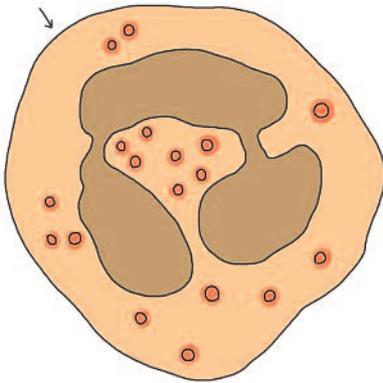


Las diversas células del sistema inmunitario



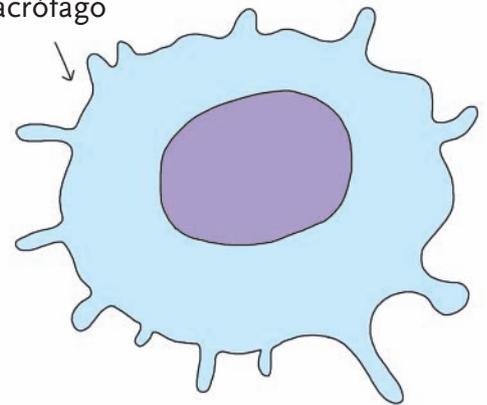
Ahora echaremos un vistazo a algunas de las diferentes células que constituyen el sistema inmunitario (recuerda que éstas son los glóbulos blancos presentes en la sangre).

neutrófilo



Si te hieres y te haces un corte en la piel, los microbios pueden entrar en tu cuerpo a través de la herida. Cuando esto ocurre, los neutrófilos, un tipo de glóbulos blancos que siempre están en la sangre, migran hacia el lugar de la herida para destruir a los microbios.

macrófago

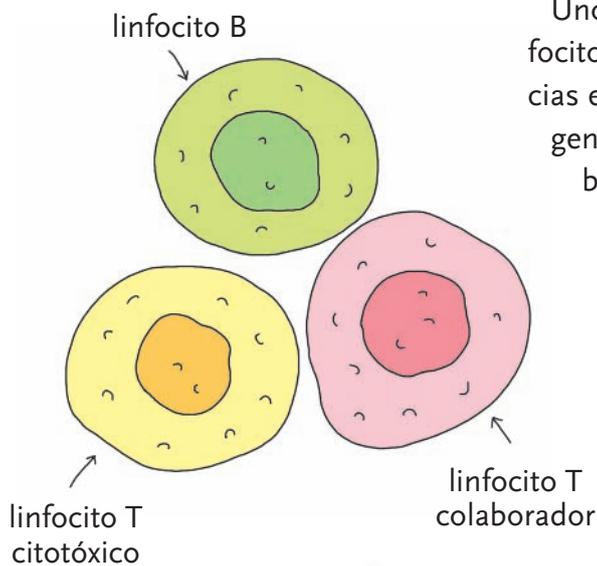


Otro tipo de glóbulo blanco es el macrófago, que destruye a los patógenos comiéndoselos directamente. Encontrarás macrófagos en los pulmones, el hígado, la piel, el estómago y los intestinos.

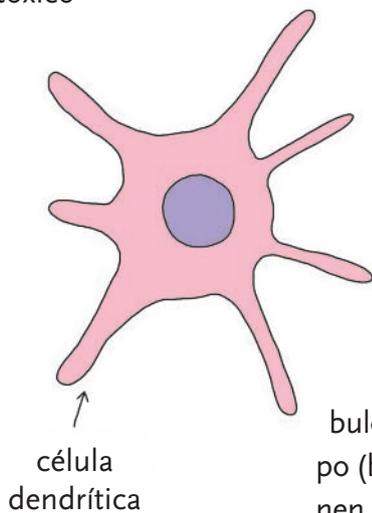


Las células inmunitarias son tan pequeñas que necesitas un microscopio para poder verlas.

Los linfocitos son otro tipo de glóbulos blancos, y son los miembros más pequeños de la familia. Pueden medir menos de una centésima de milímetro o 10 micras. Si los miraras al microscopio, todos te parecerían iguales. Pero si investigases un poco más, encontrarías que hay diferentes tipos, cada uno con una función especializada.



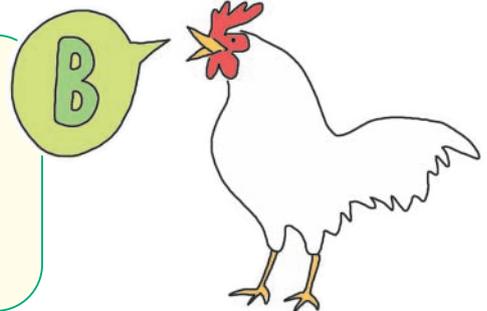
Uno de los tipos de linfocitos que descubrirías es el linfocito B o célula B. Los linfocitos B producen unas sustancias especiales llamadas **anticuerpos** que se unen al patógeno y ayudan al sistema inmunitario a destruirlo. También verías a otros linfocitos: los linfocitos T colaboradores y los linfocitos T citotóxicos. Los linfocitos T colaboradores ayudan a los linfocitos B a producir anticuerpos y aumentan la capacidad de los macrófagos para atacar a los patógenos. Los linfocitos T citotóxicos son los linfocitos más feroces de la familia de los glóbulos blancos. Eliminan las células que han sido infectadas por los virus.



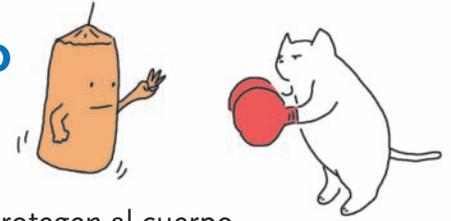
Las células dendríticas son otro tipo importante de glóbulos blancos. Estas células se llaman así porque su forma recuerda a las ramas de un árbol (*dendron* es «árbol» en griego). Cuando los microbios entran en el cuerpo, son las células dendríticas las que informan a los linfocitos T colaboradores de qué tipo de patógeno ha entrado y cuál es la mejor estrategia para eliminarlo.

Hasta ahora hemos aprendido que los diferentes tipos de glóbulos blancos se encuentran concentrados en distintas zonas del cuerpo (bazo y ganglios linfáticos). También sabemos que aunque todos tienen funciones diferentes, trabajan juntos para proteger el cuerpo.

En los humanos, la letra B de linfocito B proviene de la palabra médula ósea, en inglés *bone marrow*, que es el lugar donde se producen estas células. También hace referencia a la bolsa de Fabricio, donde se generan estas células en las aves. La letra T de linfocito T proviene de la palabra timo, que es el órgano donde se desarrollan estas células.



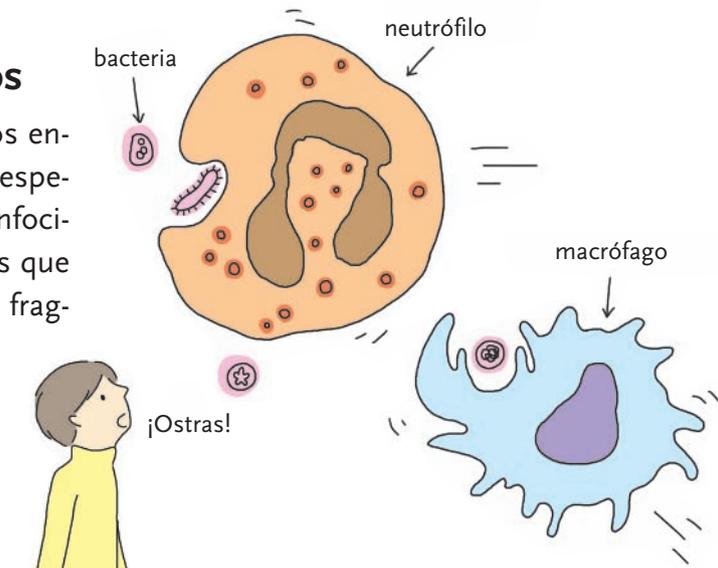
Tres maneras de destruir un patógeno



Ahora analizaremos un poco más cómo los glóbulos blancos protegen al cuerpo de los patógenos.

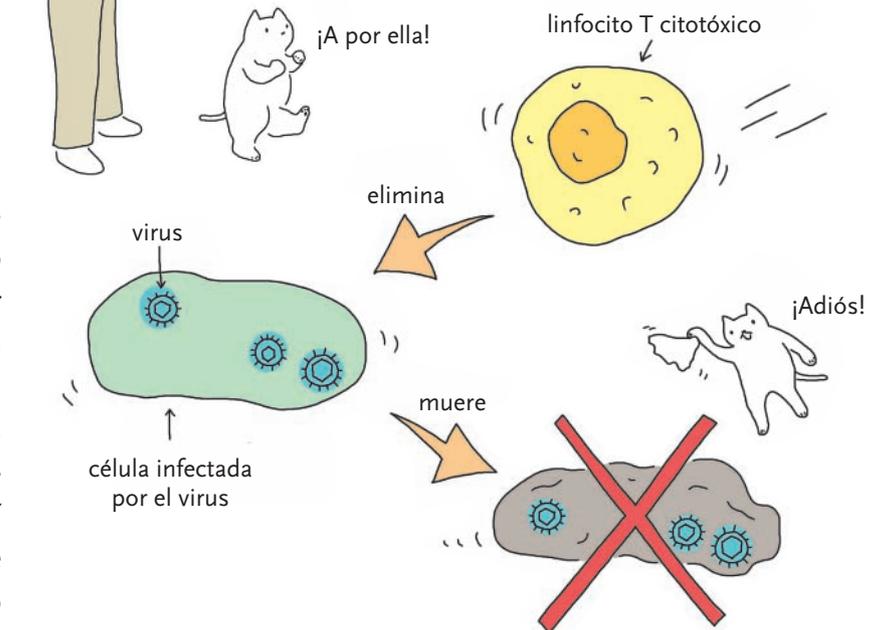
1 Tragándoselos enteros

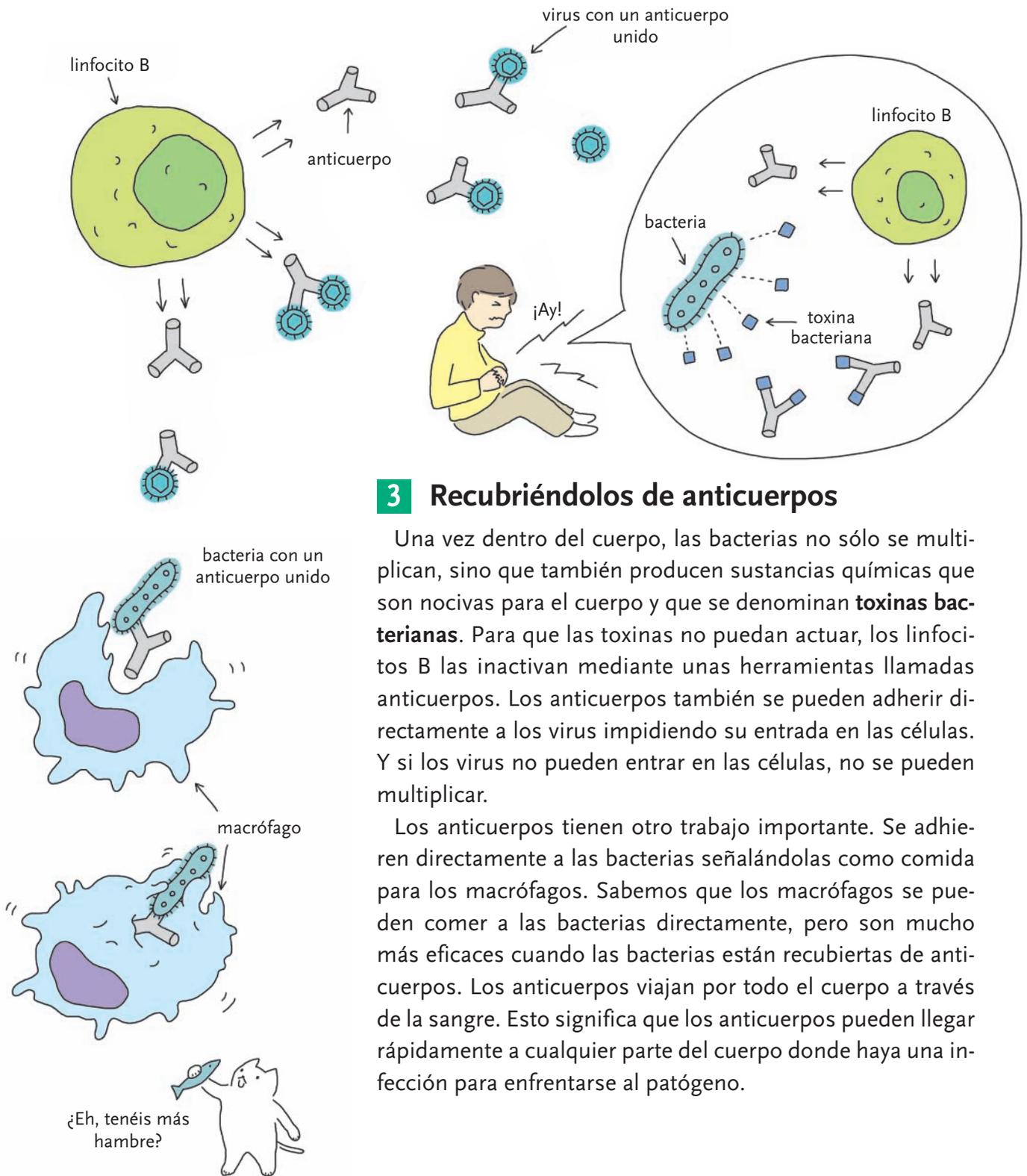
Los neutrófilos y los macrófagos engullen a los patógenos enteros, especialmente a las bacterias. Estos linfocitos también matan a las bacterias que se han tragado rompiéndolas en fragmentos pequeños.



2 Matando a las células infectadas

Las células que han sido infectadas por un virus son un peligro para el cuerpo y se deben eliminar rápidamente. Aquí es donde los linfocitos T citotóxicos entran en juego. Los linfocitos T citotóxicos encuentran a las células infectadas y las eliminan, deteniendo así la diseminación de los virus que se multiplican muy deprisa dentro de estas células.





3 Recubriéndolos de anticuerpos

Una vez dentro del cuerpo, las bacterias no sólo se multiplican, sino que también producen sustancias químicas que son nocivas para el cuerpo y que se denominan **toxinas bacterianas**. Para que las toxinas no puedan actuar, los linfocitos B las inactivan mediante unas herramientas llamadas anticuerpos. Los anticuerpos también se pueden adherir directamente a los virus impidiendo su entrada en las células. Y si los virus no pueden entrar en las células, no se pueden multiplicar.

Los anticuerpos tienen otro trabajo importante. Se adhieren directamente a las bacterias señalándolas como comida para los macrófagos. Sabemos que los macrófagos se pueden comer a las bacterias directamente, pero son mucho más eficaces cuando las bacterias están recubiertas de anticuerpos. Los anticuerpos viajan por todo el cuerpo a través de la sangre. Esto significa que los anticuerpos pueden llegar rápidamente a cualquier parte del cuerpo donde haya una infección para enfrentarse al patógeno.