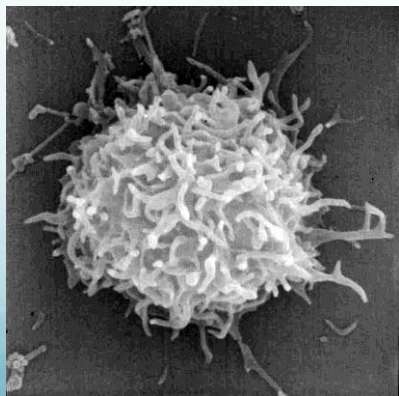
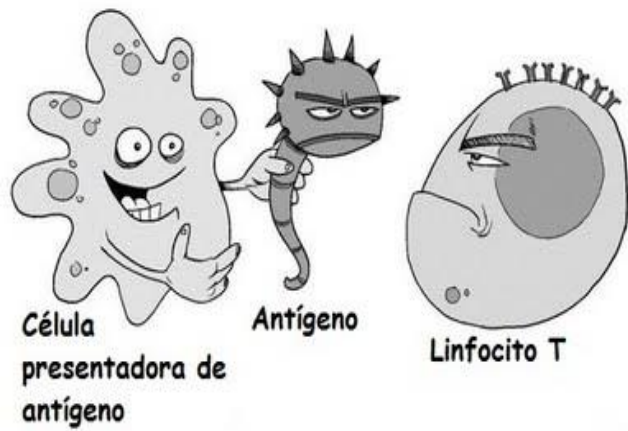
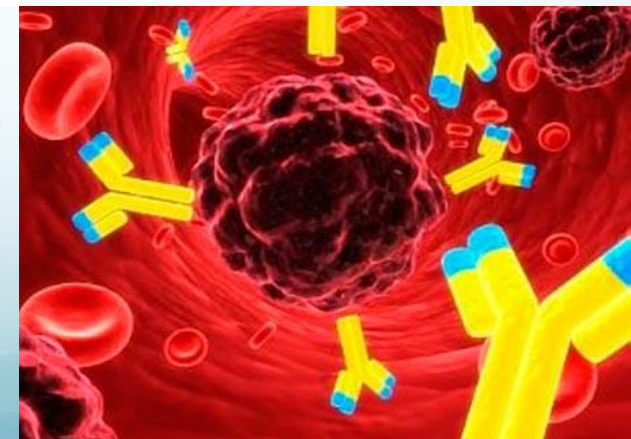




Inmunidad



Introducción

Los seres pluricelulares han desarrollado un medio interno adecuado para el mantenimiento y desarrollo de sus células.

Este medio es igualmente favorable para el desarrollo de microorganismos.

Algunos microorganismos se han especializado en la explotación de este medio tan favorable para su supervivencia.

Estos **microorganismos provocan alteraciones**, son **patógenos**.

Para evitar la entrada de microorganismos parásitos, los animales pluricelulares han desarrollado una serie de **barreras protectoras**.

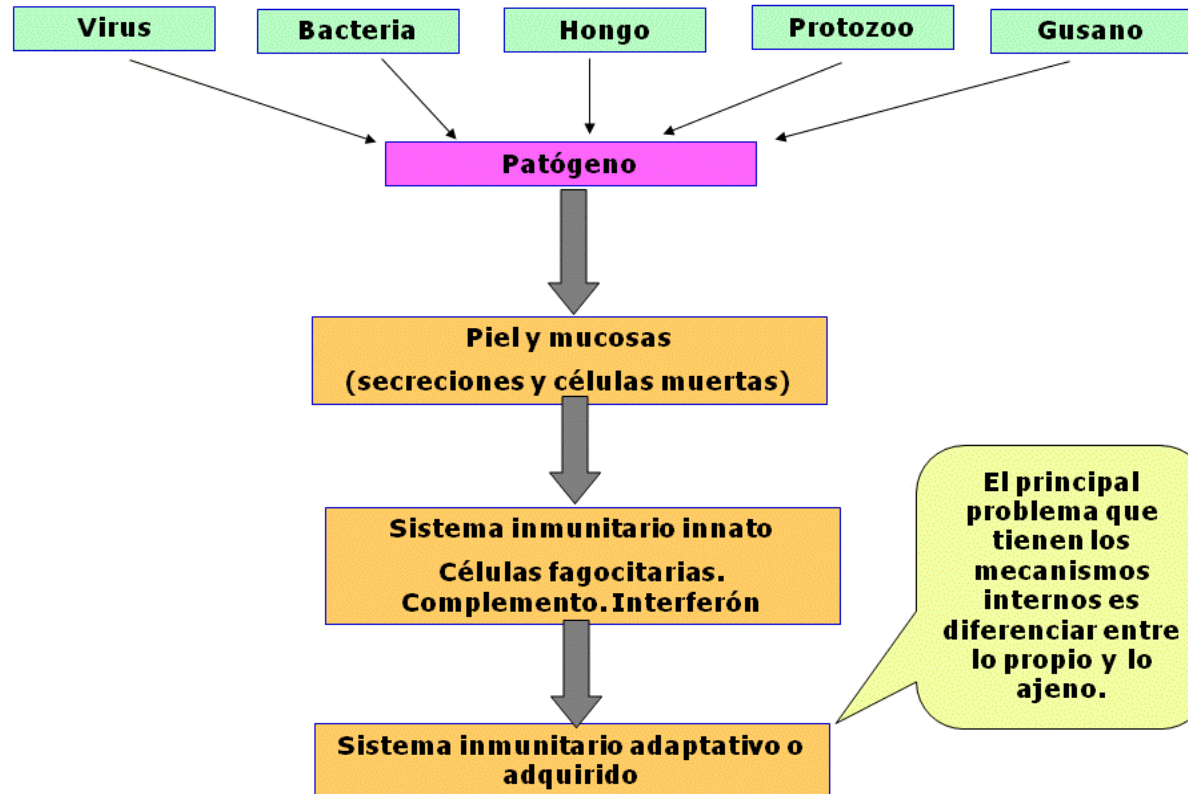
Cuando un microorganismo consigue "saltarse" estas barreras decimos que se ha producido una **infección**.

Concepto

Conjunto de mecanismos que un individuo posee para enfrentarse a la invasión de cualquier **cuerpo extraño** y para hacer frente a la aparición de **tumores**.

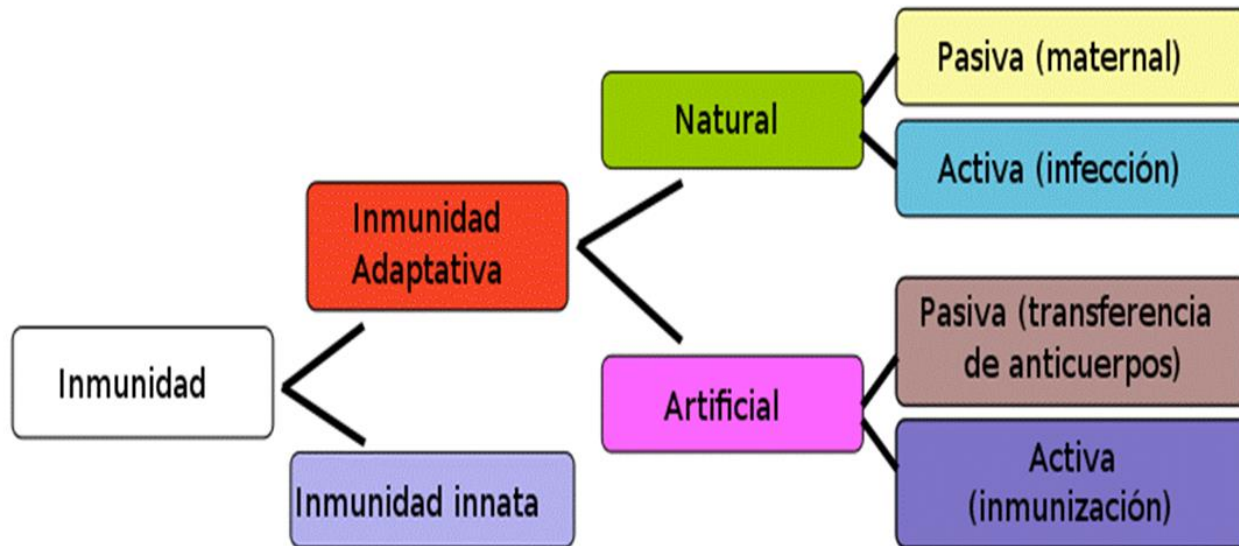
En la lucha por la existencia, los organismos están expuestos a una legión de invasores que son los **microorganismos** como *virus, bacterias, protozoos, hongos o las moléculas producidas por ellos*.

Para impedir los efectos tóxicos de ellos, los animales han desarrollado a lo largo de la evolución una serie de **mecanismos de defensas**, y de ellos el más sofisticado es el **sistema inmunitario**.



Esquema

- **Inmunidad Innata** (Defensas Inespecíficas)
- **Inmunidad Adaptativa** (Defensas Específicas)
 - Respuesta Inmune Humoral
 - Respuesta Inmune Celular
- **Inmunidad Artificial**
 - Vacunas
 - Sueros
- **Errores del Sistema Inmune**
 - Alergias
 - Enfermedades Autoinmunes
- **El SIDA**



Defensas inespecíficas (Inmunidad Innata)

- Barreras externas
 - Piel , Mucosas y Secreciones
- Células fagocitarias
 - Micrófagos
 - Macrófagos
- Otras células
- Mecanismos internos

Defensas específicas (Inmunidad Adaptativa)

- La respuesta humoral
 - Antígeno y anticuerpo
 - La reacción antígeno-anticuerpo
- La respuesta celular
 - Tipos de células del sistema
 - Mecanismo de acción
 - Comunicación entre las células del sistema

Defensas Inespecíficas

Barreras externas

- Dentro de este apartado, se incluyen aquellas defensas del organismo, cuya **respuesta es la misma, con independencia del tipo de microorganismo** que intenta colonizarnos.
- **Barreras externas:** Para invadir el cuerpo de los animales, los microorganismos deben atravesar su piel o bien penetrar por alguno de sus orificios naturales.
 - Piel
 - Glándulas
 - Secreciones mucosas
- La piel y todas estas secreciones reciben el nombre de ***barreras defensivas primarias***.

La piel y las glándulas

- **La piel**

- En los mamíferos es una **barrera mecánica**, formada por **varias capas celulares** que tienen un grosor determinado.
- Está **queratinizada**, presenta queratina, una proteína que aporta **dureza y resistencia**.
- Sufre una continua **descamación** de las capas externas. De forma periódica las capas celulares se van regenerando.

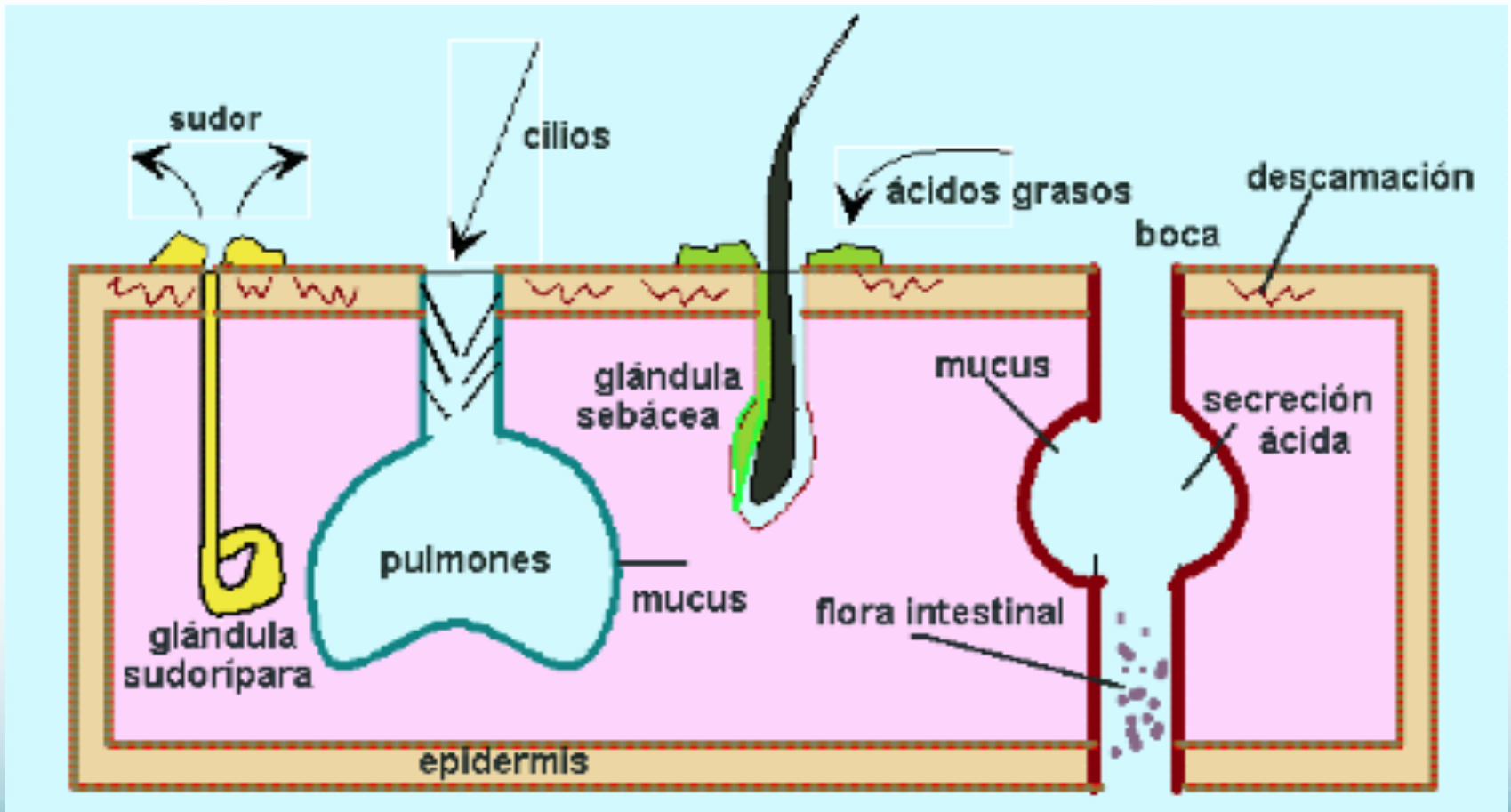
- **Las Glándulas**

- Las **glándulas sebáceas**, que sintetizan ácidos grasos y las **glándulas sudoríparas** determinan un pH ácido, que dificulta el asentamiento y desarrollo de microorganismos patógenos

Secreciones mucosas

- En las **aberturas naturales**, como **boca, ano, vías respiratorias, urogenitales y digestivas**, las barreras defensivas son las secreciones mucosas que recubren los epitelios.
- En la **saliva** y en las **lágrimas**, existe una enzima, la **lisozima**; con gran actividad bactericida
- En el **esperma** hay la **espermina**, también con función bactericida.
- La secreción ácida del **epitelio vaginal** y de los **conductos digestivos**, forman un ambiente desfavorable para el desarrollo de microorganismos.
- En las **mucosas respiratorias**, los microbios y las partículas extrañas quedan atrapados en el **mucus**, que contiene **mucinas** y que actúan como una barrera y son eliminados mediante el movimiento ciliar de las células epiteliales, por la tos y el estornudo.

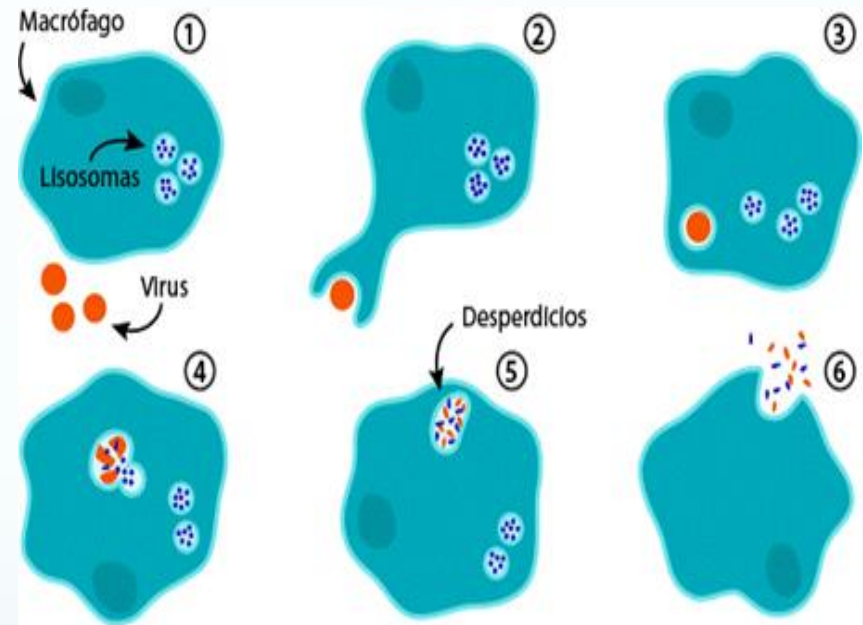
Barreras defensivas primarias



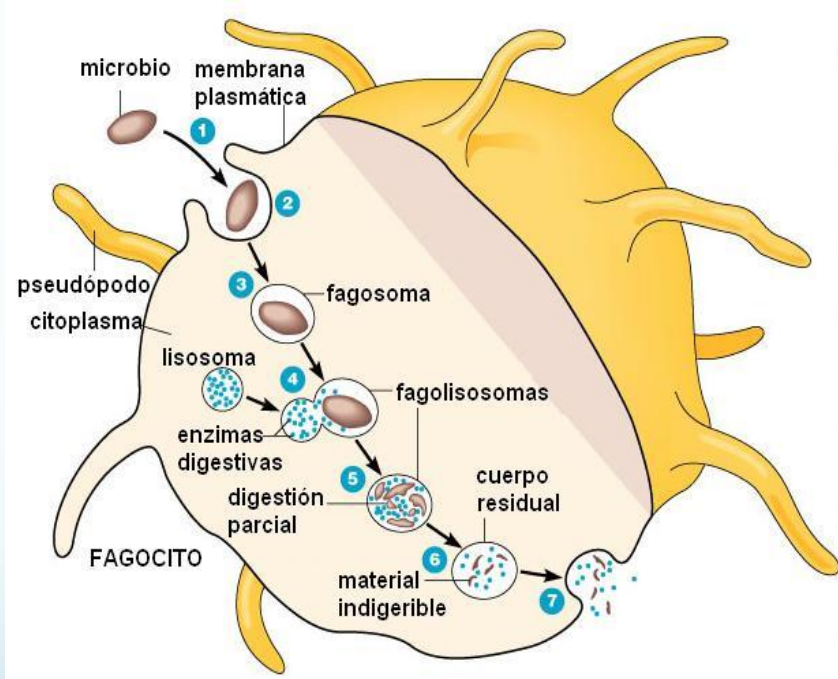
Fagocitosis

La **fagocitosis**, es un proceso por el cual **algunas células** (fagocitos y protistas) **rodean con su membrana citoplasmática partículas sólidas y las introducen al interior celular.**

Esto se produce por la emisión de **pseudópodos** alrededor de la partícula o del microorganismo hasta englobarla completamente y formar alrededor de él una **vesícula**, llamada **fagosoma**, la cual fusionan posteriormente con **lisosomas** para degradar el cuerpo extraño fagocitado.



Fagocitos



1. Quimiotaxis y adherencia del microbio al fagocito.

2. Ingestión del microbio por el fagocito.

3. Formación del fagosoma.

4. Fusión del lisosoma primario con el fagosoma. Formación del fagolisosma (lisosoma secundario).

5. Digestión del microbio.

6. Formación del cuerpo residual.

7. Exocitosis del contenido del cuerpo residual.

Principales Células Fagocitarias

Micrófagos

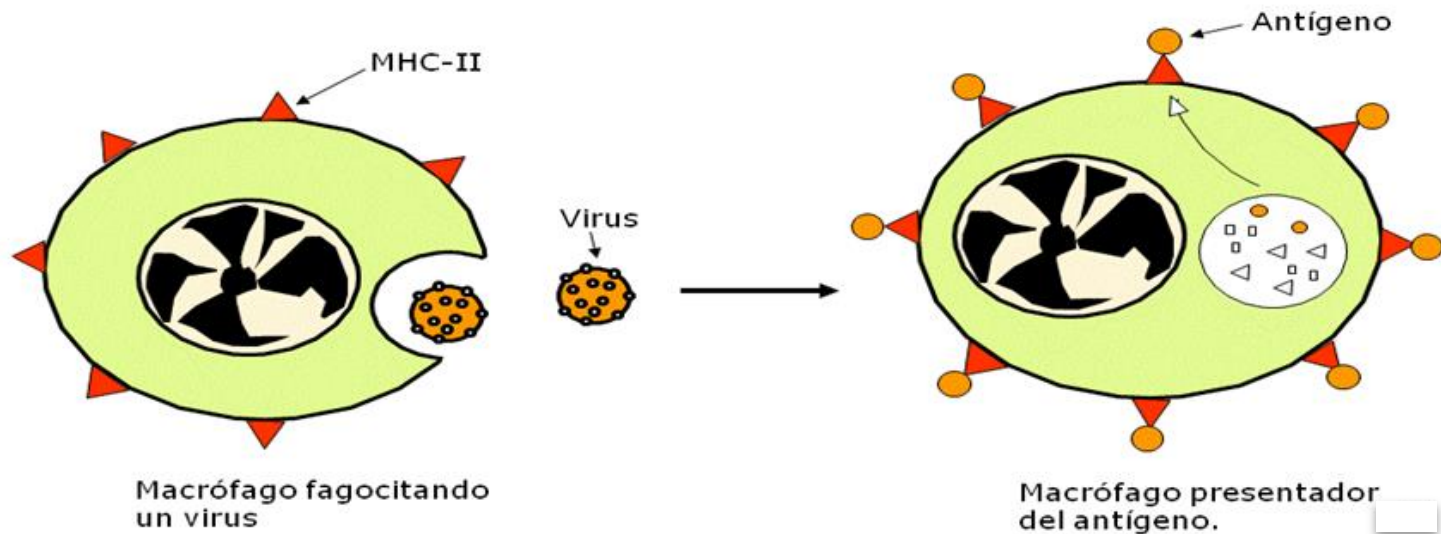
- Los **neutrófilos**, denominados **micrófagos**, son los más abundantes (**entre el 50% y el 70% de los leucocitos**) y los que **presentan mayor actividad fagocitaria**. Acuden al lugar de la infección *atravesando la pared de los capilares sanguíneos, para llegar a los tejidos y fagocitar a los gérmenes patógenos.*
- **Es el primer tipo de célula inmune que responde y llega al sitio de la infección.**
- Los neutrófilos realizan un proceso de **heterofagia** que les causa la muerte.
- El resultado de esta batalla origina el **pus**, que no es más que el montón de cadáveres de bacterias y fagocitos.

Macrófagos

- Los **macrófagos**, procedentes de los **monocitos** de la sangre, emigran a los distintos tejidos.
- La reserva de **macrófagos** constituye el **sistema retículo endotelial (S.R.E.)**, *interviene en la defensa, destrucción de células viejas y regeneración de los tejidos.*
- Se trata de un conjunto de células, que en cierto modo, **dirigen la complicada red de procesos encaminados a eliminar la infección y regenerar los tejidos dañados**, para ello liberan **interleucinas 1**, que se comporta como un mensajero inmunitario y ejerce su acción sobre la totalidad del organismo.

Los macrófagos como células presentadoras de antígenos

Los macrófagos: Son células que se desplazan con movimiento ameboide entre las células de los tejidos fagocitando a los microorganismos, degradándolos y exponiendo moléculas del microorganismo o fragmentos de estas en su superficie unidas a unas moléculas glicoprotéicas presentes en la membrana denominadas **Complejo Mayor de Histocompatibilidad de clase II** (MHC-II). Se convierten así en células presentadoras del antígeno. Las células presentadoras de antígeno pueden ser **macrófagos** o también otras células del organismo.

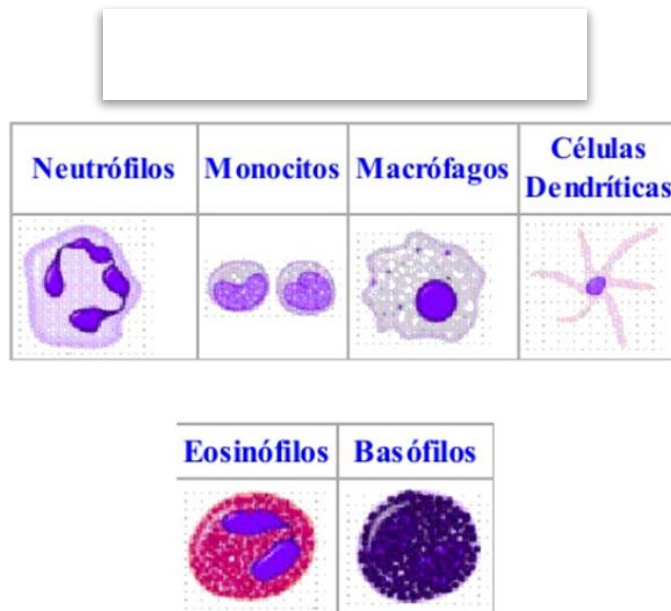


Otras Células Fagocitarias

Células Dendríticas

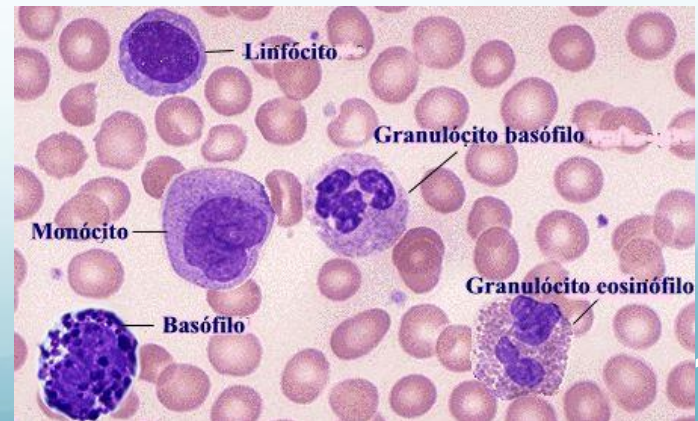
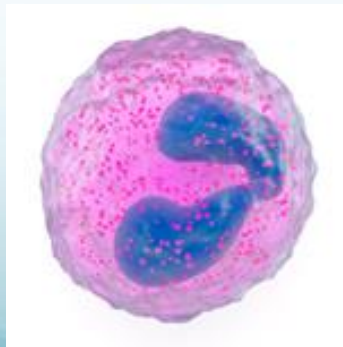
Las células dendríticas (CD) juegan un papel fundamental en la regulación de la respuesta inmune. Son **células presentadoras antigénicas**, por su capacidad de capturar, procesar y presentar antígenos de forma óptima a linfocitos T.

También son **capaces de activar otros tipos celulares**, como linfocitos B, células NK, macrófagos o eosinófilos



Eosinófilos y Basófilos

- Los **eosinófilos**, tienen un tamaño similar a los neutrófilos.
- Tienen **baja actividad fagocitaria**.
- **Sintetizan histaminasa**, enzima que hidroliza la histamina, en procesos alérgicos.
- Los **basófilos**, participan de manera mínima en la fagocitosis.
- Son los glóbulos blancos menos numerosos.
- Liberan **histamina y heparina**. Evitan alergias y problemas respiratorios.



Otras células

Eosinófilos.

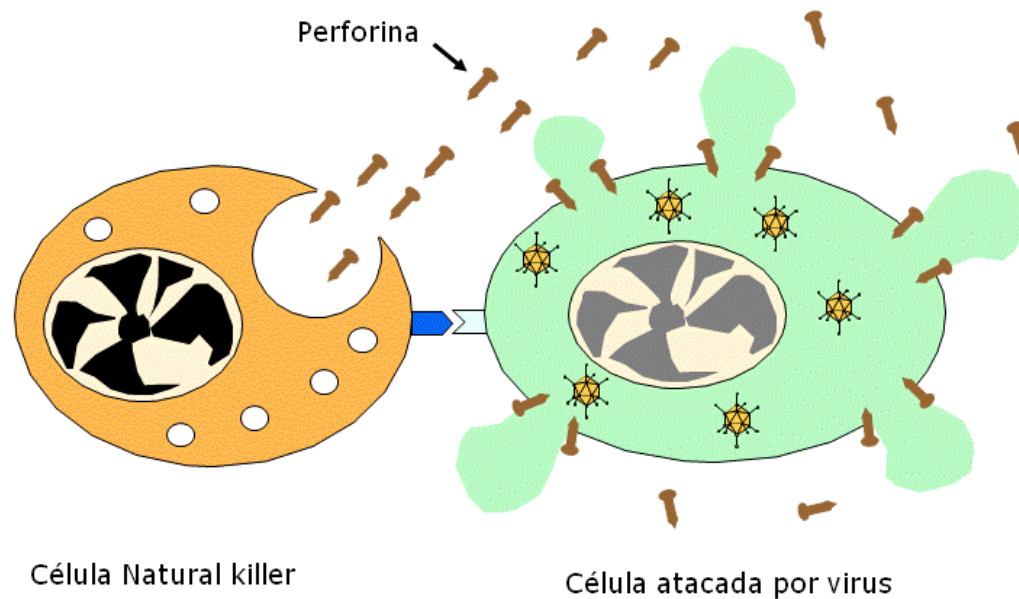
Su función principal es la de **eliminar parásitos que** han sido cubiertos de anticuerpos.

Células NK (del inglés *natural killer*; *asesinas naturales*).

Son una variedad de linfocitos T que actúan como defensas inespecíficas.

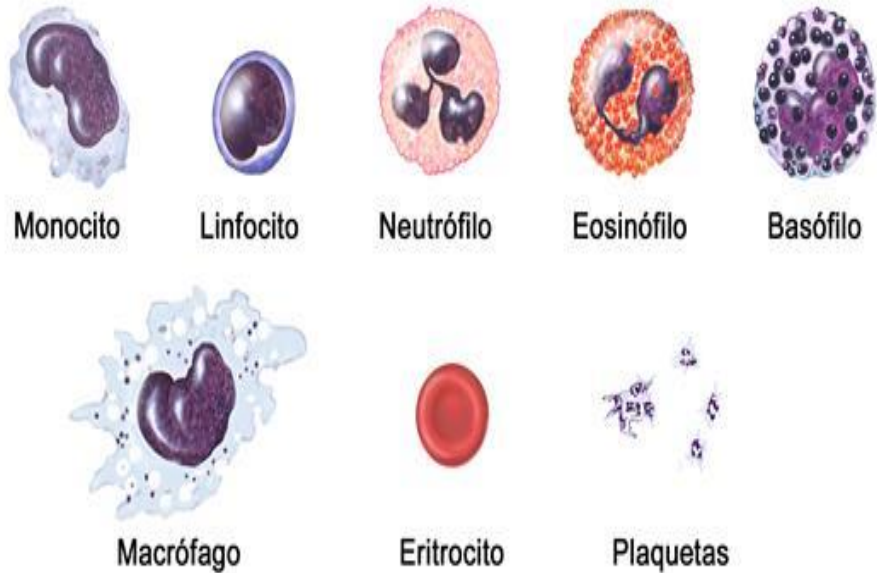
Las células NK presentan una **actividad citotóxica (destruye o lesiona las células de los tejidos) contra células** infectadas por virus y células tumorales, aunque **no las reconocen por un estímulo antigénico específico.**

Células natural killer (NK) Son células citotóxicas; capaces de reconocer a células infectadas por virus, células recubiertas por anticuerpos tipo G (IgG) y a células tumorales a las que atacan y destruyen. Las reconocen por no tener el MHC adecuado o tenerlo dañado. Producen **perforina**, una proteína que se inserta en la membrana de las células atacadas generando agujeros por los que pasan enzimas que destruyen la célula.

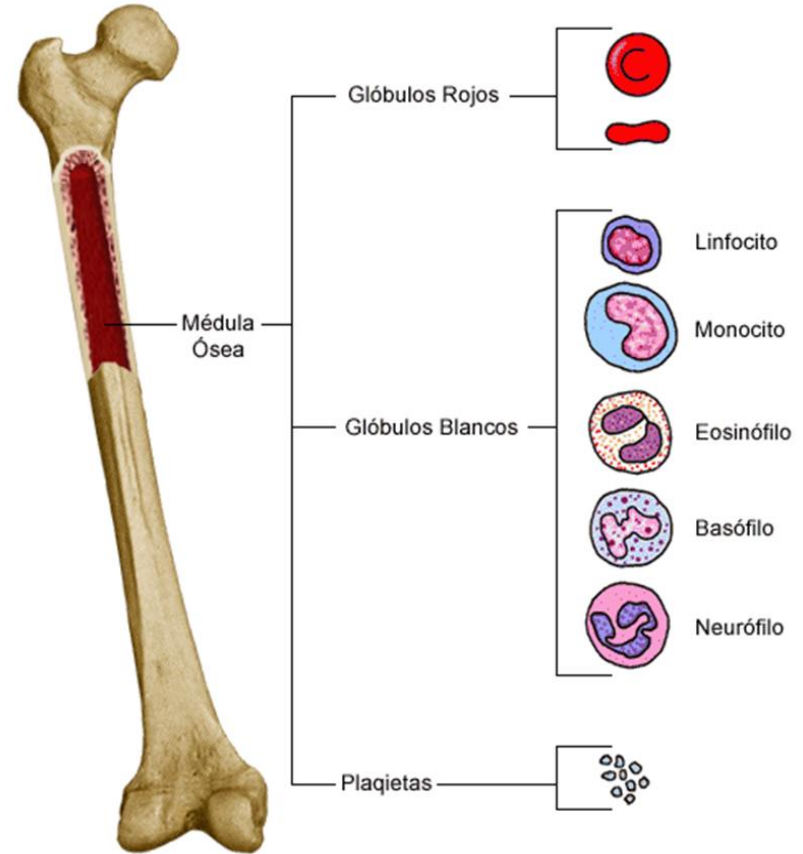


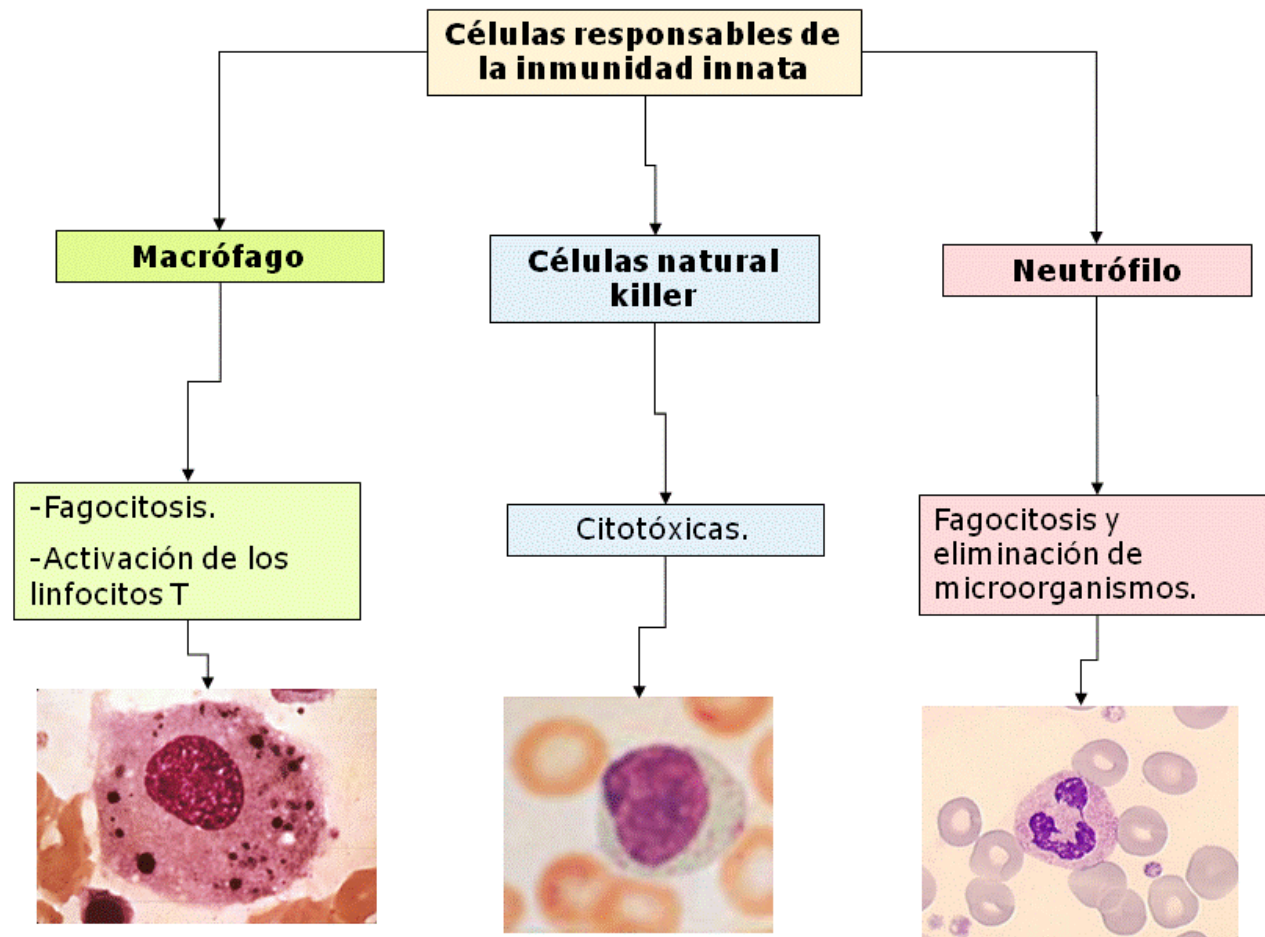
Células sanguíneas

Células Sanguíneas



© 2007 Terese Winslow
U.S. Govt. has certain rights





Mecanismos internos

Los microorganismos que consiguen atravesar las barreras externas encuentran otra serie de defensas inespecíficas que implican procesos químicos (secreción de diversas proteínas), celulares (fagocitosis) y coordinados (que implican al sistema nervioso).

Estos procesos incluyen:

- El sistema de complemento
- Los interferones
- La respuesta inflamatoria

El sistema del complemento

El complemento está formado por una serie de **proteínas plasmáticas que ejercen un efecto antimicrobiano inespecífico**.

Estas proteínas proporcionan **tres mecanismos de defensa**:

- Se fijan a los microorganismos y **favorecen su fagocitosis**.
- **Activan la respuesta inflamatoria** y atraen a los fagocitos.
- **Se unen a la membrana de la célula invasora y provocan su lisis**.

Interferones

Los interferones son **glicoproteínas segregadas por células infectadas por virus que son capaces de proteger** de la infección viral a otras células.

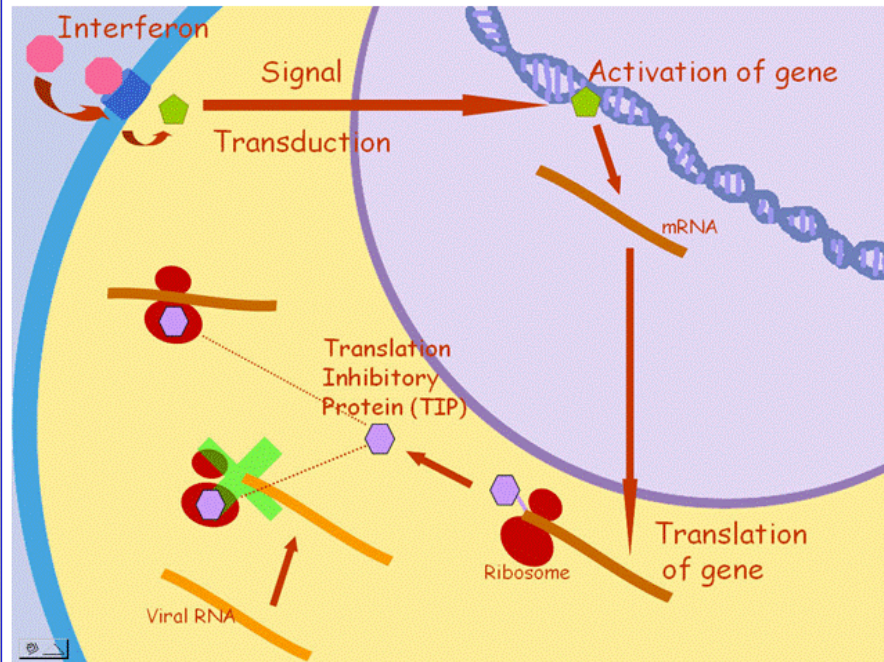
Los interferones **estimulan en las células no infectadas la producción de proteínas que inhiben la replicación** de diferentes tipos de virus y activan las defensas específicas.

Los interferones **incrementan la resistencia de las células a la infección por el virus** que ha provocado su secreción y por cualquier otro.

Forman parte, por tanto, de la **inmunidad inespecífica**

Interferón

Interferón: Son moléculas de naturaleza proteica segregadas por las células infectadas por virus, que captadas por las células adyacentes, las estimulan a sintetizar enzimas antivirales evitando la proliferación viral, inhibiendo la replicación del genoma vírico, inhibiendo la síntesis de proteínas o activando a las células NK para destruir a las células infectadas.



La respuesta inflamatoria

La inflamación es una respuesta del cuerpo ante una infección o cualquier otro proceso que provoque una lesión en los tejidos, tanto superficiales como del interior.

La reacción de inflamación provoca la hinchazón acompañada de enrojecimiento, calor y dolor.

Esquema de la respuesta inflamatoria:

- Cuando se produce una herida, un pinchazo o una rotura se activan unas células, los **mastocitos**, que junto a los eosinófilos, liberan unos mediadores, entre los que se encuentra **histamina**.
- La histamina produce alteraciones vasculares, **vasodilatación**, que favorece la llegada de otras moléculas, **factores del complemento**, y células, **macrófagos**, **neutrófilos**...
- Los fagocitos se dirigen al lugar de la infección y fagocitan las bacterias.
- Se forma **el pus**, conjunto de macrófagos y micrófagos con bacterias muertas con grasa y suero.
- Se produce un Enrojecimiento, inflamación y dolor.
- Las moléculas liberadas y las células producirán el control y la reparación de la zona afectada.

RESPUESTA INFLAMATORIA

1. VASODILATACIÓN.
aumento flujo sanguíneo,
enrojecimiento y calor.

2. AUMENTO PERMEABILIDAD.
favorece la salida de plasma,
proteínas, anticuerpos, enzimas
y fagocitos. (*edema, tumoración...*)

3. DIAPÉDESIS.
Salida de los G.B.

4. QUIMIOTAXIS.
Se dirigen hacia el foco
inflamatorio.

5. FAGOCITOSIS.
Realizada por
neutrófilos (formación pus),
macrófagos (fagocitar y
"coger" antígenos).
Formación de citocinas

**2. Mediadores de la
inflamación.**
*leucotrieno
histamina*

3. Diapédesis

4. Quimiotaxis

1. Tejido dañado

FAGOCITOSIS

macrófago

5. Secreción
Interleucinas

**6. Producción de
proteínas de fase
aguda (fiebre)**

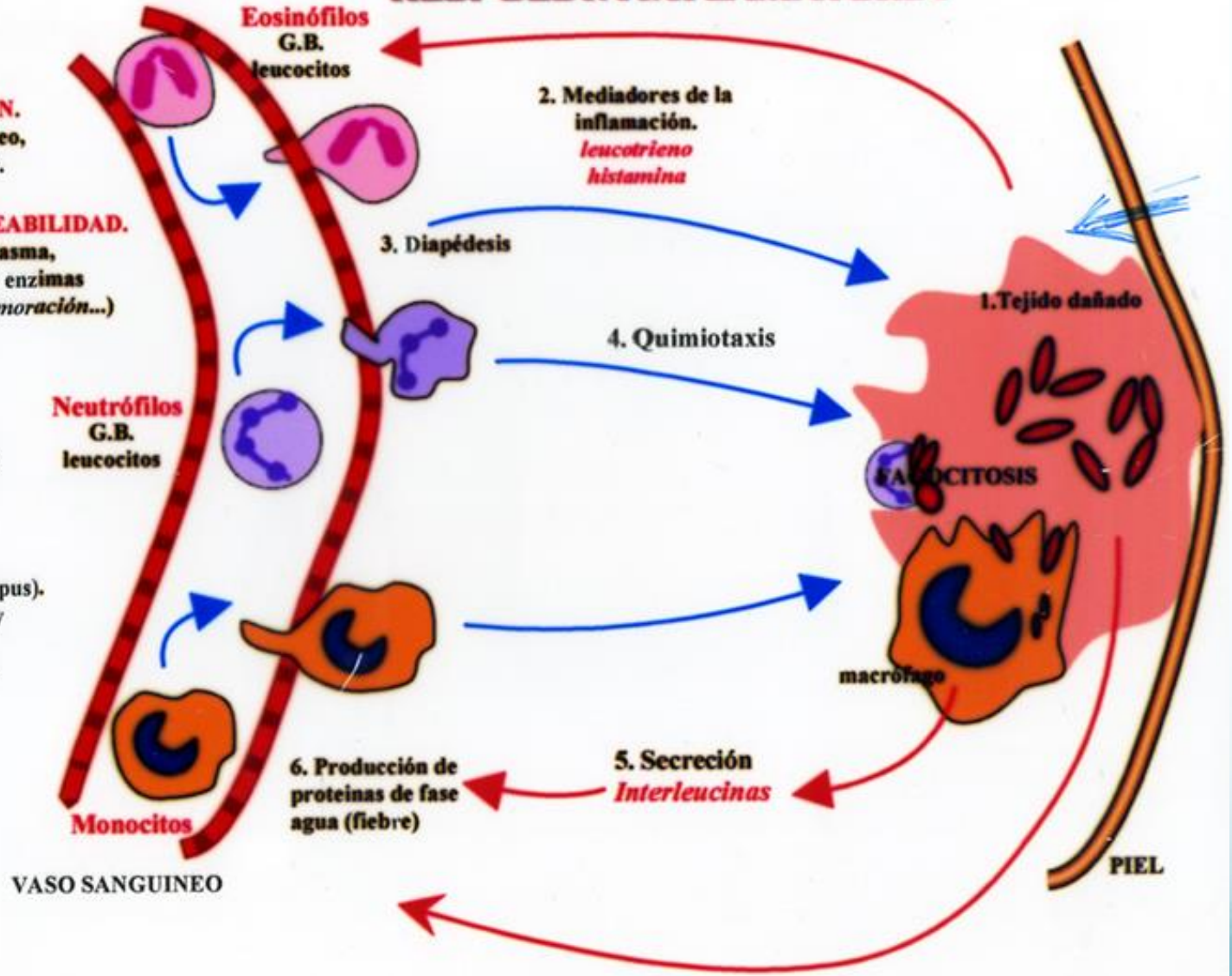
VASO SANGUINEO

PIEL

**Eosinófilos
G.B.
leucocitos**

**Neutrófilos
G.B.
leucocitos**

Monocitos



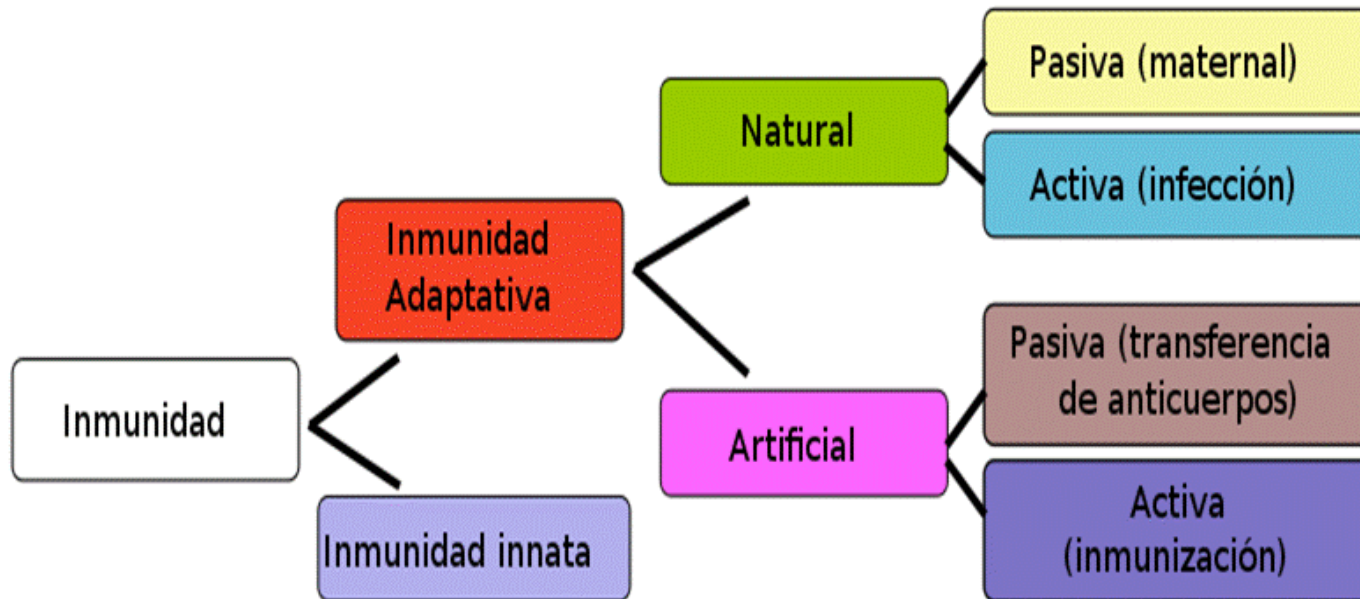
Respuesta innata y respuesta adaptativa

Las respuestas inespecíficas, externas e internas, son innatas.

La inmunidad innata desempeña una importante función en la fase inicial de las infecciones; actúa inmediatamente que los agentes patógenos se ponen en contacto con el organismo, sin variar su forma de proceder e intensidad y **no confiere protección a la reinfección.**

La respuesta inmune específica es adaptativa, puesto que se desarrolla durante el tiempo de vida de un individuo como adaptación a las infecciones por patógenos.

La inmunidad adaptativa constituye una **protección efectiva** del huésped contra los microorganismos patógenos cuando éstos han evadido los mecanismos innatos de defensa y, además de eliminar al agente infeccioso, **confiere protección al huésped contra la reinfección por el mismo agente.**



Respuesta Inmune Adaptativa

Cuando los mecanismos de defensa inespecíficos son insuficientes para controlar la infección se activa la respuesta inmune adaptativa.

La respuesta inmunitaria adaptativa se basa en la capacidad de distinguir lo propio de lo extraño.

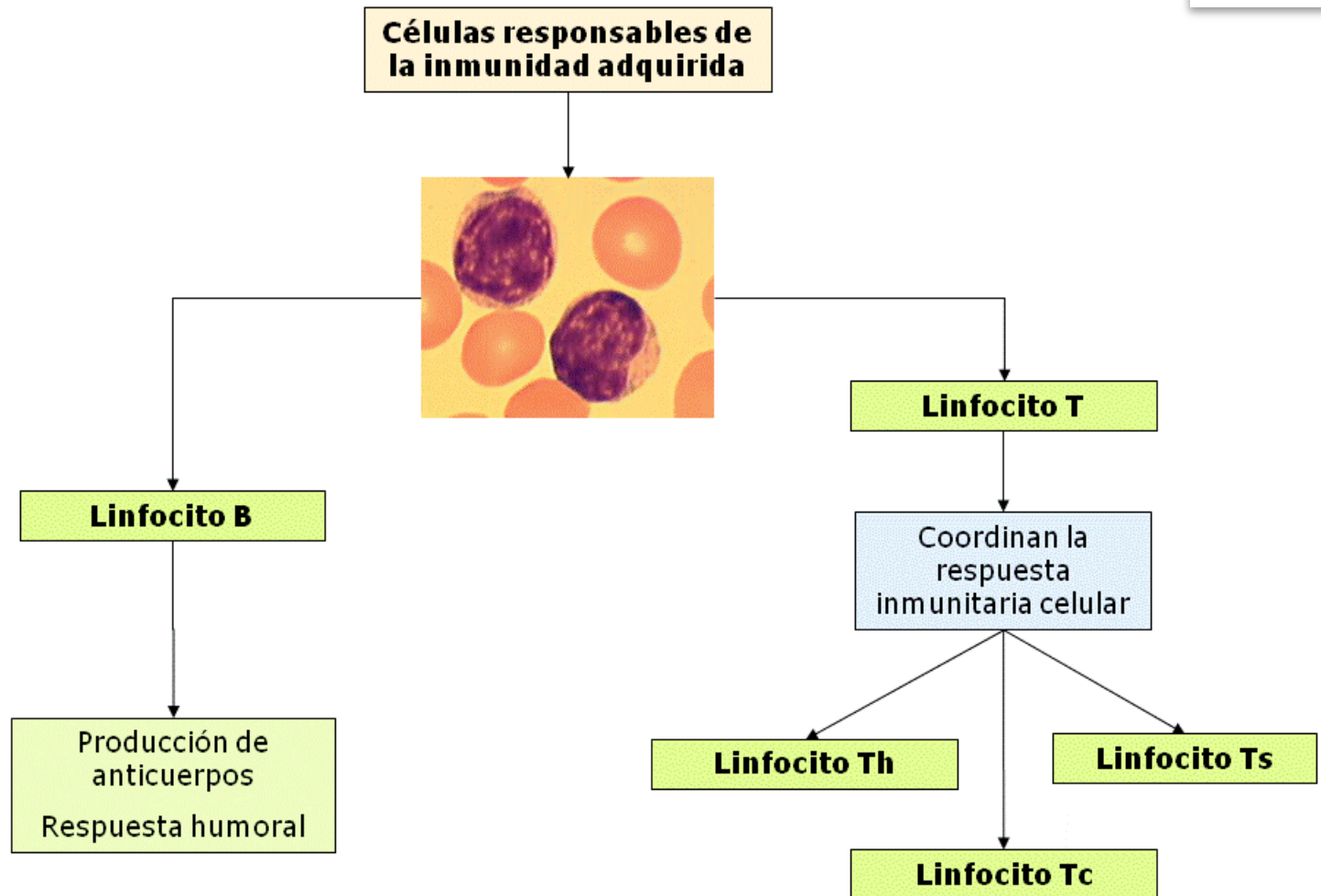
Sus **características**, a diferencia de la inmunidad innata son:

- **Especificidad**: va dirigida específicamente a una determinada molécula antigénica
- **Memoria**: después de una primera respuesta a un antígeno aumenta su capacidad de respuesta futura frente al mismo antígeno.
- **Diversidad**: el sistema inmune es capaz de reconocer 10⁹ tipos de moléculas.
- **Autolimitación**: la respuesta está programada para detenerse cuando desaparece el estímulo antigénico.

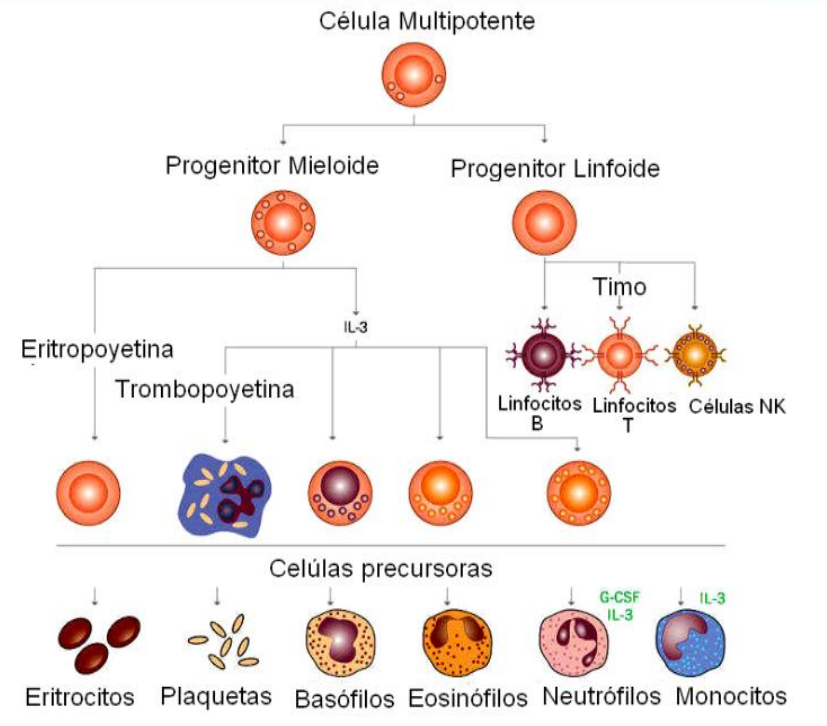
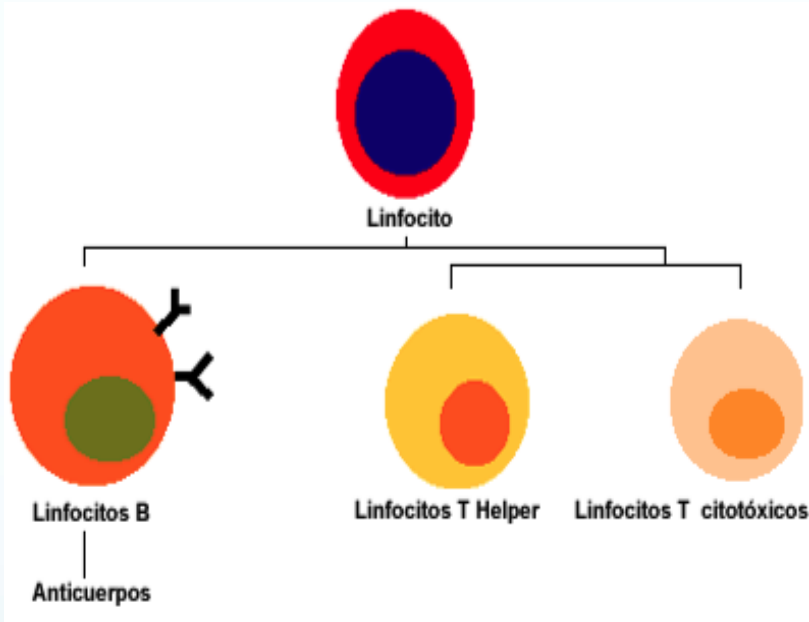
Células de la respuesta inmune adaptativa

Los **linfocitos**, son las células responsables de la respuesta inmune adaptativa. Se originan a partir de células madre indiferenciadas **en la médula ósea roja**.

- Los **linfocitos T** maduran en el timo y son los principales responsables de la respuesta inmune celular, atacando las células alteradas o infectadas.
- Los **linfocitos B** maduran en la médula ósea (*bone marrow en inglés*) y son responsables de la respuesta *inmune* humoral. Las células B activadas constituyen las células plasmáticas que segregan anticuerpos específicos.



Linfocitos B y Linfocitos T



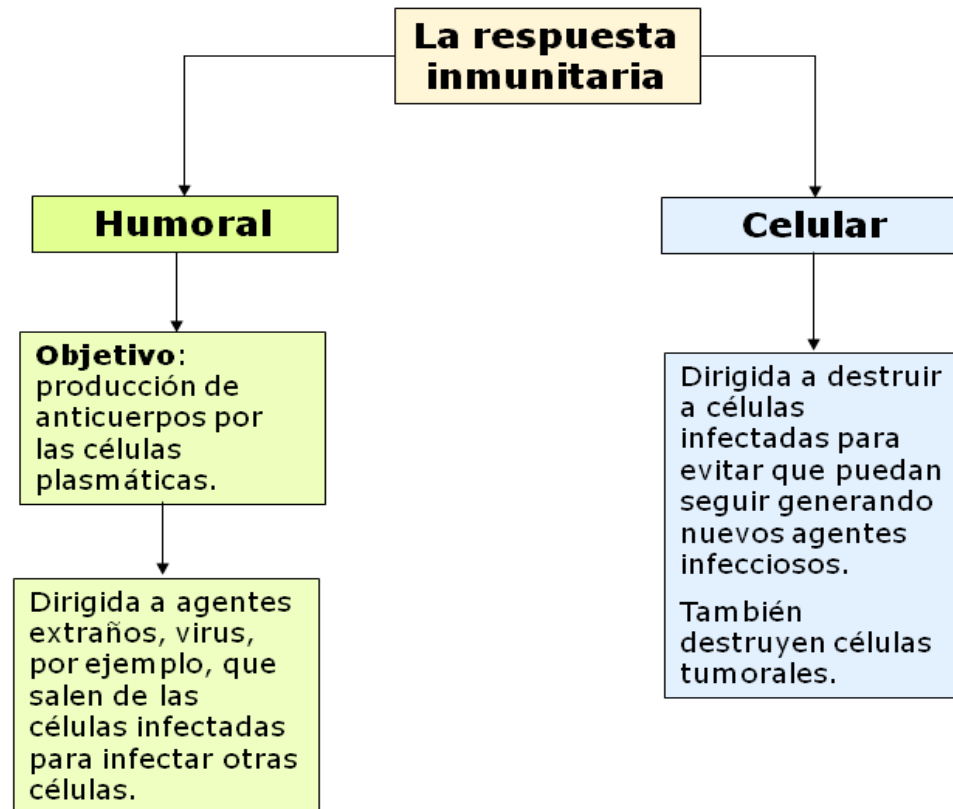
Defensas específicas

Las **defensas específicas** se basan en el reconocimiento de los **determinantes antigénicos** localizados en la superficie del germen patógeno o en las toxinas producidas por éstos.

Una vez que el sistema inmunitario reconoce la naturaleza del antígeno, lanza contra él dos tipos de respuestas, que actúan de modo secuencial:

- La **respuesta humoral**, basada en la síntesis de anticuerpos por los linfocitos B
- La **respuesta celular**, mediada por **linfocitos T**, que destruyen los microorganismos portadores de dicho antígeno, y las células propias si están infectadas por ellos.

Respuesta específica



Respuesta humoral

Respuesta inmune mediada por moléculas

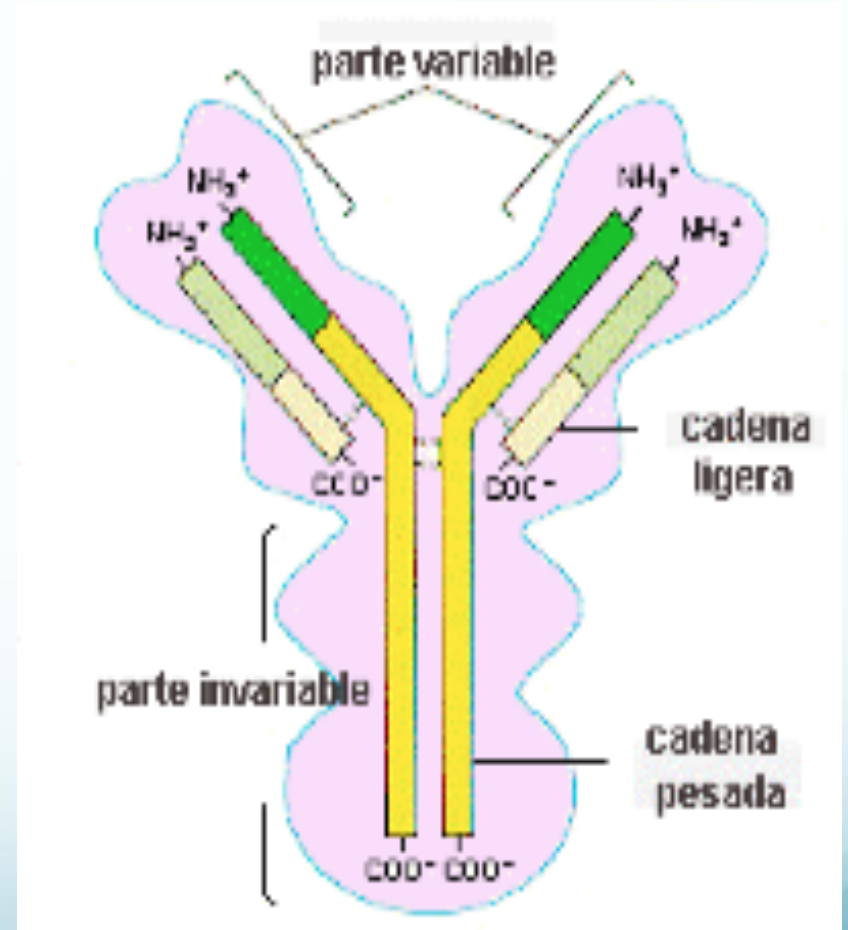
En el plasma sanguíneo, se encuentran un tipo particular de globulinas que tienen la capacidad de reaccionar específicamente con las partículas extrañas (antígenos), anulando su posible efecto patógeno. Se las denomina genéricamente **inmunoglobulinas o anticuerpos**.

Antígeno es cualquier sustancia extraña que, introducida en el interior de un organismo, provoca una respuesta inmunitaria, estimulando la producción de anticuerpos.

Anticuerpos

Los **anticuerpos** son proteínas pertenecientes al grupo de las **gamma-globulinas** o **inmunoglobulinas**, constituidas por la asociación de cuatro cadenas polipeptídicas unidas entre sí mediante *puentes disulfuro*, dos cadenas se denominan **pesadas** y las otras dos **ligeras**.

A su vez, cada una de las cadenas ligeras y pesadas, incluye una **región variable**, cuya secuencia de aminoácidos es peculiar de cada anticuerpo, y una **región constante**, con la misma secuencia en todos los anticuerpos



Tipos de Inmunoglobulinas

Existen **cinco tipos de inmunoglobulinas**: **Ig G**, **Ig M**, **Ig D**, **Ig A** e **Ig E**. Se diferencian en su estructura (pueden ser monómeros, dímeros o pentámeros), en su localización y en sus funciones.

Las Ig M son las primeras en formarse.

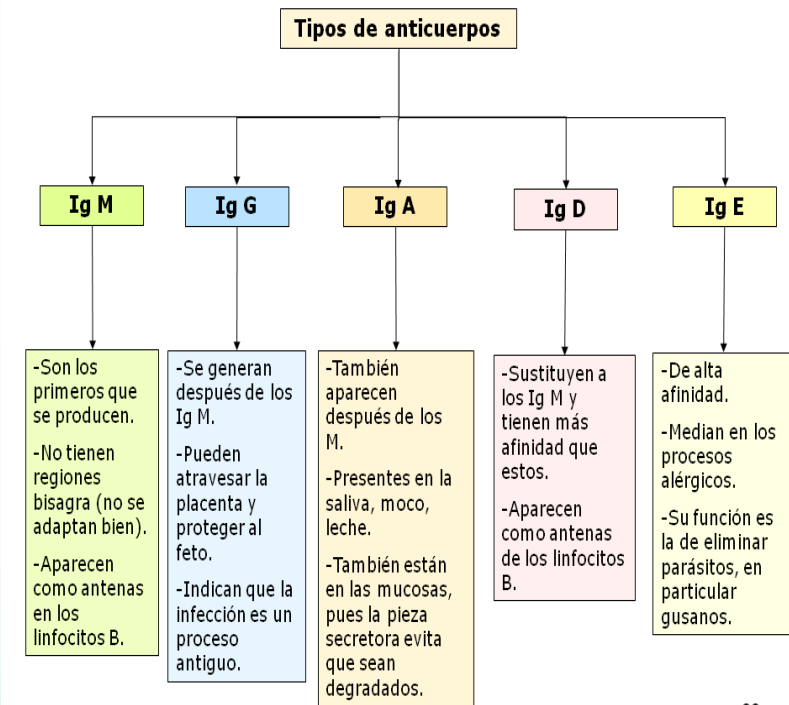
Las Ig G (el 80% de las Ig) sustituyen a las IgM en el transcurso de la respuesta inmune, favorecen la activación del complemento (junto a las IgM), favorecen la fagocitosis y son las únicas capaces de atravesar la placenta, proporcionando una inmunización pasiva al feto.

Las Ig A se encuentran en la saliva, en la leche materna y en las secreciones mucosas.

Las Ig E aparecen en los procesos alérgicos.

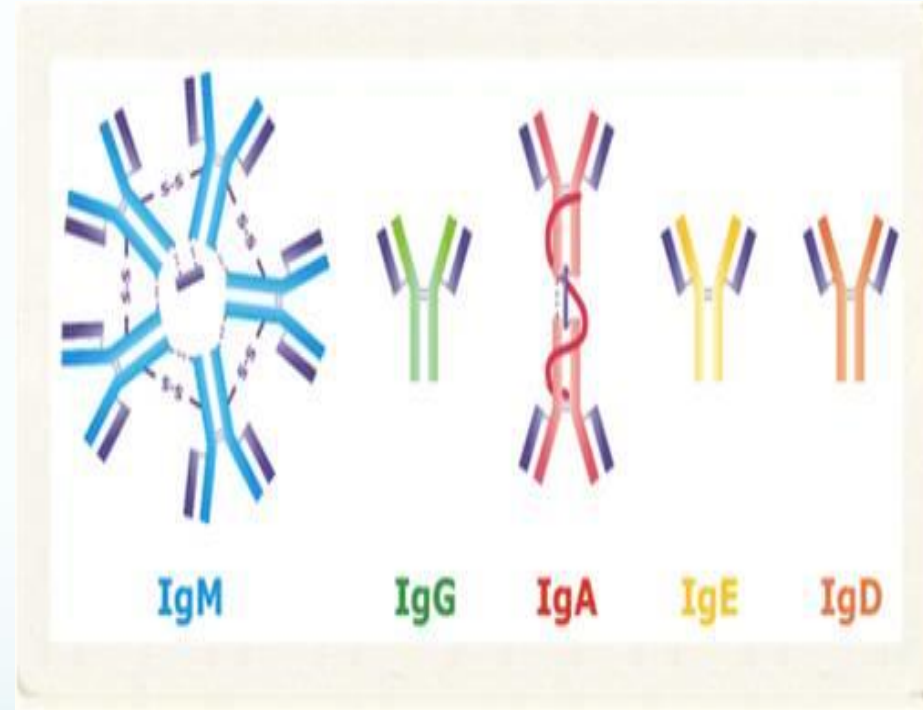
Las Ig D (representa sólo el 1%) interviene en procesos de diferenciación de los linfocitos, sobre todo en la aparición de los LT_H .

Inmunoglobulinas



(i+4)

28



Reacción Antígeno - Anticuerpo

La **unión** antígeno-anticuerpo es **específica**, cada anticuerpo reconoce y se une a un determinado antígeno.

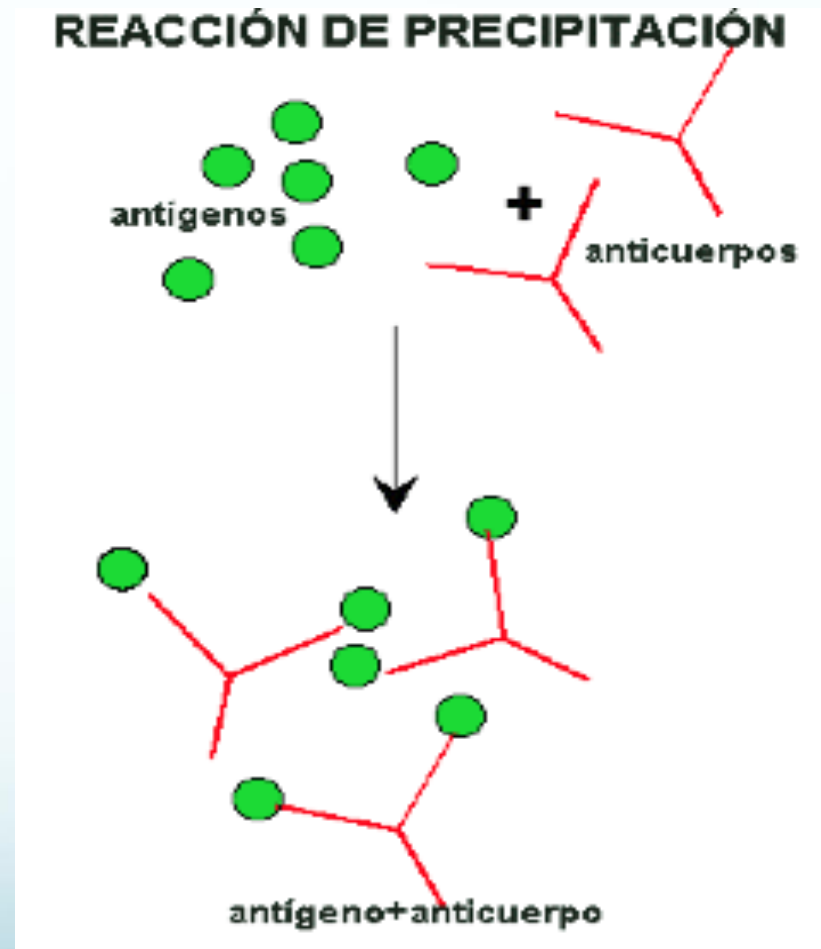
Tipos de reacciones:

- Reacción de precipitación.
- Reacción de aglutinación.
- Reacción de neutralización.
- Reacción de opsonización.

Reacción de precipitación

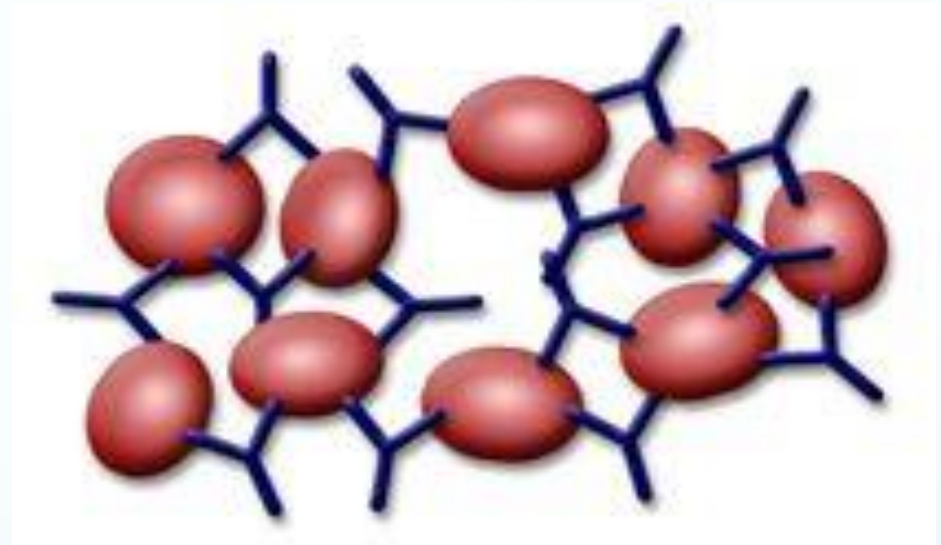
En este caso el antígeno se encuentra disuelto, y al unirse los anticuerpos a los antígenos se forman unos macrocomplejos moleculares, formándose como una red tridimensional que debido a su tamaño **precipita**.

Un antígeno se une con un único anticuerpo.



Reacción de aglutinación

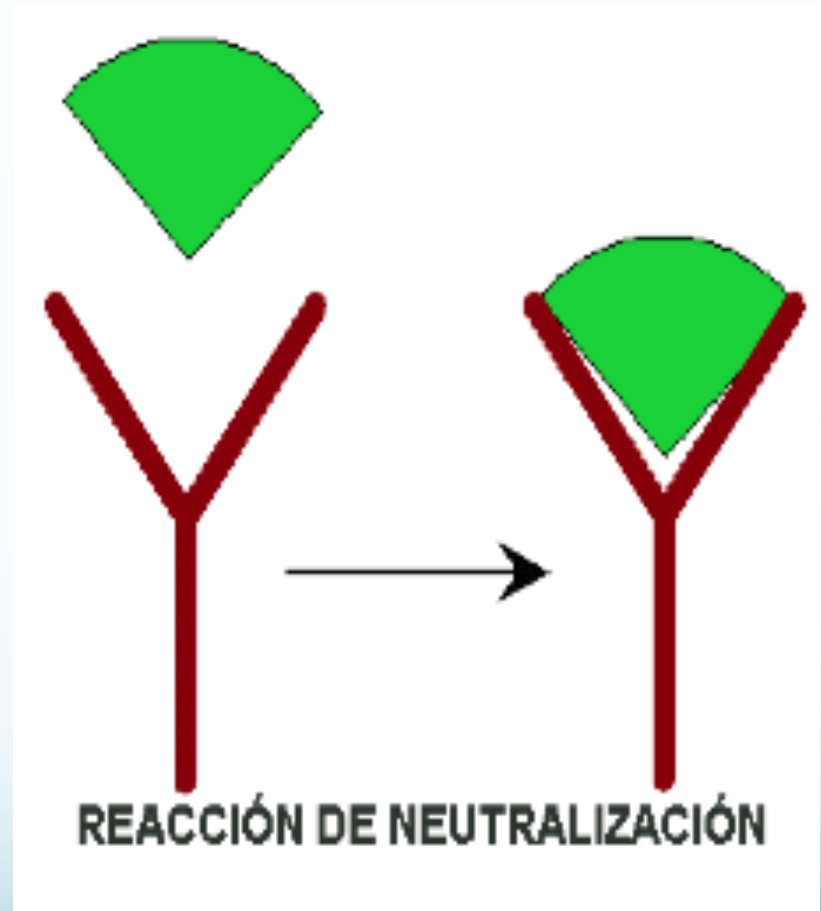
En las reacciones de **aglutinación**, un anticuerpo puede unirse a la vez a dos antígenos, así mismo cada antígeno puede unirse a varios anticuerpos y formar un entramado de complejos antígeno-anticuerpo.



Un antígeno se une con más de un anticuerpo.

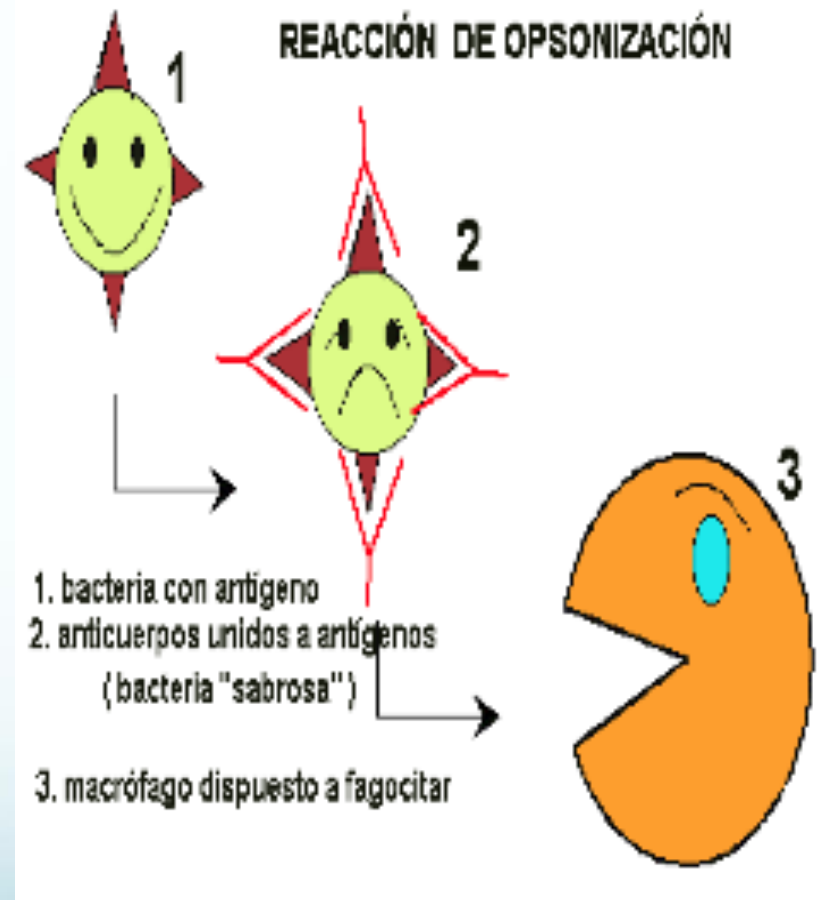
Reacción de neutralización

Si el antígeno es una sustancia tóxica, la unión con el anticuerpo provoca su **neutralización**, de modo que no puede ejercer su efecto tóxico.



Reacción de opsonización

El anticuerpo puede recubrir al antígeno para que sea reconocido por los fagocitos, esta reacción se llama **opsonización**, y es como si los antígenos fueran más "sabrosos" para ser fagocitados.



Células que intervienen en la respuesta humoral

La respuesta humoral se conoce también como **inmunidad mediada por anticuerpos** y **consiste básicamente** en la síntesis de anticuerpos por los linfocitos B.

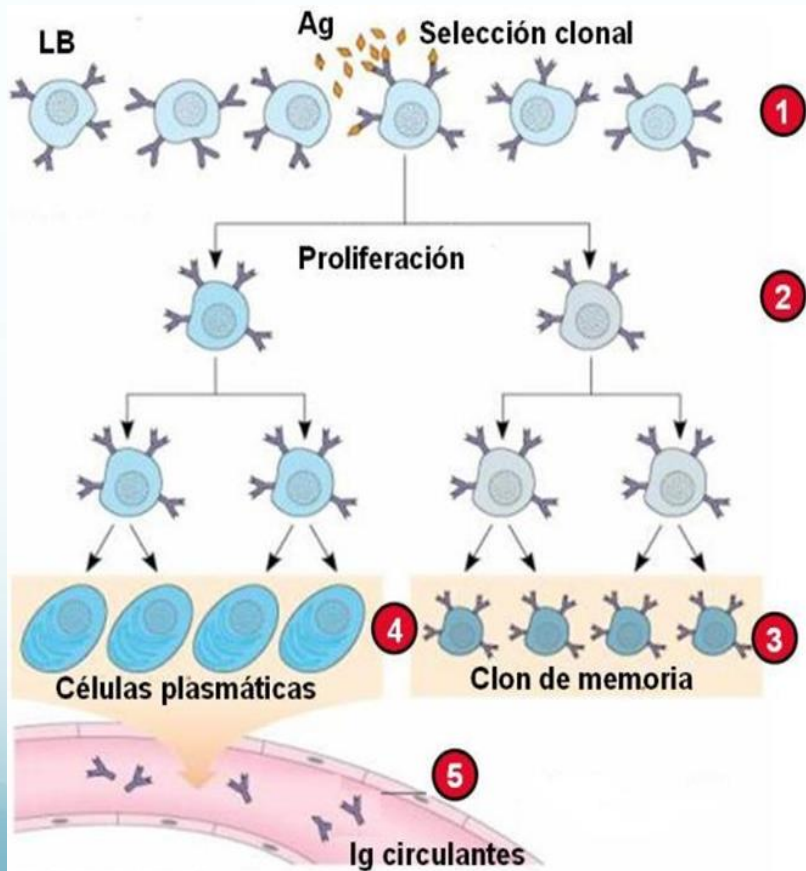
Existe una **gran variedad de linfocitos B**, cada uno de los cuales tiene en su superficie un anticuerpo diferente.

Cuando un antígeno extraño penetra en el organismo acaba encontrando un linfocito que posee el anticuerpo capaz de reaccionar con él. **La unión con el antígeno provoca la división y diferenciación de los linfocitos B en dos clases de células:**

- **Las células plasmáticas:** son los linfocitos B activos; tienen el **retículo endoplasmático rugoso muy desarrollado** y sintetizan y segregan grandes cantidades de anticuerpos.
- **Las células de memoria:** no se transforman en células plasmáticas y permanecen en circulación, sintetizando pequeñas cantidades de anticuerpo, incluso cuando la infección ha desaparecido. Estas células permiten reaccionar con más rapidez si se produce una nueva infección con el mismo antígeno.

La teoría de la **selección clonal de los anticuerpos** indica que un **linfocito B inmaduro** se activa frente a la exposición de un **antígeno determinado**. Posteriormente se diferencia en **células plasmáticas** que sintetizan un **único tipo de anticuerpos** específicos en contra del antígeno.

Selección clonal



- **1.** El LB competente se une al Ag (selección clonal).
- **2.** El LB se activa y prolifera.
- **3.** Algunos LB se diferencian a células de memoria.
- **4.** Otros LB se diferencian a células plasmáticas.
- **5.** Las células plasmáticas secretan Ig (anticuerpos) a la circulación.

Respuesta celular

Respuesta inmune específica mediada por células

Las células plasmáticas **se forman** en la médula roja de los huesos y tras un proceso de diferenciación, pasan a la sangre. Uno de estos tipos de células son los **linfocitos**.

Algunos adquieren sus propiedades en la misma médula ósea: son los **linfocitos B**. Otros van a especializarse al **timo**, una glándula situada entre la tráquea y el esternón: son los **linfocitos T**.



Finalizado el proceso de **especialización**, los linfocitos B y T pasan a los ganglios, al bazo y a los demás órganos linfoides y algunos de ellos se incorporan a la corriente sanguínea, donde permanecen a la espera de entrar en contacto con los antígenos.

Linfocitos T

Los linfocitos T son las células más importantes en la respuesta celular.

Los linfocitos T maduran en el timo y **no son capaces de sintetizar anticuerpos**. A cambio disponen en su superficie de unos **receptores específicos capaces de reconocer fragmentos de antígenos expuestos en la superficie** de los macrófagos.

Tipos de linfocitos T:

- Los **linfocitos T citotóxicos (TC)**, también llamados NK, o LT8, destruyen las células infectadas por virus.
- Los **linfocitos T colaboradores o auxiliares (TH) o LT4**, activan a los linfocitos B (respuesta humoral) y provocan la proliferación de los linfocitos T mediante la secreción de unas moléculas llamadas interleucinas.
- Los **linfocitos T supresores (TS)** inhiben la actividad de los TH e indirectamente provocan que cese la producción de anticuerpos.

Mecanismo de acción

Cuando se detecta la presencia de un antígeno, un **macrófago** lo *fagocita* y lo transporta a los ganglios linfáticos.

Allí presenta fragmentos del antígeno a los **linfocitos T**.

Se produce la formación de **linfocitos T citotóxicos**, que pueden destruir directamente las células infectadas, y de **linfocitos T auxiliares**.

Los **linfocitos T auxiliares** facilitan el desarrollo de los **linfocitos B**.

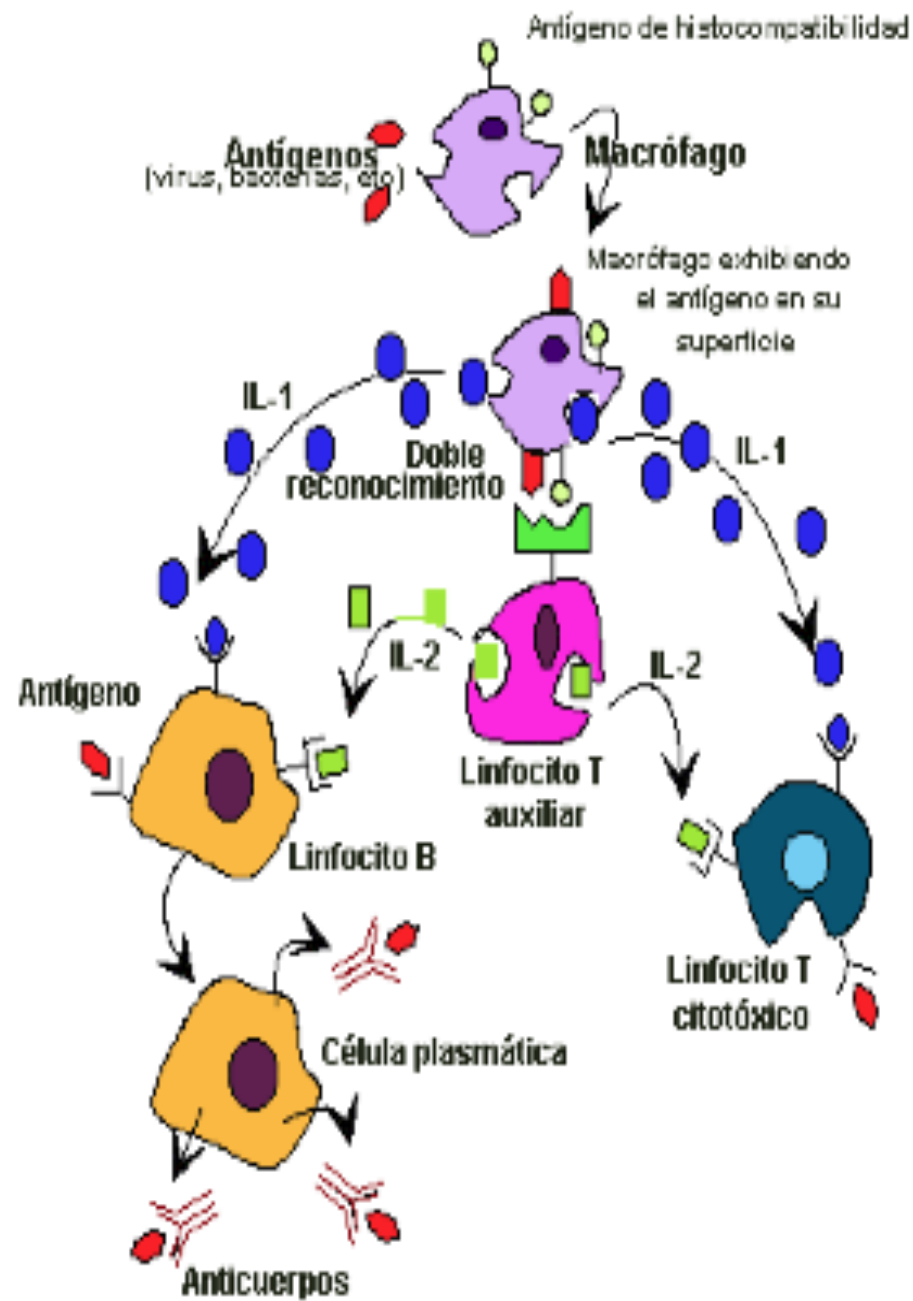
Los linfocitos T enseñan los determinantes antigénicos a los linfocitos B.

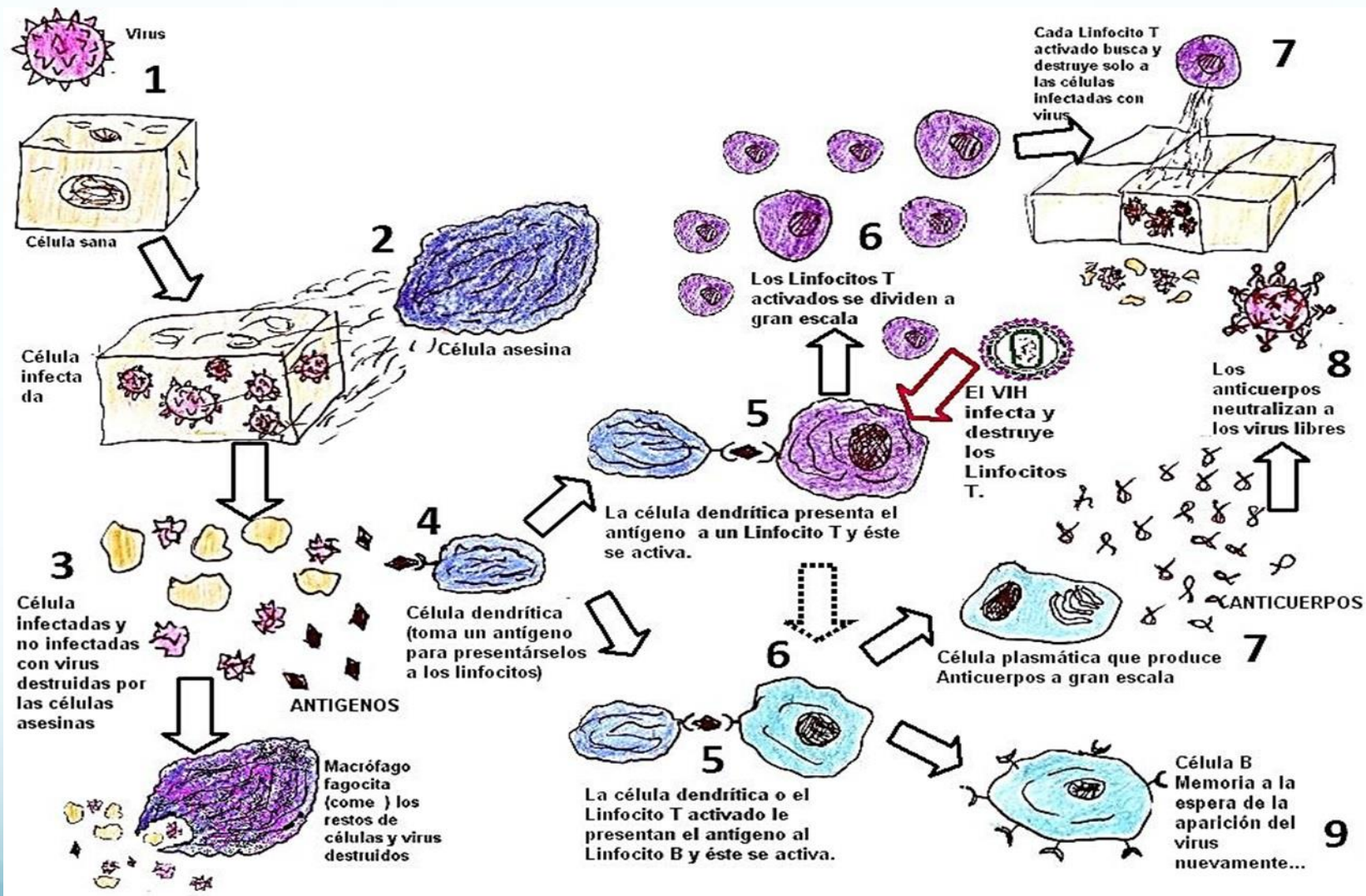
Los linfocitos B se transforman en **células plasmáticas** (que sintetizan anticuerpos) y en **LB de memoria**.

Los anticuerpos reaccionan específicamente con los antígenos y se produce la reacción Ag - Ac.

Los **linfocitos T supresores** inhiben la producción de anticuerpos.

Se detiene la respuesta inmune.





La respuesta inmune secundaria es más rápida e intensa que la primaria

La formación de células de memoria de todos los tipos de linfocitos que intervienen en la respuesta inmunitaria tras un primer contacto con el antígeno (respuesta primaria), permite que la reacción inmunológica sea mucho más rápida e intensa en un segundo contacto (respuesta secundaria), incluso varios años después del primero.

Las principales diferencias entre ambas respuestas son:

Respuesta primaria

Periodo de latencia variable

Producción de anticuerpos escasa

Predominio de IgM

Duración corta

Respuesta secundaria

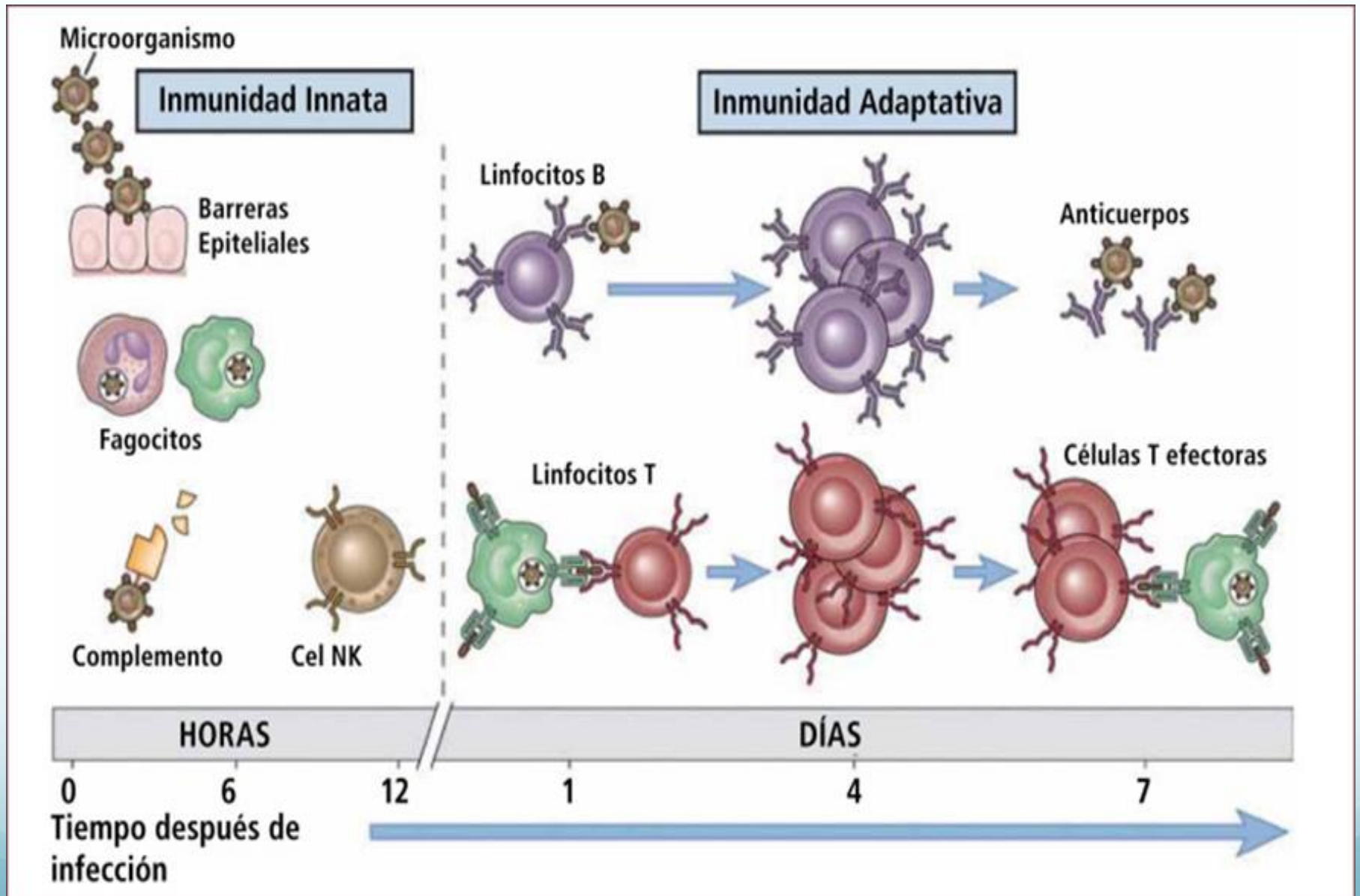
Periodo de latencia acortado

Gran Producción de Ac

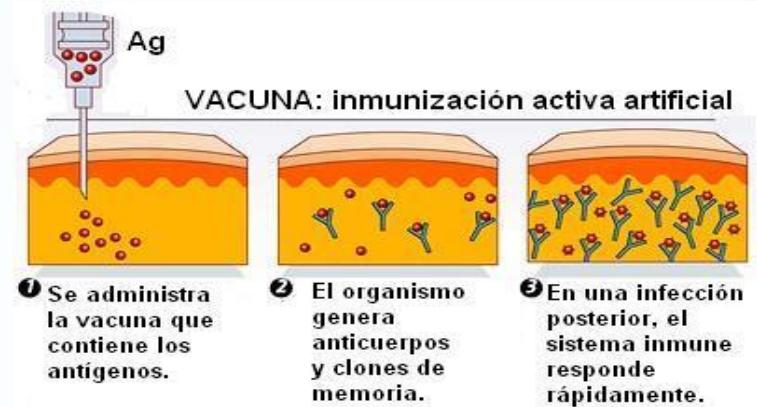
Predominio de IgG

Duración prolongada





Inmunidad artificial



Las *vacunas* son preparados artificiales de un germen atenuado o de una toxina, no producen enfermedad pero si provocan respuesta. El organismo fabrica anticuerpos y queda inmunizado contra la enfermedad.

La inmunidad adquirida mediante la inoculación de vacunas es una **inmunidad artificial**; es **activa** ya que el organismo elabora anticuerpos.

Las vacunas se utilizan como medida preventiva contra una enfermedad.

Los **sueros** son preparados artificiales que tienen anticuerpos específicos contra una enfermedad, obtenidos a partir del suero sanguíneo de animales previamente inmunizados.

Es una **inmunidad pasiva**, porque se inoculan los anticuerpos ya elaborados. Los sueros se suelen administrar una vez que la enfermedad ya se ha presentado. Es una medida curativa.

Errores en el sistema defensivo

Las reacciones inmunológicas defienden al organismo de posibles infecciones, pero en algunas ocasiones provoca respuestas exageradas o equivocadas que dan lugar a ciertos trastornos.

Errores del sistema inmune:

- Alergias
- Enfermedades autoinmunes



Alergias



Una alergia es una reacción alterada y anormal del organismo frente a determinados antígenos llamados **alérgenos**.

Lo normal es que una reacción antígeno-anticuerpo pase desapercibida, pero a veces, se produce una **reacción exagerada** que resulta ser perjudicial.

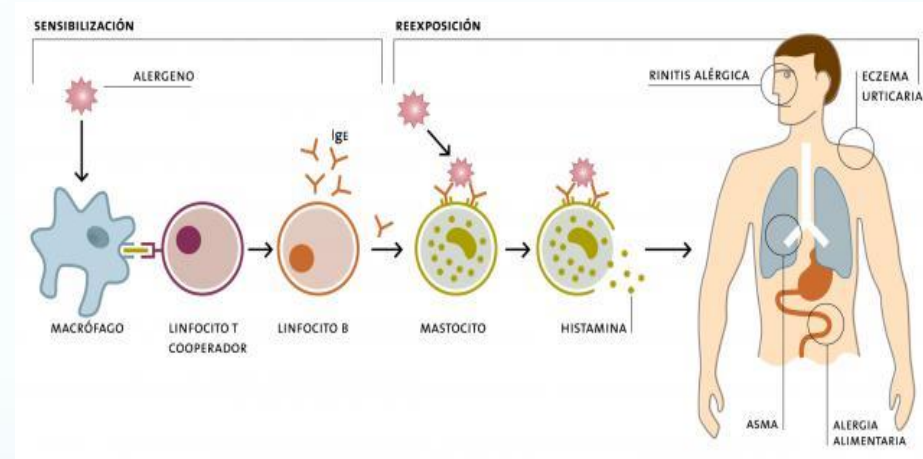
Algunos síntomas frecuentes de la alergia son congestión bronquial, conjuntivitis, edema, fiebre, urticaria y vómitos.

Algunos alérgenos comunes son los **pólenes**, los **ácaros**, la **caspa de los animales**, el **polvo doméstico**, las **plumas**, **ciertos medicamentos** y **diversos alimentos**.

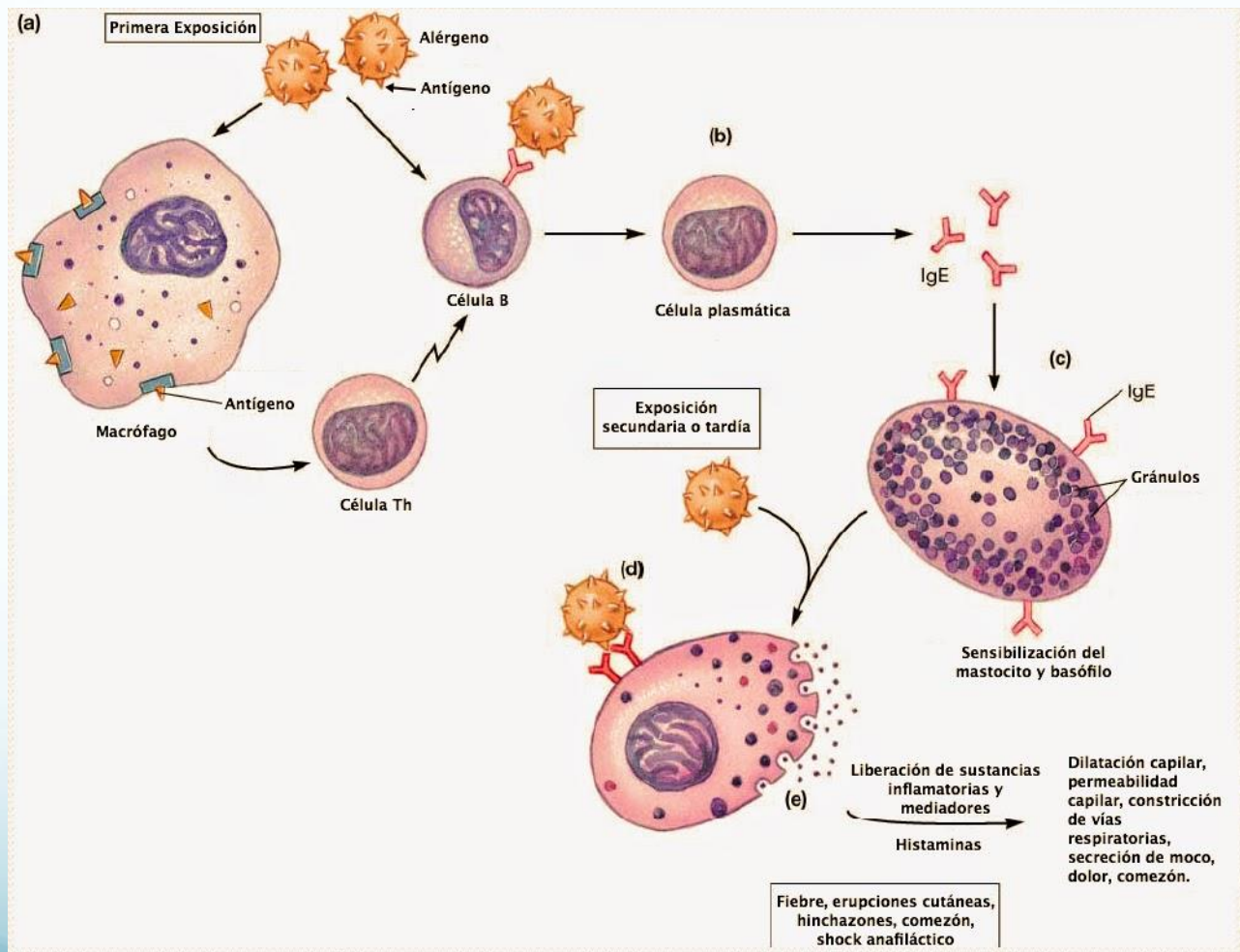
Proceso de Alergia



- Entrada del **Alérgeno**.
- Fagocitosis por los macrófagos y presentación del antígeno a los **Linfocitos T colaboradores**.
- Los Linfocitos B reciben la información de los LTh y las células plasmáticas segregan **IgE**.
- Las IgE reaccionan con el alérgeno y provocan un **enlace cruzado**.
- Los **mastocitos** liberan **histamina** que provoca todo el cuadro de síntomas.
- Los **eosinófilos** liberan **histaminasa**. Para detener el proceso alérgico o reducirlo.



Proceso alérgico



Alergias

Las alergias

Sintomatología

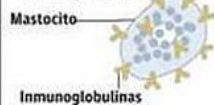
Los cuadros alérgicos suelen reunirse en torno a tres grupos principales de molestias:

Del 15 al 20% de los niños tienen algún tipo de alergia



Cómo se producen

1 Las sustancias alérgicas hacen que el organismo segregue un anticuerpo: la inmunoglobulina



2 En los alérgicos, la inmunoglobulina adherida a los mastocitos se combina con la sustancia alérgica



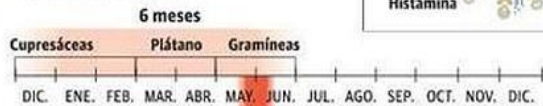
3 La combinación de ambos agentes hace que los mastocitos liberen sustancias inflamatorias como la histamina



El origen de los síntomas está en el polen liberado por determinadas plantas, sobre todo gramíneas (heno)



Estacionalidad



Etapas de mayor incidencia. Antiguamente sólo ésta se consideraba oficialmente como etapa alérgica

Las principales alergias

	Afecta a:	Síntomas
Conjuntivitis alérgica	Ojos	Lagrimeo, picor, enrojecimiento, escozor, hinchazón
Rinitis alérgica	Nariz	Congestión y secreción nasal, picor, estornudos.
Urticaria dermatitis	Piel	Picor, enrojecimiento, edema, eritema
Asma bronquial	Bronquios	Tos, pitos en el pecho (sibilancias), ahogos
Anafilaxia	Todo el organismo	Picor, dificultad respiratoria, enrojecimiento, mareo

Patologías del sistema inmune

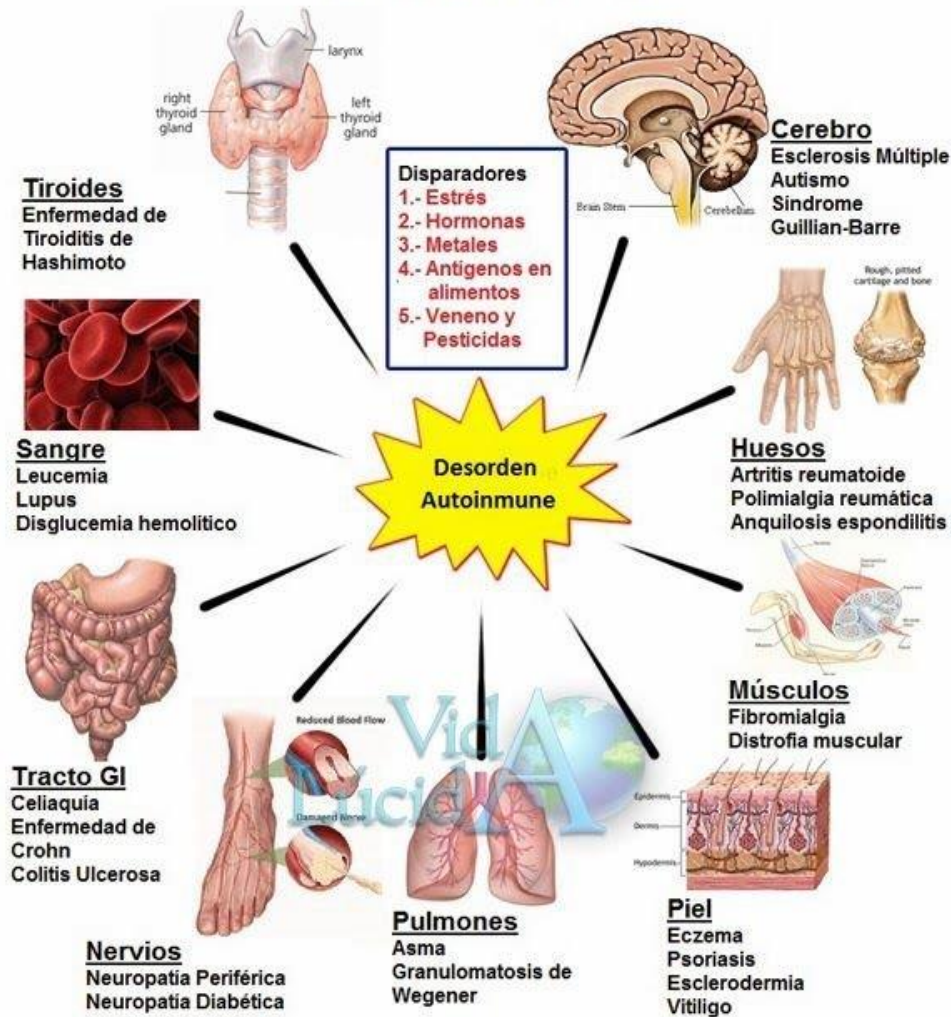
Habitualmente, el sistema inmune puede distinguir entre lo propio y lo extraño. Sin embargo, este reconocimiento ocasionalmente falla y **el sistema inmune ataca a las propias células del cuerpo dando lugar a una patología de tipo autoinmune.**

Cuando la autotolerancia falla, el cuerpo sintetiza anticuerpos contra moléculas propias (autoanticuerpos). Esta situación anómala da lugar a la aparición de cuadros clínicos conocidos como **enfermedades autoinmunes.**

Algunas de las **enfermedades autoinmunes** son la **esclerosis múltiple**, la **artritis reumatoide**, la **diabetes mellitus** y el **lupus eritematoso sistémico**

El tratamiento médico de estas patologías tiende a controlar la respuesta inmune de manera general, por lo que se utilizan drogas antiinflamatorias e inmunosupresoras.

Tejidos del cuerpo que son afectados por ataques autoinmunes.



Artritis reumatoide

Artritis reumática
(etapa tardía)

Deformidad en
ojal del pulgar

Desviación cubital
de las articulaciones
metacarpofalángicas

Deformidad en cuello
de cisne de los dedos

Ligamento

Cartilago

Sinovial

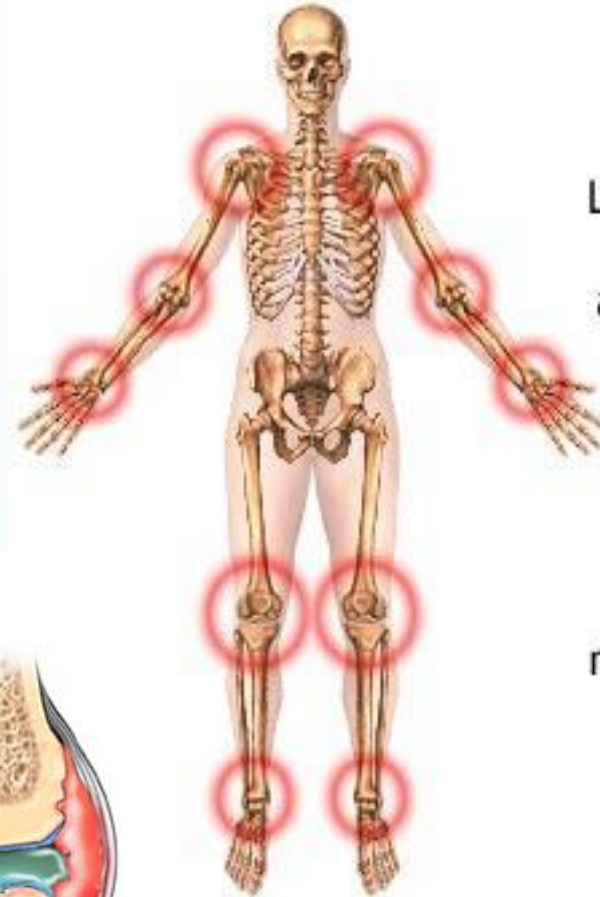
Articulación saludable

Destrucción
del cartilago

Aflojamiento
del
ligamento

Inflamación
sinovial

Lesión articular



La artritis reumática por lo general afecta las articulaciones de forma simétrica (en ambos lados por igual), puede iniciar en un par de articulaciones solamente y ataca con mayor frecuencia las muñecas, manos, codos, hombros, rodillas y pantorrillas

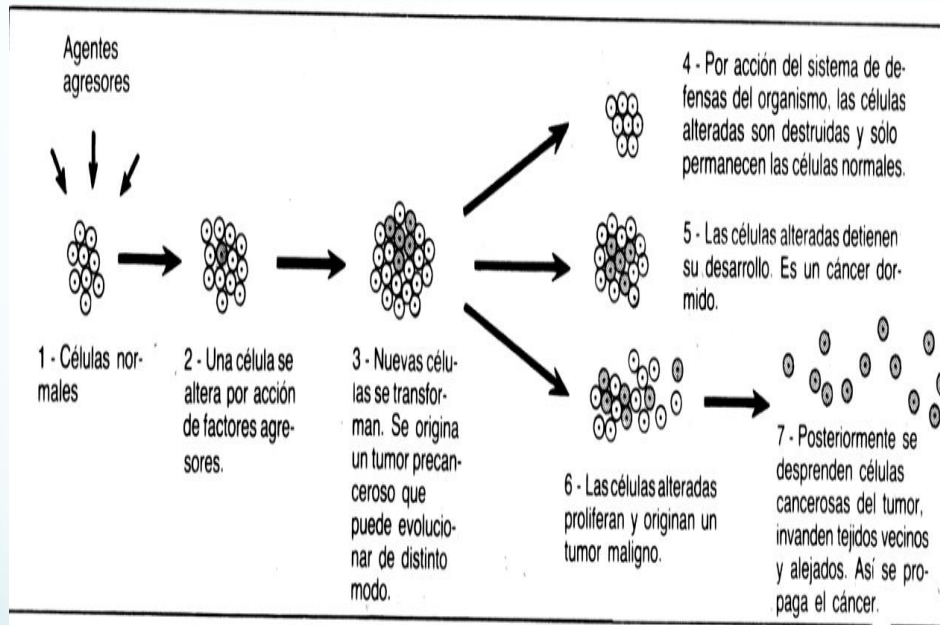
El cáncer y la respuesta inmune

Las células normales de los tejidos detienen su crecimiento cuando entran en contacto con una célula vecina (inhibición por contacto). Las células cancerosas pierden esta propiedad y crecen indefinida y descontroladamente, formando un tumor.

Las células tumorales pueden desplazarse por el torrente sanguíneo, llegar a otros tejidos y provocar allí la aparición de un nuevo tumor. Este fenómeno se denomina metástasis.

Las células transformadas que originan los tumores tienen en su superficie antígenos diferentes que los de las células normales, por lo que son reconocidas por el sistema inmunitario y atacadas. Sin embargo, este sistema de vigilancia inmunitaria falla y se produce un cáncer.

Cáncer



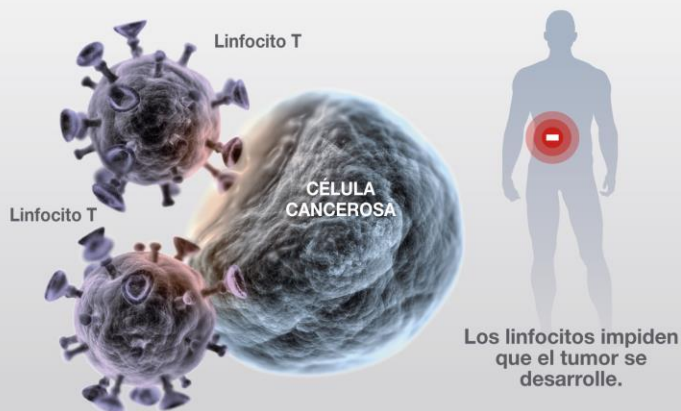
Destrucción de una célula cancerosa por LT citotóxicos



Así funciona la nueva inmunoterapia contra el cáncer

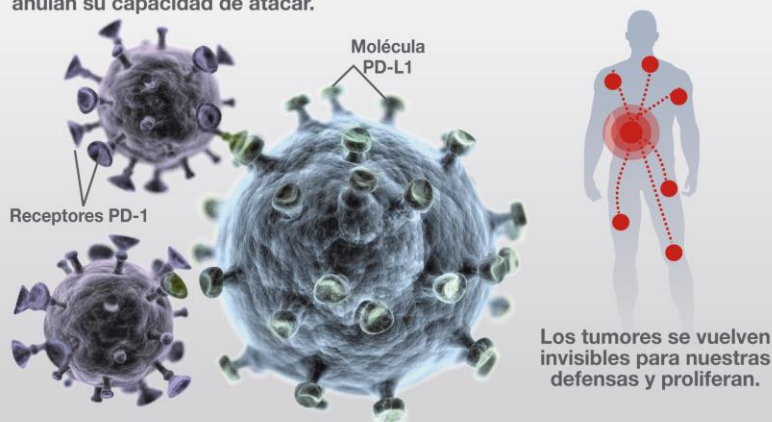
1. Trabajo normal del sistema inmunitario

Los linfocitos T son las células del sistema inmunitario encargadas de identificar como extrañas a las células tumorales y destruirlas.



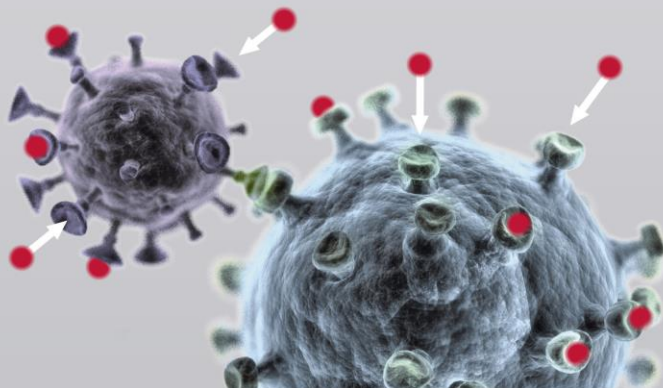
2. Camuflaje de las células tumorales

Algunas células tumorales se arman con un escudo de moléculas llamadas PD-L1. Los linfocitos poseen receptores PD-1 que, al unirse a esas trampas, anulan su capacidad de atacar.



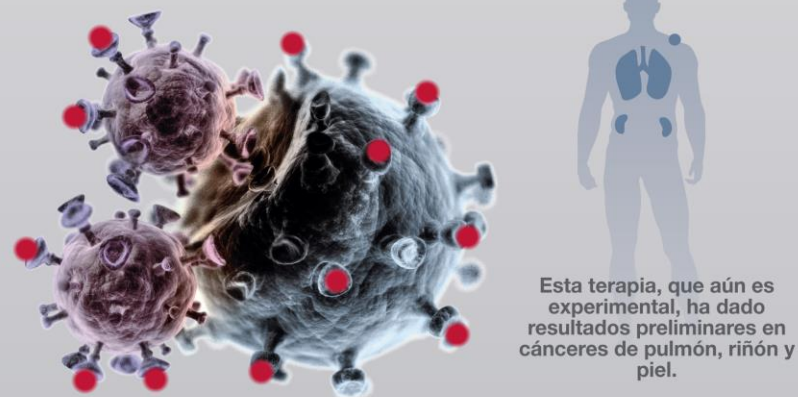
3. Acción de los nuevos fármacos inhibidores

Los nuevos fármacos basados en anticuerpos bloquean los PD-1 de las células del sistema inmunitario o los PD-L1 de las tumorales para impedir su unión fatal.



4. Resultado de la inmunoterapia

Los linfocitos, una vez liberados de su ceguera por el fármaco, recuperan su poder de defensa. Reconocen el cáncer y lo reducen.



Terapias

Las **principales técnicas** que se utilizan hoy en día para el tratamiento del cáncer son:

- **Extirpación quirúrgica.**
- **Radioterapia**, tratamiento con radiaciones que dañan a las células tumorales.
- **Quimioterapia**, consistente en la administración de fármacos que destruyen las células que se dividen rápidamente.
- Administración de **interferón** contra algunas leucemias.
- **Extracción de linfocitos** para su activación artificial y su posterior reintroducción.
- En la actualidad se están investigando **terapias genéticas** y la aplicación de la biotecnología a la inmunoterapia.

Trasplantes y sistema inmune

Los trasplantes consisten en la transferencia de un órgano o tejido de un individuo, denominado donante, a otro individuo, denominado receptor.

Según el origen del órgano trasplantado podemos distinguir:

- **Autotrasplante**, cuando procede de la misma persona.
- **Isotrasplante**, cuando procede de otra persona, pero de la misma constitución genética.
- **Alotrasplante**, si procede de otra persona de diferente constitución genética.
- **Xenotrasplante**, si procede de un individuo de otra especie.

Rechazo

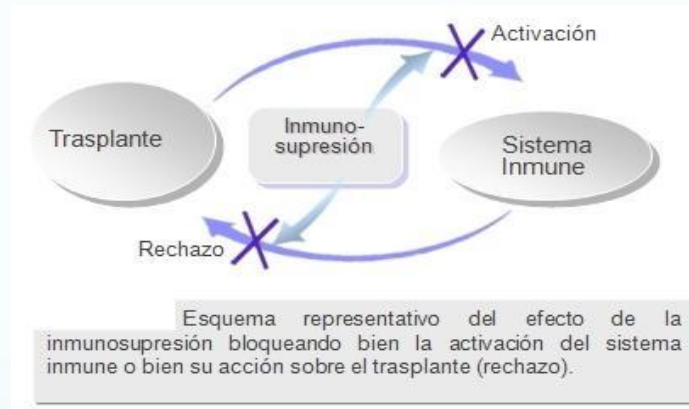
Todas nuestras células presentan en su superficie los llamados **antígenos de histocompatibilidad (HLA)**, responsables de la identificación de las células como propias.

Cuando el sistema inmunitario reconoce como extraños los HLA del órgano trasplantado reacciona contra él, produciéndose lo que se conoce como **rechazo**.



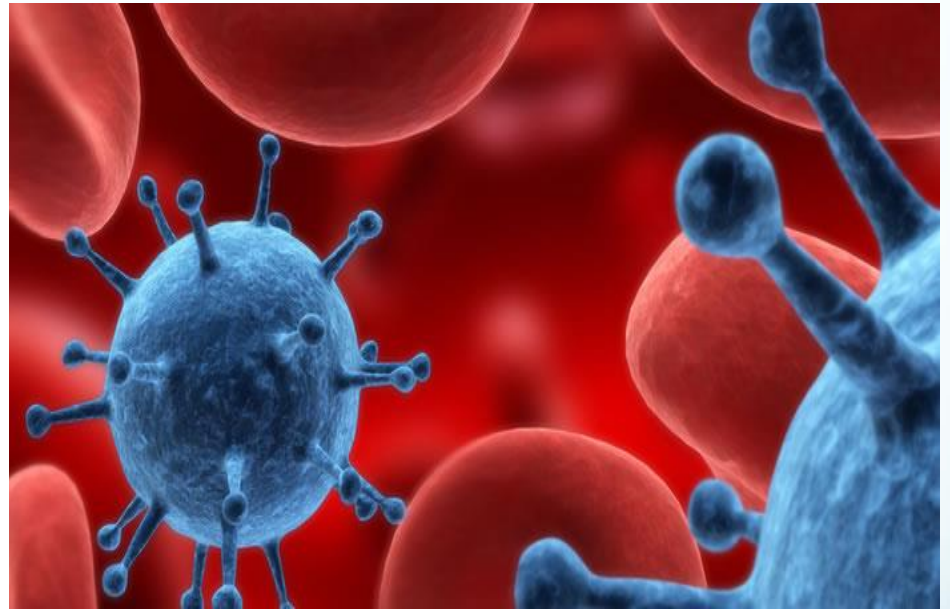
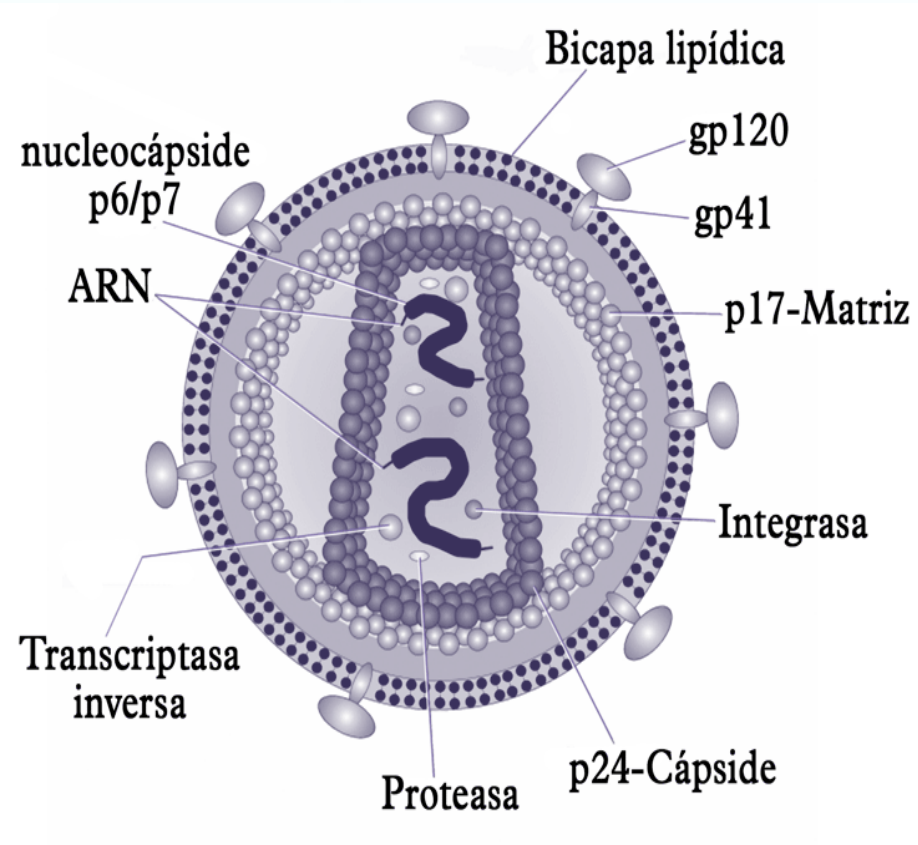
Tratamiento

- A los receptores de trasplantes generalmente se les suministran drogas que suprimen la respuesta inmune (inmunosupresores).



- Sin embargo, dado que la infección es una complicación importante entre los pacientes receptores, la supresión general de la respuesta inmune no es, obviamente, una solución ideal.

El virus del sida



El Sida

Es un síndrome de **inmunodeficiencia adquirida**.

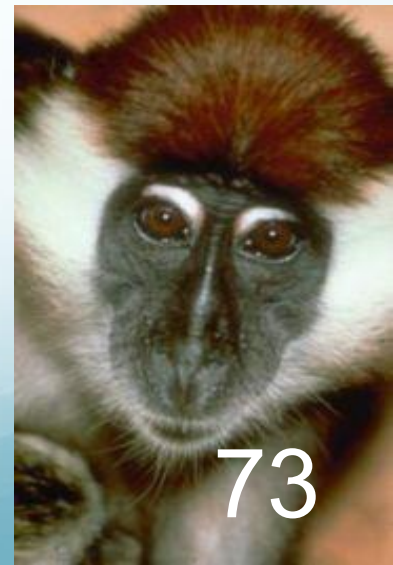
No es una enfermedad hereditaria sino adquirida. **Es una enfermedad del sistema inmunitario provocada por un retrovirus, el HIV** (Human Immune-deficient Virus).

El organismo pierde defensas y provoca que ciertos organismos oportunistas invadan la sangre y los tejidos.

Las células blanco del virus son los linfocitos T4, es debido a esto que se produce un debilitamiento de las defensas.

Origen

- Los primeros análisis del material genético del **VIH** mostraron que tenía una tremenda similitud con el **SIV** (virus de la inmunodeficiencia del simio), una familia de virus que afectaban a monos del **centro de África**.
- En la actualidad, está aceptado por la comunidad científica que el VIH es un descendiente del agente viral que afecta a los monos (SIV, en ingles **simian immunodeficiency virus**).
- Tanto el **VIH-1** como el **VIH-2**, los dos tipos de VIH más conocidos tienen grandes similitudes con el virus del chimpancé y del mono verde.
- El primero de ellos afectaba al mono verde que habita en los bosques de **Sierra Leona y Ghana** y el segundo a una segunda de mono (*cercopitecus nictitans*) que habita en los bosques de **Costa de Marfil, Liberia, Níger y Congo**.



Historia. Los primeros años

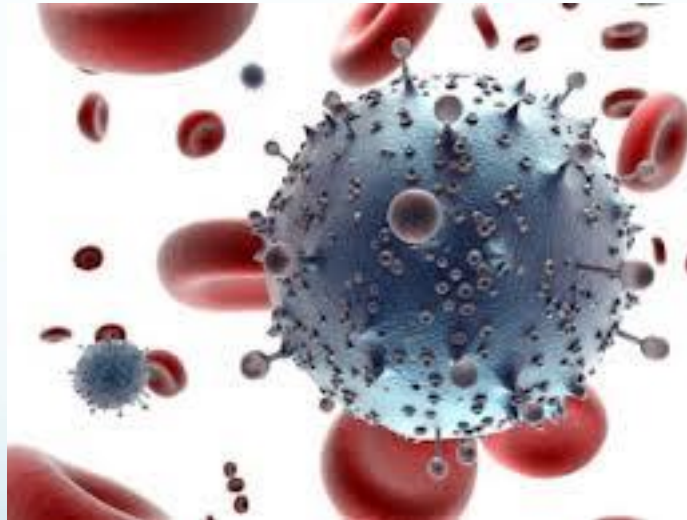
- 1981:** En Junio el Centro para el Control de Enfermedad de Atlanta, Estados Unidos (CDC), publica el primer reportaje sobre un tipo raro de neumonía: "*Pneumocistis Carinii*" en cinco jóvenes, todos homosexuales activos residentes en Los Angeles.
- 1982:** En Julio las autoridades sanitarias de EE.UU. comienzan a utilizar el término: **AIDS**, siglas en inglés de "*Acquired immuno-deficiency syndrome*"; **SIDA** en castellano, Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida. En este mismo año se definieron las vías de transmisión: **sexual, sanguínea y materno-infantil**. En Diciembre la primera infección del virus que causa el SIDA por una transfusión lleva al gobierno de EE.UU. a advertir que los suministros de sangre podrían estar infectados.
- 1983:** En Mayo, la revista "Science" publica el descubrimiento del profesor **Montagnier**, quien informa que ha aislado el virus que causa el SIDA y denomina el virus como LAV.
- 1984:** Muere **Gaetan Dugas**, auxiliar de abordo de Air Canada, quien será considerado durante mucho tiempo como el "**paciente cero**", el que habría comunicado la enfermedad a sus diferentes parejas homosexuales

Los primeros años

- 1984:** En abril se anuncia el descubrimiento del HTLV-3, por parte del equipo de científicos del profesor **Robert Gallo**. Se aporta la prueba de que se trata del virus causante del SIDA. **Una polémica se desata entre Francia y Estados Unidos a raíz de la "paternidad" del descubrimiento.** Meses después se demuestra que el HTLV 3 y el LAV son el mismo y único virus.
- 1985:** En Enero Montagnier y Gallo publican las secuencias genéticas de los virus causante del SIDA que han identificado. **Francia y EE.UU. comparten los derechos de la patente.**
- 1986:** Se identifica en París, una variante del virus causante del SIDA en un paciente originario de Cabo Verde, la variedad es denominada HIV-2. El mundo médico y las autoridades piensan que la epidemia se limita al África Occidental. En mayo, **la Comisión de Nomenclatura de Virus decide que el agente del SIDA se llamará definitivamente Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH).** La Organización Mundial de la Salud, **OMS, decreta el día 1º de diciembre "Día Mundial del SIDA".**

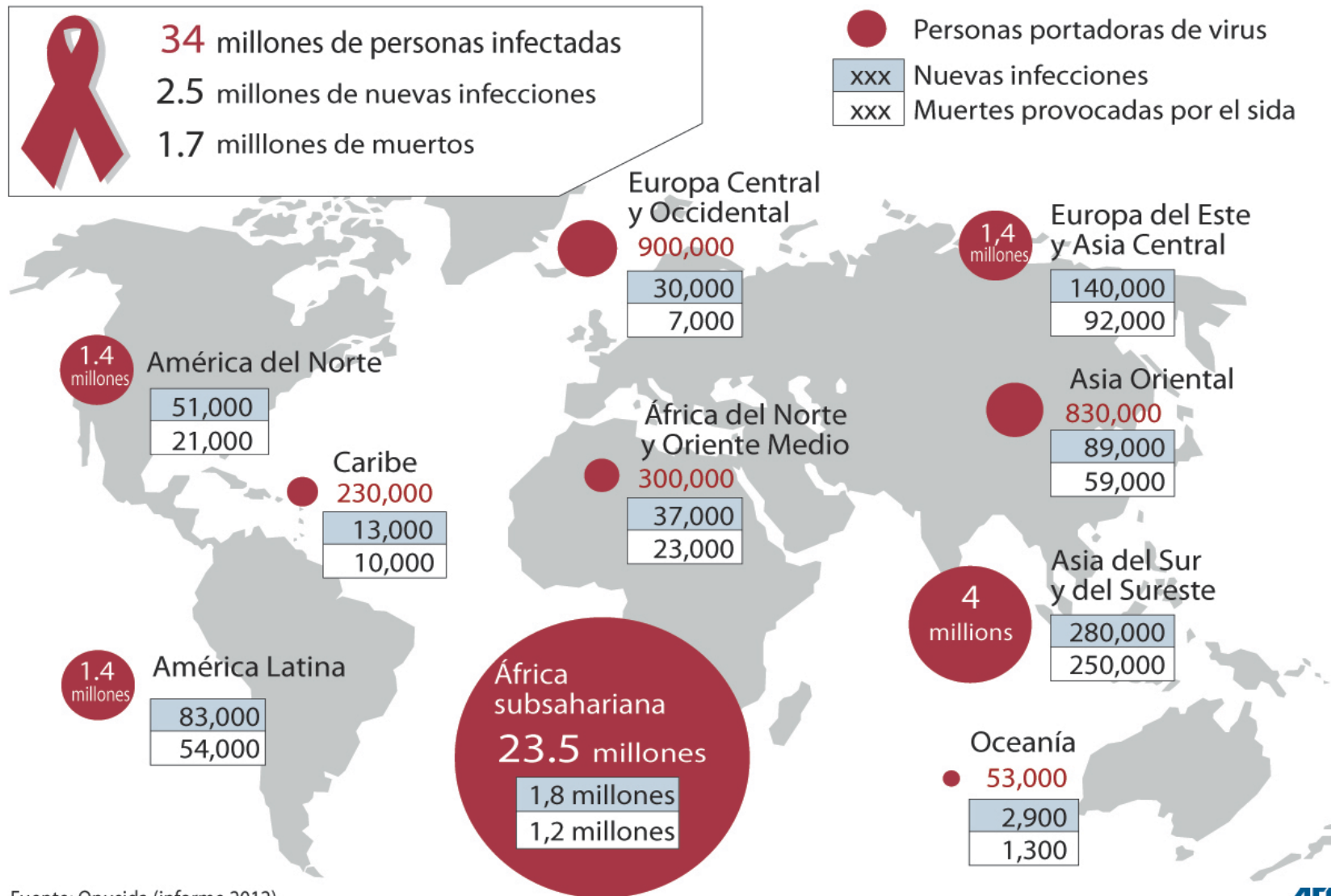
Los primeros años

1987: En Marzo se aprueba el primer fármaco contra el SIDA: AZT. Los ensayos con AZT, dieron las primeras evidencias acerca de la posibilidad de obtener un tratamiento para esta patología, el que si bien insuficiente para curar, resultaba apto para mejorar la calidad de vida y probablemente para prolongar la sobrevida de las personas afectadas.



Las cifras

El virus del SIDA en el mundo en 2011



Fuente: Onusida (informe 2012)

Proceso

El virus entra en el torrente sanguíneo.

Entra en contacto con los Linfocitos T4.

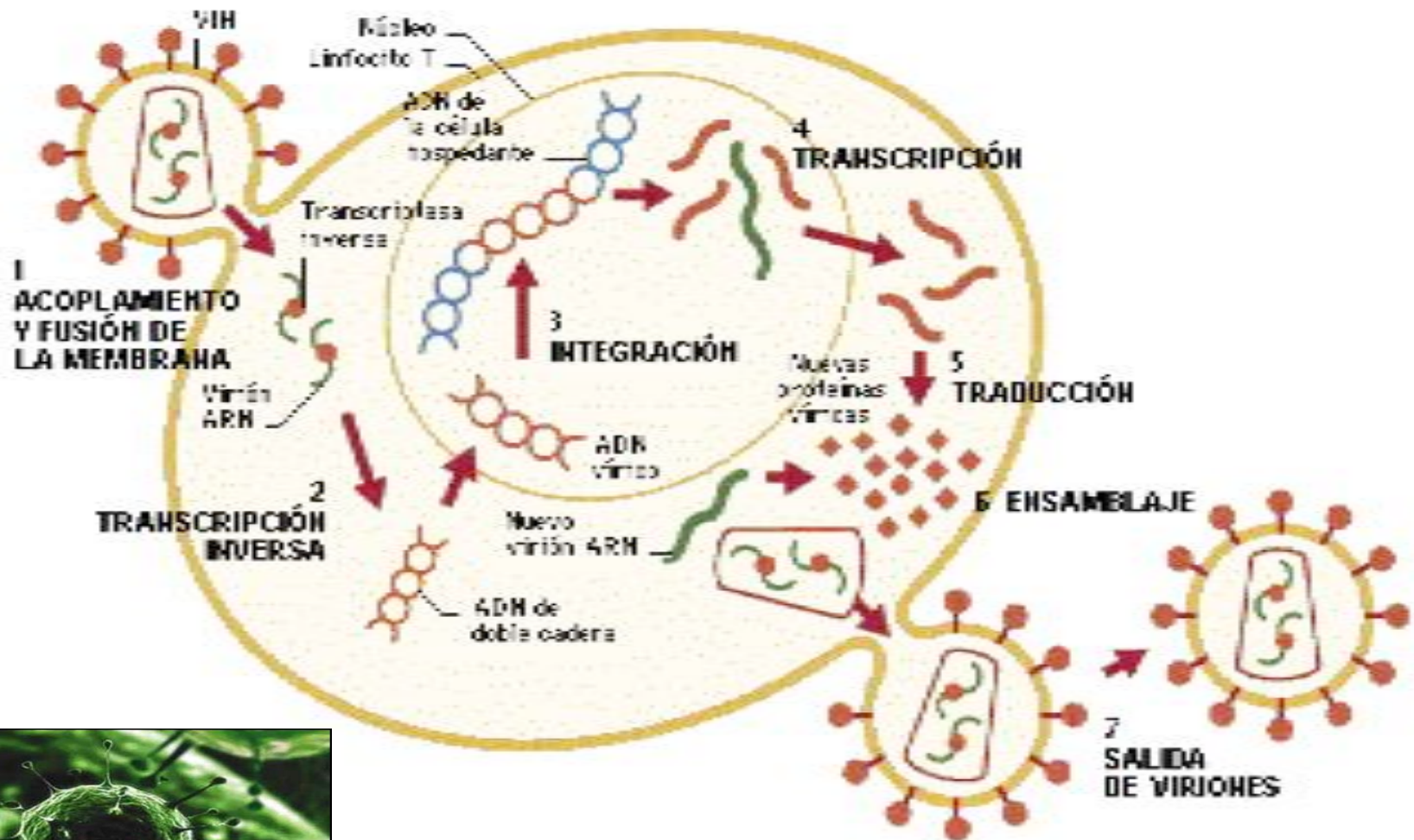
Penetra en el núcleo y el genoma del virus se une al DNA del LT4, pasando a ser una parte del patrimonio genético del LT4.

Dos posibilidades:

El virus permanece en reposo, no hay síntomas pero los LT4 pueden transmitirse e infectar a otras personas. **Ciclo lisogénico.**

El virus se activa, rápidamente, se reproduce dentro de la célula e infecta a otros LT4. la presencia de estos virus va a perturbar su funcionamiento y llegará a destruir células, tejidos y sistema inmunitario. **Ciclo lítico.**

Ciclo del VIH



Carlos Roda

Síntomas del Sida

Entre las **dos y seis semanas** después de la infección aparecen los siguientes síntomas:

- Fiebre de 39 - 40°C
- Hinchazón de los ganglios del cuello y axilas.
- Erupción rojiza de la piel que se extiende por todo el cuerpo.

Estos síntomas duran entre 8 y 10 días y luego desaparecen.

Entre los **seis meses y cinco años**, aparecen los siguientes síntomas:

- Aumento del tamaño de ganglios de cuello y axilas.
- Infecciones de hongos en cara, boca y uñas.
- Manchas blancas en lengua y encías.
- Aparición del Sarcoma de Kaposi:
 - Ulceraciones en la piel
 - Diarreas
 - Parálisis del sistema nervioso
 - Convulsiones musculares.

Tratamiento

Apoyo psicológico y económico al enfermo.

Lucha contra las infecciones de la enfermedad.

- Administración de antibióticos, antivíricos, interferón ...

Detención del deterioro del sistema inmunitario y tratamiento para restablecer el sistema defensivo.

- Transfusiomes de sangre con linfocitos sanos y trasplantes de tejidos.

Destrucción del virus del sida.

- El común denominador de los tratamientos aplicados en la actualidad es la combinación de distintas drogas antiretrovirales, comúnmente llamada "cóctel".
- Estos "cócteles" reemplazaron a las terapias tradicionales de una sola droga que sólo se mantienen en el caso de las embarazadas VIH positivas. Las diferentes drogas tienden a impedir la multiplicación del virus y, hacen más lento el proceso de deterioro del sistema inmunitario.
- El "cóctel" se compone de dos drogas inhibidoras de la transcriptasa inversa (las drogas) AZT, DDI, DDC, 3TC y D4T) y un inhibidor de otras enzimas las proteasas.