

Los linfocitos T reguladores

Controlando el ejército de defensa



Dr. Juan Carlos Aldave Becerra
Médico Inmunólogo Alergólogo

En el medio ambiente hay muchos gérmenes que pueden hacernos daño, causando enfermedades o la muerte.

Existen 4 grandes grupos de gérmenes: los virus, las bacterias, los hongos y los parásitos. Desde que nacemos estamos expuestos a ellos, por lo que debemos tener en nuestro cuerpo muchas células y moléculas capaces de defendernos.

A nuestro sistema de defensas lo llamaremos **sistema inmunitario**, y a las células que nos defienden las llamaremos **inmunocitos** o glóbulos blancos.

En este pequeño libro les mostraré cómo nuestros inmunocitos aprenden a tolerar algunas sustancias que son extrañas a nuestro cuerpo pero que nos benefician como, por ejemplo, las moléculas de los alimentos.

Índice

Capítulo 1	Las sustancias extrañas que deben ser toleradas	5
Capítulo 2	Comiendo huevo de gallina por primera vez	7
Capítulo 3	Bertha encuentra las moléculas del huevo	9
Capítulo 4	Despertando a los linfocitos T reguladores	11
Capítulo 5	La labor de Feliquito	13
Capítulo 6	Los anticuerpos antiinflamatorios	15
Capítulo 7	La importancia de la “tolerancia inmunológica”	17



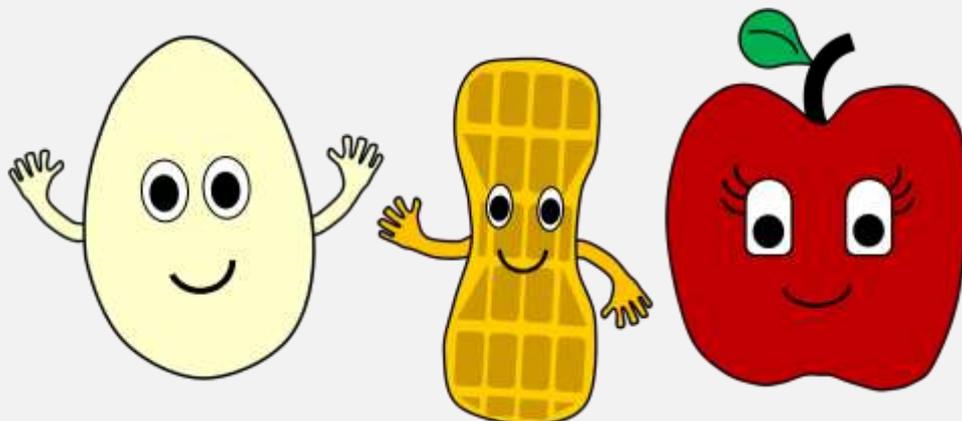
Capítulo 1: Las sustancias extrañas que deben ser toleradas

En los libros anteriores aprendimos cómo nuestros inmunocitos nos protegen del cáncer y de gérmenes muy peligrosos como el hongo Candida, los Micos, el gusano Ascaris o el letal Neumococo.

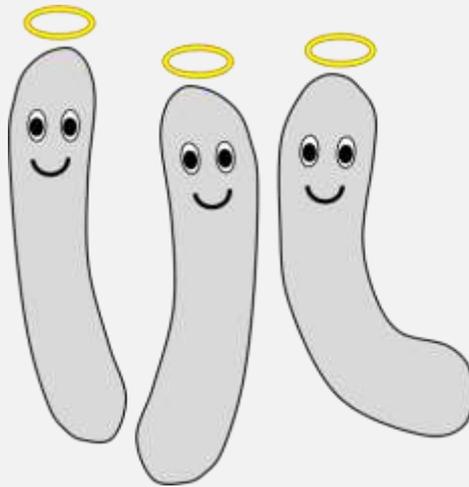


Nuestro sistema de defensas funciona como un ejército capaz de atacar las sustancias extrañas que intentan hacernos daño. Sin embargo, existen muchas sustancias que, a pesar de ser extrañas, son inofensivas o beneficiosas para nuestro cuerpo, por lo que deben ser “toleradas” por el sistema de defensas. Por ejemplo:

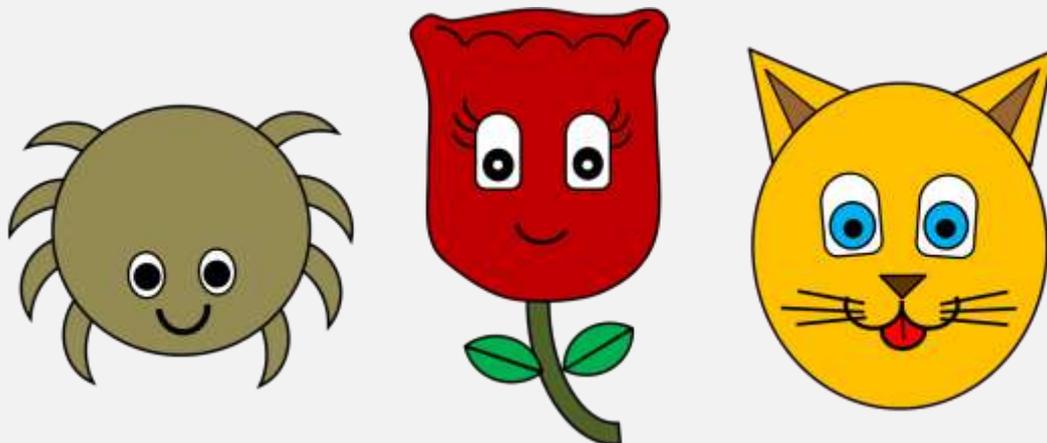
- Los alimentos.



- Los medicamentos.
- Las “bacterias buenas” que viven en nuestro cuerpo (bacterias comensales).



- Sustancias inofensivas del ambiente, como los ácaros del polvo de casa. el polen de las plantas o los epitelios de las mascotas.

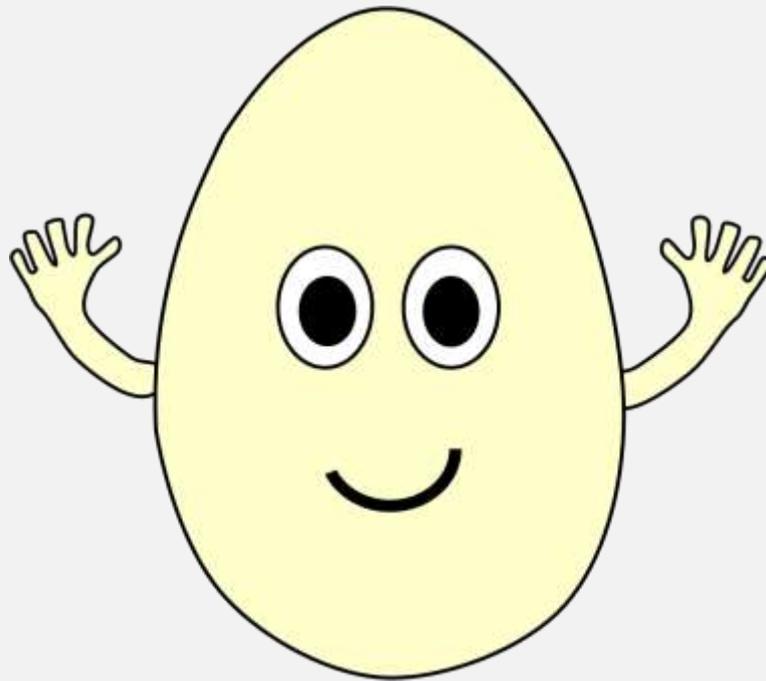


A continuación veremos cómo nuestros inmunocitos aprenden a tolerar moléculas de un alimento muy nutritivo: el huevo de gallina.

Por favor respondan la siguiente pregunta:

1. ¿Qué sustancias debe tolerar nuestro sistema de defensas?

Capítulo 2: Comiendo huevo de gallina por primera vez



El huevo de gallina contiene proteínas que no son propias de los seres humanos, es decir, son moléculas extrañas a nuestro cuerpo. Por ejemplo, el ovomucoide, la ovoalbúmina, la ovalisozima y la ovotransferrina.

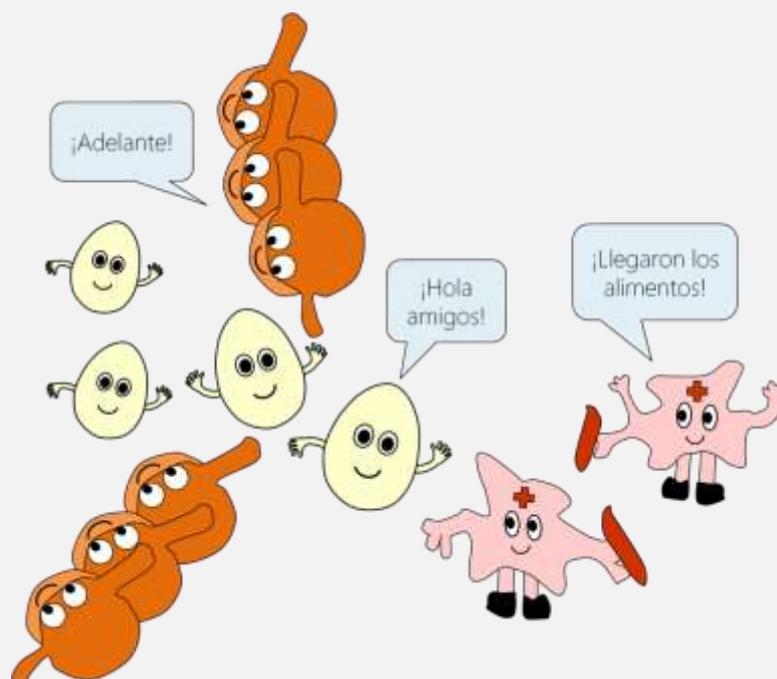
Sin embargo, estas moléculas son alimento para nosotros, por lo que deben ser toleradas por nuestro sistema de defensas. Este fenómeno se llama "tolerancia inmunológica".

Cuando somos bebés y comemos huevo de gallina por primera vez, las moléculas del huevo llegan a nuestro intestino, donde se encuentran con las células epiteliales que recubren la mucosa intestinal. Nuestra célula epitelial se llamará Vilma.

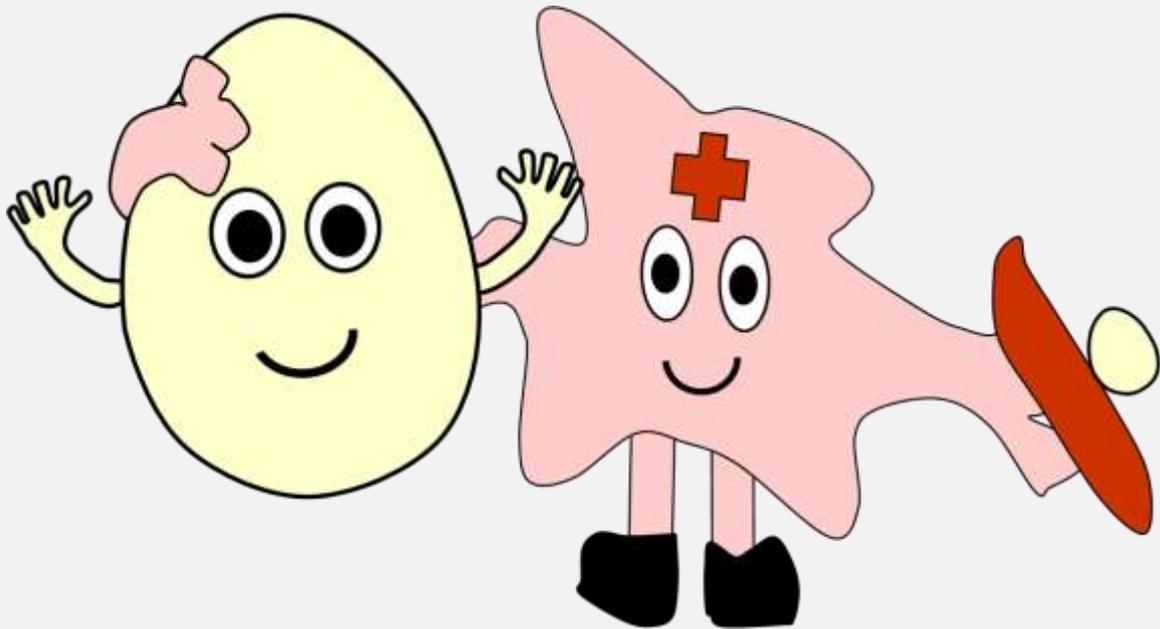


Vilma y sus amigas dejan pasar a las moléculas del huevo para que ingresen a nuestros tejidos y nos sirvan como alimento.

Al entrar en el tejido intestinal, las moléculas del huevo son reconocidas y atrapadas por unos inmunocitos capaces de detectar sustancias extrañas: las células dendríticas. En el próximo capítulo veremos cómo reaccionan nuestras células dendríticas.



Capítulo 3: Bertha encuentra las moléculas del huevo

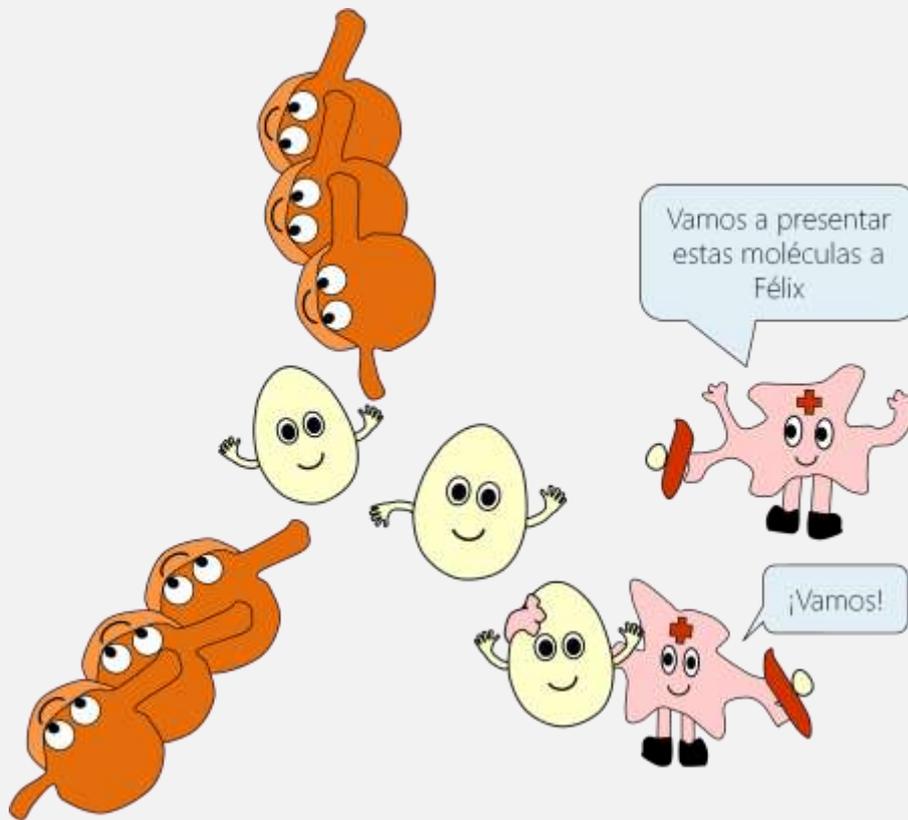


¿Recuerdan a Bertha, nuestra célula dendrítica? Ella vive por debajo de las células epiteliales, vigilando la aparición de peligros o sustancias extrañas.

Bertha es capaz de reconocer a las moléculas del huevo de gallina que cruzaron el epitelio intestinal. Luego de detectar y atrapar las moléculas del huevo, Bertha debe hacer que nuestro sistema de defensas las acepte y las tolere. En otras palabras, Bertha debe promover la “tolerancia inmunológica” hacia las proteínas del huevo.

Para ello, Bertha viaja en silencio llevando las moléculas del huevo desde la mucosa intestinal hacia los ganglios linfáticos, donde encontrará y despertará a Félix, nuestro linfocito T CD4. Los

ganglios linfáticos son unos órganos con forma de frijol que sirven como cuarteles de los inmunocitos.



El encuentro entre Bertha y Félix es esencial para la función normal de nuestro sistema de defensas. En el siguiente capítulo veremos lo que sucede tras este encuentro.

Ayudemos a Bertha a responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo se llama nuestra célula detectora de peligro?

2. ¿Qué hace Bertha cuando encuentra las moléculas del huevo?

3. ¿Qué son los ganglios linfáticos?

Capítulo 4: Despertando a los linfocitos T reguladores



Félix es nuestro linfocito T CD4, también conocido como colaborador. Su función es ayudar a los demás inmunocitos para activarlos o mejorar su acción. En los primeros libros de nuestra colección vimos que Félix se puede convertir en:

- Superfélix, el linfocito TH17, quien dirige el batallón de ataque contra el hongo Candida.
- Felicón, el linfocito TH1, comandante del batallón que ataca a las Micobacterias.
- Feliciano, el linfocito TH2, quien dirige el batallón encargado de destruir a los gusanos Ascaris.

En este libro no necesitamos un comandante que dirija un ataque contra las moléculas del huevo, sino un comandante que favorezca la "tolerancia inmunológica".

Después de comerse algunas proteínas del huevo, Bertha viaja hacia los ganglios linfáticos para encontrarse con Félix y presentarle estas moléculas extrañas. Cuando Félix reconoce las moléculas del huevo, se especializa y se convierte en Feliquito, nuestro linfocito T CD4 regulador, el jefe de la “tolerancia inmunológica”.



En el próximo capítulo veremos lo que hace Feliquito. Ayudémosle a resolver las siguientes preguntas:

1. ¿Qué ocurre cuando Félix reconoce las moléculas del huevo?

2. ¿Cómo se llama el jefe de la “tolerancia inmunológica”?

3. Une con una flecha las opciones correctas:

Feliciano	comandante del batallón anti-Candida
Felicón	comandante del batallón anti-Micos
Feliquito	comandante del batallón anti-Ascaris
Superfélix	jefe de la tolerancia inmunológica

Capítulo 5: La labor de Feliquito

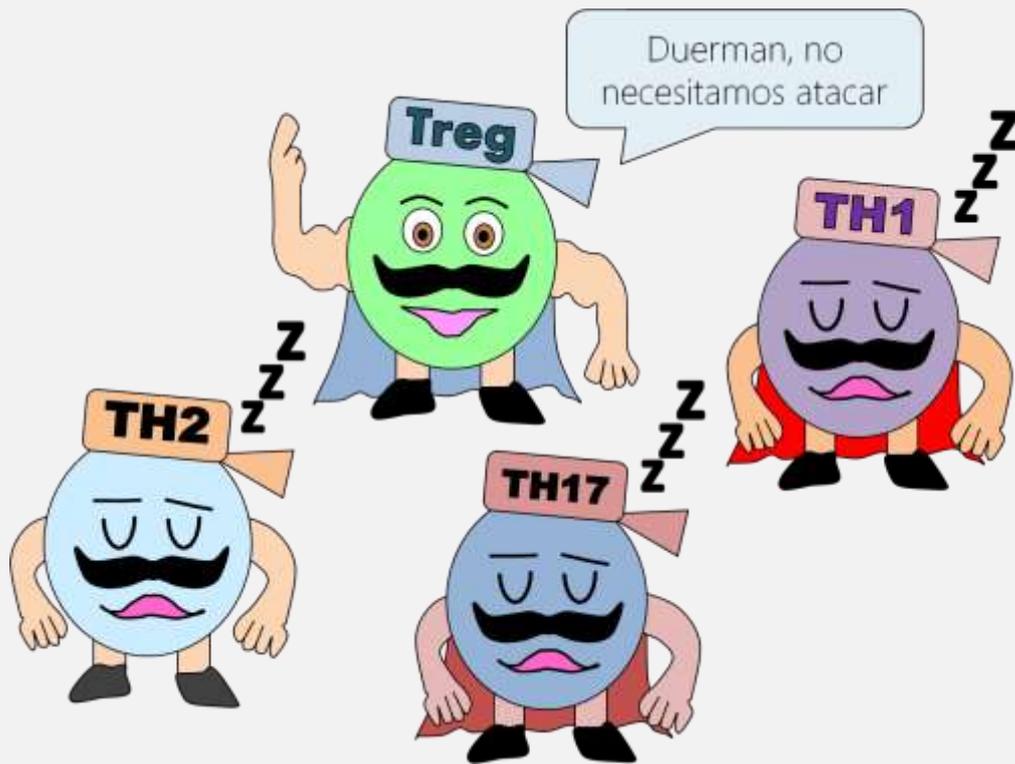


Feliquito es nuestro linfocito T CD4 regulador, el jefe de la "tolerancia inmunológica". Su presencia es muy importante para tolerar las moléculas de los alimentos.

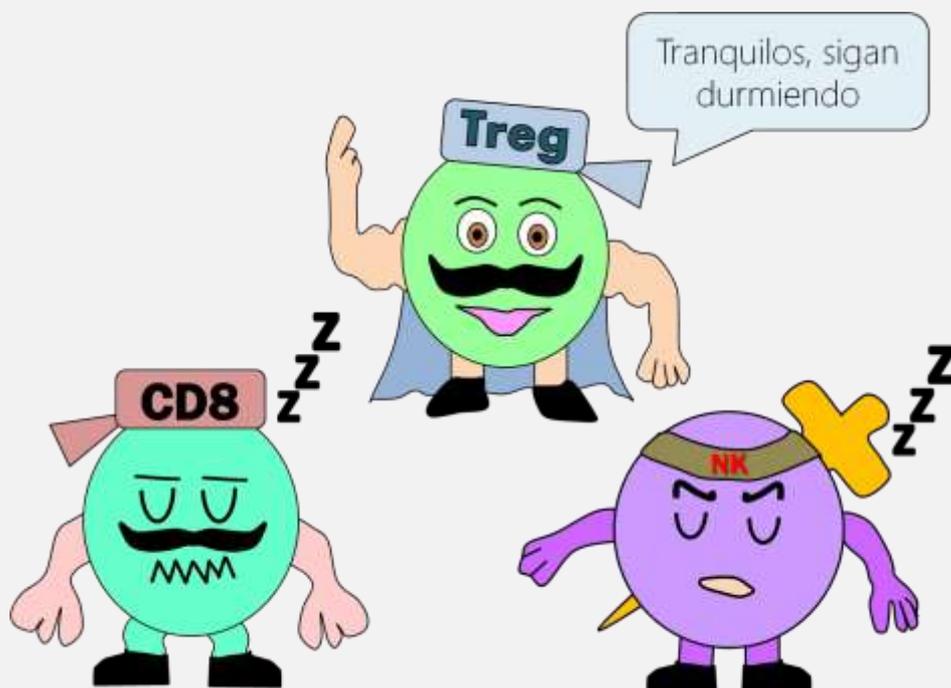
Feliquito se desarrolla en los ganglios linfáticos luego de reconocer las moléculas del huevo de gallina presentadas por Bertha, nuestra célula dendrítica.

Una de las acciones de Feliquito es hacer que Moli, nuestro linfocito B, produzca anticuerpos antiinflamatorios, como la inmunoglobulina tipo A o la inmunoglobulina G4.

Otra de las acciones de Feliquito es hacer dormir a los comandantes guerreros, como Feliciano, Superfélix o Felicón.

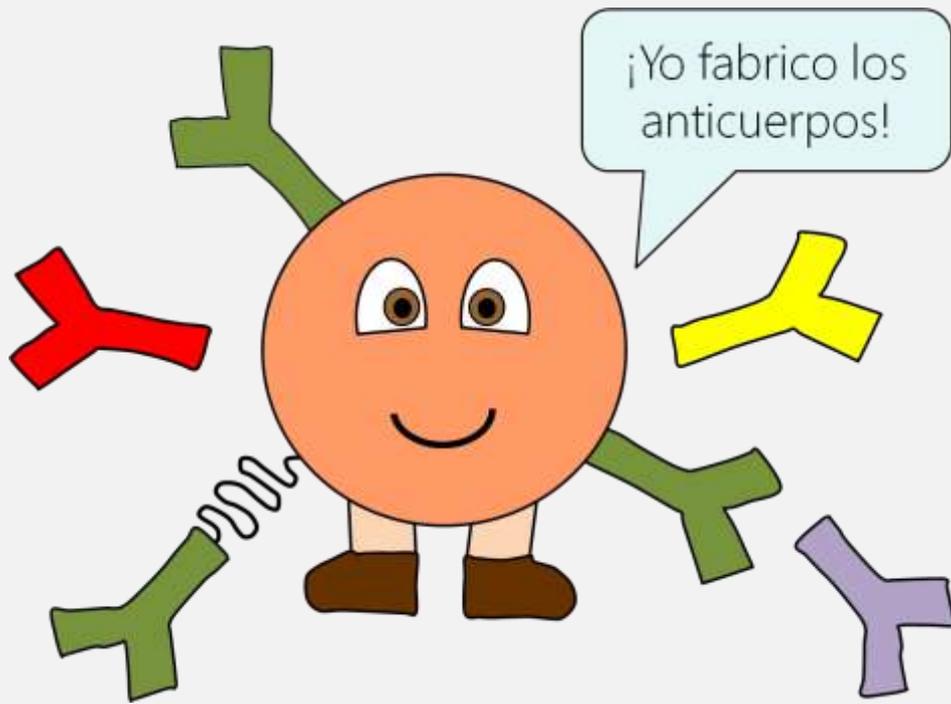


Además, Feliquito puede apagar el ataque de Pacco, nuestro linfocito T CD8, o de Paul, nuestro linfocito NK (ver libro: "Los Inmunocitos contra el cáncer").



1. ¿Cuáles son las funciones de Feliquito?

Capítulo 6: Los anticuerpos antiinflamatorios

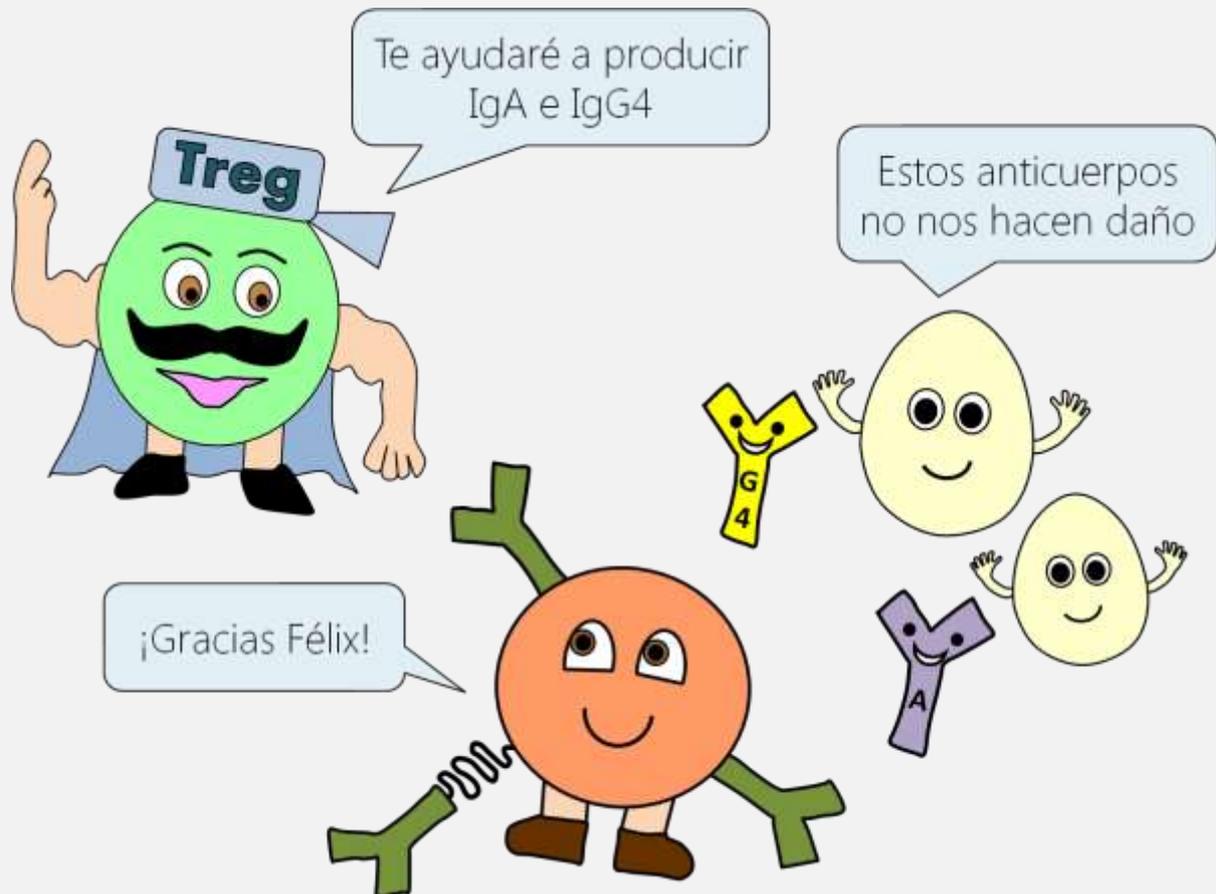


La principal función de Moli, nuestro linfocito B, es producir anticuerpos, también llamados inmunoglobulinas. Tenemos 5 grandes clases de anticuerpos: IgG, IgA, IgM, IgD e IgE.

En los libros "Los Inmunocitos contra el Neumococo" y "Los Inmunocitos contra el Ascarón" vimos que nuestros anticuerpos son muy importantes para defendernos de las infecciones por microbios peligrosos como el Neumococo o el gusano Ascaris.

En cambio, en este libro necesitamos anticuerpos que favorezcan la "tolerancia inmunológica" ante las moléculas del huevo de gallina.

Es así como Moli, con la ayuda de Feliquito, comienza a producir anticuerpos antiinflamatorios como la inmunoglobulina tipo A o la inmunoglobulina G4. Como consecuencia, las moléculas del huevo de gallina son aceptadas.



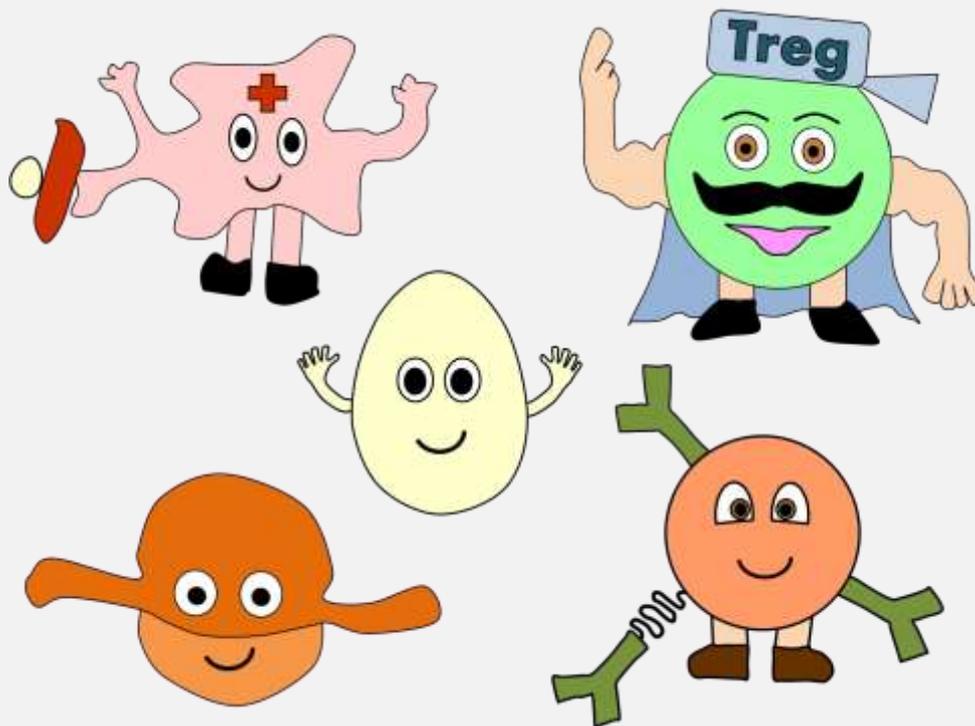
Ayudemos a Moli a contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la principal función de Moli?

2. ¿Qué anticuerpos produce Moli frente al huevo de gallina?

3. ¿Quién ayuda a Moli a producir anticuerpos antiinflamatorios?

Capítulo 7: La importancia de la “tolerancia inmunológica”



El trabajo conjunto de nuestras células epiteliales (Vilma y sus amigas), nuestras células dendríticas (Bertha), nuestros linfocitos T reguladores (Feliquito) y nuestros linfocitos B (Moli) nos permite desarrollar el fenómeno de “tolerancia inmunológica”.

La principal función de este batallón regulador es hacer que nuestro sistema de defensas tolere lo siguiente:

- Moléculas propias, es decir, proteínas de nuestro mismo cuerpo.
- Moléculas extrañas que son de beneficio para nosotros, como los alimentos, los medicamentos o las “bacterias buenas”.

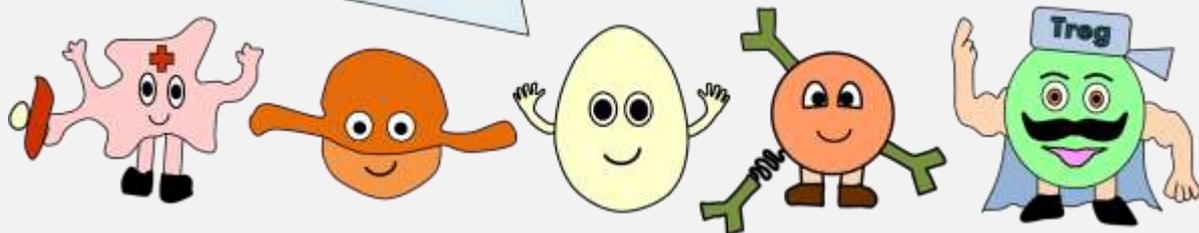
- Moléculas extrañas que son inofensivas para nosotros, como los ácaros del polvo de casa o los epitelios de nuestras mascotas.

De esta manera podemos alimentarnos sin problemas y prevenimos nuestra autodestrucción. Por eso es tan importante que nuestro sistema de defensas funcione adecuadamente.

Cuando perdemos la tolerancia inmunológica frente a nuestras propias moléculas, se desarrollan las enfermedades autoinmunes.

Cuando perdemos la tolerancia inmunológica frente a las moléculas extrañas beneficiosas o inofensivas, aparecen las enfermedades alérgicas.

¡La tolerancia inmunológica previene nuestra autodestrucción y nos permite aceptar muchas sustancias extrañas buenas (alimentos, mascotas, plantas, medicinas, microbios buenos)!



Culminemos este libro contestando lo siguiente:

1. ¿Qué puede suceder cuando perdemos la tolerancia inmunológica frente a nuestras propias moléculas?

2. ¿Qué puede suceder cuando perdemos la tolerancia inmunológica ante moléculas extrañas beneficiosas o inocuas?

En este pequeño libro hemos aprendido cómo nuestros inmunocitos toleran moléculas extrañas beneficiosas como el huevo de gallina, para así poder alimentarnos.

No se pierdan el siguiente libro, donde veremos el peligro al que nos enfrentamos cuando nuestros inmunocitos dejan de funcionar.

Dr. Juan Carlos Aldave Becerra

Médico Inmunólogo Alergólogo

Colaboradores:

- Dr. Juan Félix Aldave Pita.
- Bertha Alicia Becerra Sánchez.

Auspiciadores:

- Jeffrey Modell Foundation.
- Luke Society International.

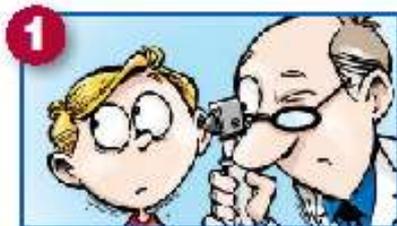
“Porque de tal manera amó Dios al mundo, que ha dado a su hijo unigénito, para que todo aquél que en Él cree, no se pierda, sino que tenga vida eterna”. Juan 3:16

10

Señales de Peligro de la Inmunodeficiencia Primaria

La inmunodeficiencia primaria (Primary Immunodeficiency, PI) hace que los niños y los adultos tengan infecciones que reaparecen con frecuencia y que son inusualmente difíciles de curar. 1:500 personas están afectadas por una de las inmunodeficiencias primarias conocidas.

Si usted o alguien a quien usted conoce está afectado por dos o más de las siguientes señales de peligro, hable con un médico acerca de la posible presencia de la inmunodeficiencia primaria subyacente.



1 Cuatro o más infecciones de oídos nuevas en un año.



2 Dos o más infecciones de senos paranasales graves en un año.



3 Dos meses o más de tratamiento con antibióticos con escaso efecto.



4 Dos neumonías o más en un año.



5 Dificultad de un bebé o niño pequeño para aumentar de peso y crecer normalmente.



6 Abscesos en órganos o abscesos cutáneos profundos recurrentes.



7 Aftas persistentes en la boca o infecciones micóticas en la piel.



8 Necesidad de recibir antibióticos intravenosos para eliminar las infecciones.



9 Dos infecciones profundas o más, incluida la septicemia.



10 Antecedentes familiares de PI.

“Estos signos de alarma han sido desarrollados por The Jeffrey Modell Foundation Medical Advisory Board. Se recomienda la consulta médica con expertos en Inmunodeficiencias Primarias.

©2013 Jeffrey Modell Foundation”

www.INFO4PI.org



Colección: Inmunología divertida para salvar vidas.
(Ediciones en Español e Inglés)

- Libro 1: Los Inmunocitos
- Libro 2: El ejército TH17 contra la Candida
- Libro 3: El ejército TH1 contra los Micos
- Libro 4: El ejército TH2 contra los gusanos
- Libro 5: La batalla contra el Neumococo
- Libro 6: Los Inmunocitos contra el cáncer
- Libro 7: T reguladores: controlando el ejército
- Libro 8: Cuando los Inmunocitos se enferman...
- Libro 9: Cuando los Inmunocitos se vuelven locos...
- Libro 10: Los Inmunocitos y el trasplante
- Libro 11: La armadura del Inmunocito Félix

Contacto con el autor:

Jirón Domingo Cueto 371, Of. 301, Lince, LIMA 14

Lima, Perú

RPC: 948-323-720

RPM: # 988-689-472

jucapul_84@hotmail.com

funny.immunology@gmail.com

www.alergomed.org/inmunocitos