

La infección y causas. Ejemplos de enfermedades infecciosas. Defensas frente a la infección. Concepto de inmunidad y tipos. Antígenos y anticuerpos. Reacción antígeno - anticuerpo. La autoinmunidad: alergias. La inmunodeficiencia: el SIDA.

- ☑ **Concepto de inmunidad. Inmunidad natural y adquirida.**
- ☑ **Respuestas inespecíficas: barreras (piel y mucosas), respuesta inflamatoria.**
- ☑ **Concepto de antígeno.**
- ☑ **Los anticuerpos: función y estructura básica.**
- ☑ **La respuesta humoral. Linfocitos B plasmáticos y de memoria.**
- ☑ **La respuesta celular. Los linfocitos T**
- ☑ **Conceptos de suero, alergia y autoinmunidad.**
- ☑ **Fundamento de las vacunas.**
- ☑ **El SIDA como ejemplo de inmunodeficiencia.**

LAS DEFENSAS NATURALES CONTRA LAS INFECCIONES

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.

Estos microorganismos provocan alteraciones de diversa índole: 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**.

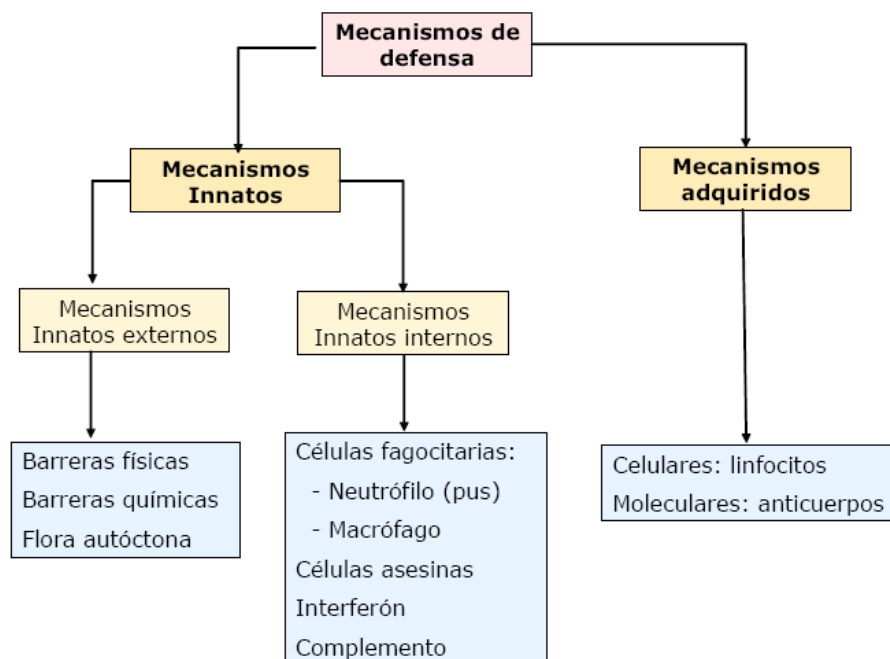
EXISTEN TRES BARRERAS FRENTE A LAS INFECCIONES

- El primer nivel de defensa lo constituyen las **barreras externas**.
- Si el primer nivel es superado, actúan las **defensas internas inespecíficas**.

Esta inmunidad inespecífica actúa igual ante cualquier agente agresor y no varía la intensidad de su respuesta aunque se repita la agresión más de una vez.

- Si el segundo nivel es también insuficiente para detener la infección, entra en acción un tercer nivel consistente en una **defensa interna específica** conocida como **respuesta inmune**.

La respuesta inmune es específica porque provoca la formación de un efector contra cada patógeno en particular.



LA RESPUESTA FRENTE A LAS INFECCIONES PUEDE SER INNATA O ADAPTATIVA

- Las respuestas inespecíficas, externas e internas, son **innatas**.
- 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 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 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.

LAS BARRERAS EXTERNAS PUEDEN SER MECÁNICAS, QUÍMICAS O BIOLÓGICAS

- La piel, los pelos de la nariz o de los conductos auditivos, el mucus que recubre las vías digestivas y respiratorias o los cilios que aparecen en estas últimas son **barreras mecánicas** que impiden la entrada de los microorganismos.
- El sudor, la lisozima presente en la saliva y en las lágrimas y las secreciones ácidas del estómago y de la vagina son **barreras químicas** que destruyen los microorganismos.
- Las bacterias que constituyen la flora intestinal y la flora vaginal normales son **barreras biológicas**, puesto que compiten con los microorganismos patógenos por el espacio y por los nutrientes, dificultando su multiplicación.

Defensas del organismo frente a la infección: Mecanismos innatos Nacemos con ellos. Actúan de manera no específica (contra cualquier patógeno).		
Mecanismos innatos externos: -Presentes en todos los organismos. -Tienden a evitar la entrada de los patógenos.	Barreras Físicas	-Piel, efecto barrera . La descamación evita que los microorganismos se asienten. Sólo los espirilos pueden atravesar las mucosas.
	Barreras Químicas	- Moco , engloba partículas extrañas, engaña a los virus. - Lágrimas y saliva , efecto de lavado, también contienen sustancias antimicrobianas.
	Flora autóctona	Las bacterias intestinales impiden que los patógenos se instalen.
Mecanismos innatos internos: - Actúan cuando los patógenos ya han entrado	Células asesinas naturales (natural Killer).	Destruyen a células extrañas y a células infectadas o tumorales produciendo agujeros en ellas mediante perforina .
	Interferón	Proteínas segregadas por células infectadas por virus que actúan sobre otras células haciéndolas producir sustancias que inhiben la replicación viral.
	Complemento	Complejos macromoleculares de proteínas que provocan la lisis de las células o atraen a los fagocitos.

LAS DEFENSAS INTERNAS INESPECÍFICAS IMPLICAN PROCESOS QUÍMICOS, CELULARES Y COORDINADOS

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 fagocitosis y otras defensas celulares
- La respuesta inflamatoria
- La tos y el estornudo
- La fiebre

LAS PROTEÍNAS DEL COMPLEMENTO EJERCEN UNA ACCIÓN ANTIMICROBIANA INESPECÍFICA

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

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 sus lisis

La activación del complemento se puede producir de dos maneras: por la **vía clásica** y por la **vía alternativa**.

En la primera es activada por la presencia de complejos antígeno-anticuerpo, mientras que en la segunda es activado directamente por las células patógenas.

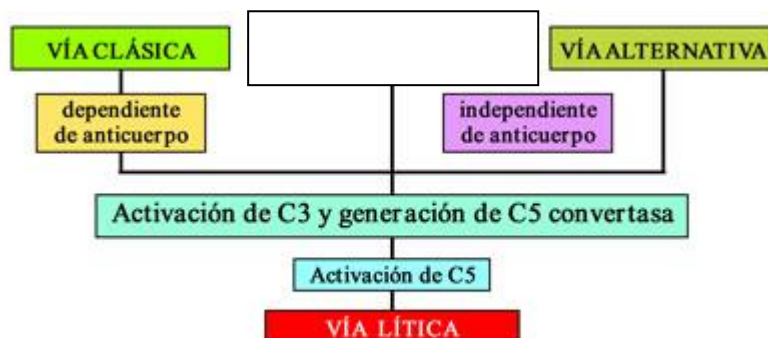


Figura Nº 1. Vías de activación de Complemento Vía clásica

LOS INTERFERONES SON PROTEÍNAS QUE NOS DEFENDEN DE LAS INFECCIONES POR VIRUS

Los interferones son **glucoproteínas** 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**.

LOS FAGOCITOS CONSTITUYEN UNA IMPORTANTE DEFENSA INESPECÍFICA CONTRA LOS PATÓGENOS

Los patógenos consistentes en grandes moléculas, células o virus se fijan a la membrana del fagocito y éste los engulle por endocitosis. En su interior son degradados por los enzimas de los lisosomas.

La fijación al fagocito se ve favorecida por la presencia de unas moléculas, denominadas opsoninas (principalmente anticuerpos y algunos componentes del complemento), en la superficie de la partícula que va a ser fagocitada.

Los fagocitos pueden viajar por el sistema circulatorio o salir de él (diapédesis) y moverse entre las células de ciertos tejidos.

LOS NEUTRÓFILOS Y LOS MACRÓFAGOS SON LOS PRINCIPALES TIPOS DE FAGOCITOS

- Los **neutrófilos** son los fagocitos más abundantes (50 – 70 % de los leucocitos). Reconocen y atacan a los patógenos de los tejidos infectados.
- Los monocitos madurados como **macrófagos** son mucho menos abundantes. Algunos “rastrear” el cuerpo, pero otros residen permanentemente en los ganglios linfáticos, el bazo u otros órganos linfoides e “inspeccionan” la linfa en busca de patógenos.
- Los **eosinófilos** tienen un escaso papel como fagocitos. Su función principal es la de eliminar parásitos que han sido cubiertos de anticuerpos.

LAS CÉLULAS NK INTERVIENEN EN LA INMUNIDAD NATURAL O INNATA

- Las 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) frente a células infectadas por virus y células tumorales, aunque no las reconocen por un estímulo antigénico específico.

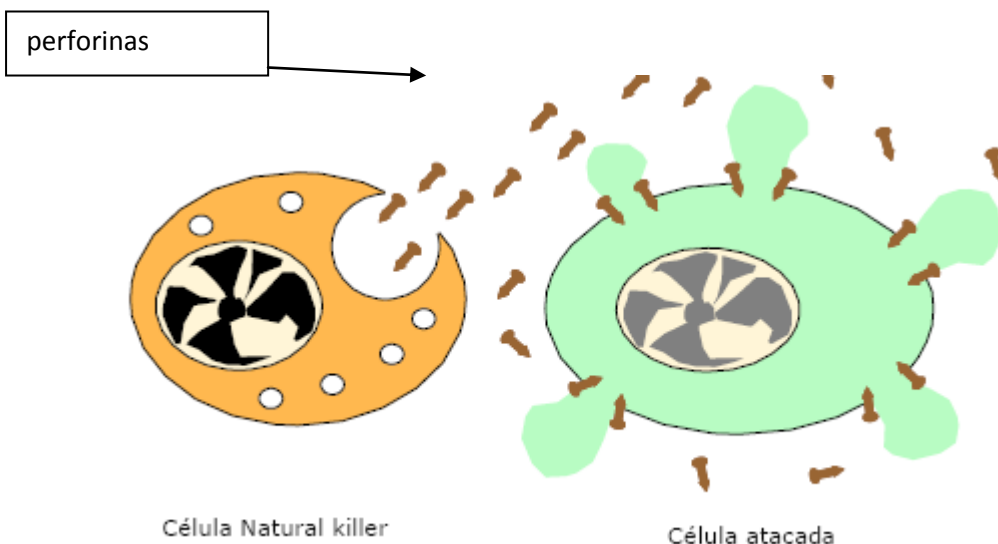
LA INFLAMACIÓN ES UNA RESPUESTA QUE SE PRODUCE CUANDO SE PRODUCE UNA LESIÓN EN ALGÚN TEJIDO

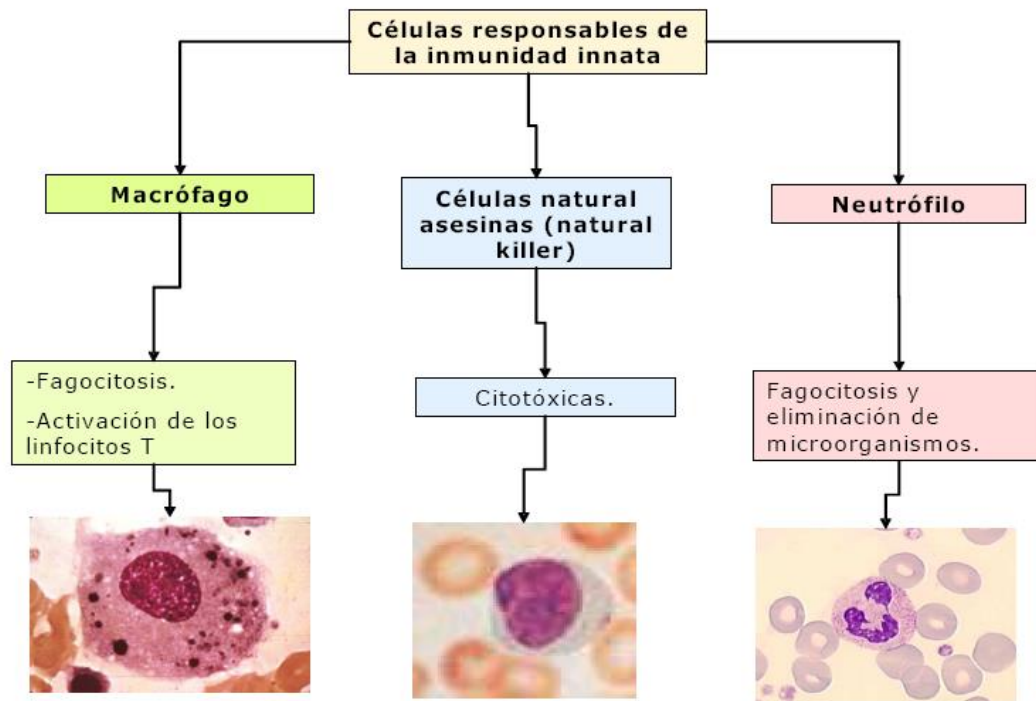
- La inflamación es una respuesta del cuerpo ante una infección o cualquier otro proceso que provoque una lesión en los tejidos, tanto superficiales como del interior.
- Las células dañadas liberan una serie de sustancias la histamina, bradiquinina, serotonina y otras, son liberadas por el tejido dañado y produciendo la vasodilatación de los vasos sanguíneos y la llegada de macrófagos y neutrófilos que fagocitan los antígenos, así se desencadena la respuesta inflamatoria.
- La reacción de inflamación provoca la hinchazón acompañada de enrojecimiento, calor y dolor.

LA RESPUESTA INMUNE ES UN MECANISMO DE DEFENSA ESPECÍFICO

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

La respuesta inmunitaria 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 muchos tipos de moléculas.
- **Autolimitación:** la respuesta está programada para detenerse cuando desaparece el estímulo antigénico.

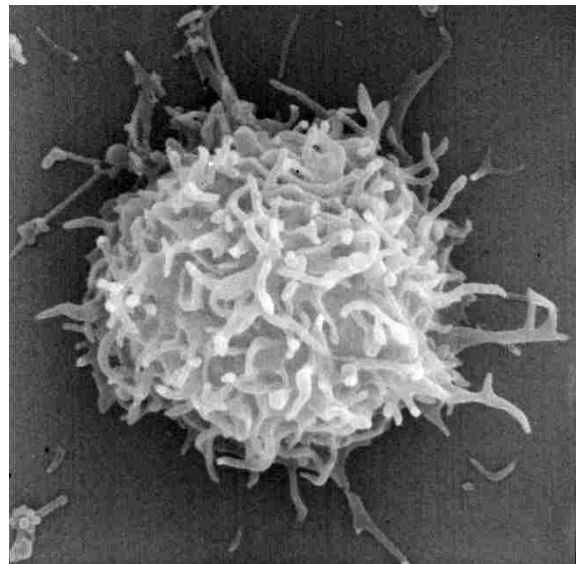
LOS LINFOCITOS SON LAS CÉLULAS RESPONSABLES DE LA RESPUESTA INMUNE

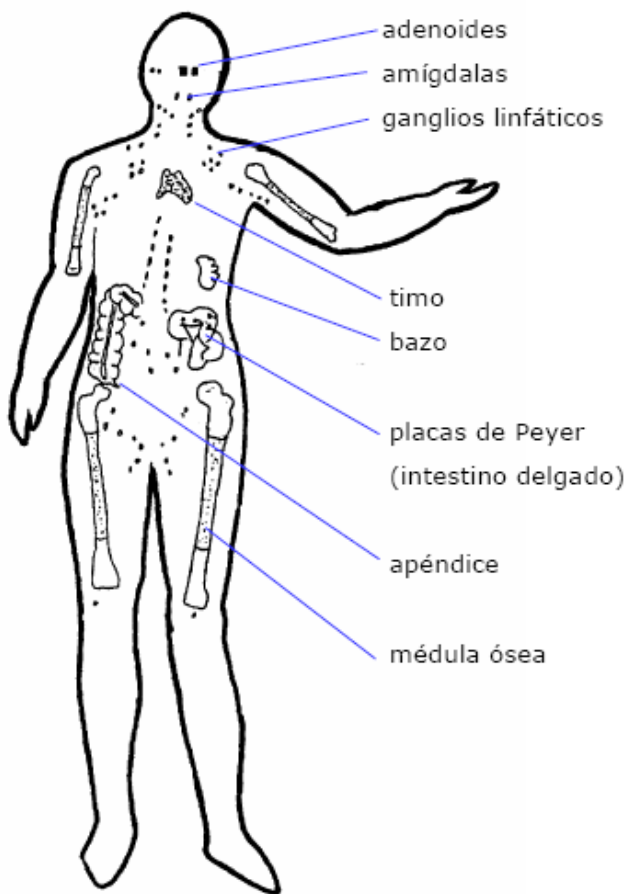
Los linfocitos, igual que el resto de las células sanguíneas, se originan a partir de células madre indiferenciadas en la médula ósea roja.

- 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.

EL SISTEMA INMUNE ESTÁ FORMADO POR LOS ÓRGANOS EN LOS QUE SE ORIGINAN Y ALMACENAN LOS LINFOCITOS





Los órganos en los que se produce la maduración de los linfocitos son los **órganos linfoides primarios**:

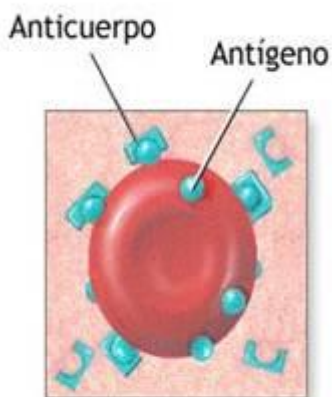
- El **timo**, donde maduran los linfocitos T
 - La **médula ósea**, que produce linfocitos B
- Al abandonar estos órganos, los linfocitos se desplazan por la sangre o la linfa hasta los órganos en los que se acumulan, denominados **órganos linfoides secundarios**. Los principales son:
- Los **ganglios linfáticos**
 - El **bazo**
 - Las **amígdalas**

LOS ANTÍGENOS SON SUSTANCIAS QUE INDUCEN LA FORMACIÓN DE ANTICUERPOS

Los **antígenos** son moléculas, bien localizadas en la superficie de un agente patógeno, o bien sustancias producidas por éste, que inducen la producción de anticuerpos.

Pueden ser proteínas, polisacáridos, lipoproteínas, ...

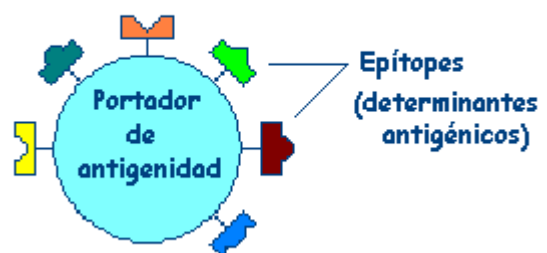
En los antígenos existen zonas concretas que son reconocidas por anticuerpos específicos y que se conocen como **determinantes antigénicos**. Los antígenos suelen tener mas de un determinante antigénico.



Los antígenos son sustancias que inducen la formación de anticuerpos porque el sistema inmunológico los reconoce como una amenaza

Glóbulo rojo

ESQUEMA DE ANTÍGENO

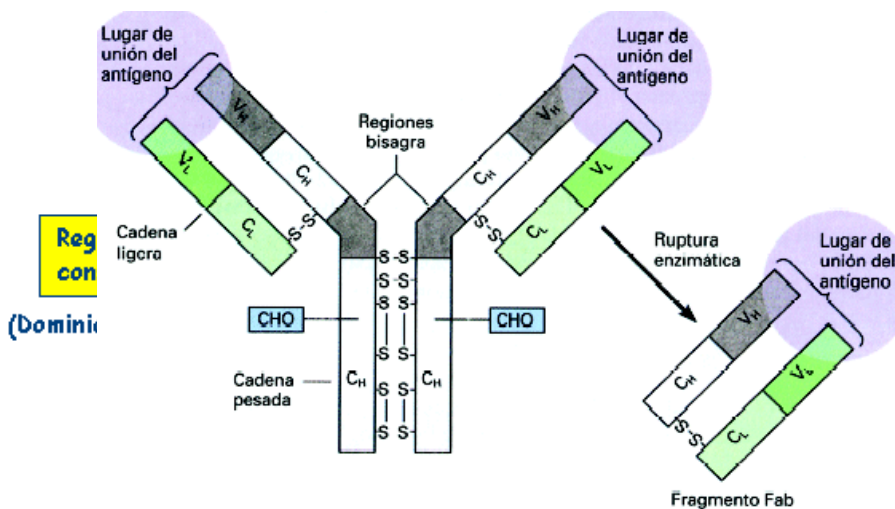


LOS ANTICUERPOS SON UNA FAMILIA DE PROTEÍNAS DENOMINADAS INMUNOGLOBULINAS (IG)

Los anticuerpos o **inmunoglobulinas** son glucoproteínas sintetizadas como respuesta a un antígeno específico que se encuentran en la sangre, en la linfa y en las secreciones corporales.


Cada anticuerpo está constituido por **cuatro cadenas polipeptídicas** iguales dos a dos: dos cadenas pesadas (cadenas H) y otras dos ligeras (L). Las cadenas están unidas entre sí mediante puentes disulfuro.


Cada una de las cuatro cadenas posee una región constante y otra variable. Las regiones variables de las cadenas ligeras y pesadas constituyen los **sitios de unión** con los antígenos.

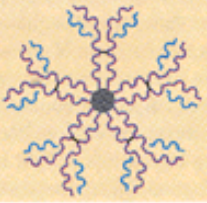



EXISTEN CINCO TIPOS DE INMUNOGLOBULINAS, LAS MÁS ABUNDANTES SON DEL TIPO IGG


Existen **cinco tipos** de inmunoglobulinas: IgG, IgM, IgD, IgA e IgE. Se diferencian en su estructura (pueden ser monómeros, dímeros o pentámeros)*, en su localización y en sus funciones.

- 

IgG
la más abundante, aproximadamente el 75% de todos los anticuerpos presentes en el organismo; se encuentra en la sangre, linfa e intestinos. Posee una estructura monomérica. Protege frente a virus y bacterias estimulando la fagocitosis, neutralizando las toxinas y desencadenando el sistema del complemento. Son los únicos anticuerpos que pasan de la placenta al feto
- 

IgA
aproximadamente el 15% de todos los anticuerpos presentes en el organismo; Posee una estructura monomérica o dímérica. Se encuentra en la saliva, lágrimas, secreciones mucosas, sangre y linfa. Sus niveles descienden durante el stress. Protege sobre todo las membranas mucosas
- 

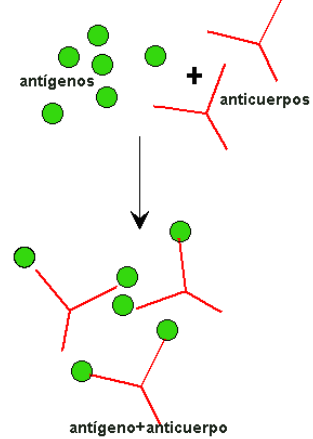
IgM
entre el 5-10% de todos los anticuerpos presentes en el organismo; Posee una estructura pentamérica. Es el primero de los anticuerpos en ser excretado después de la exposición a un antígeno. Se encuentra en la sangre y linfa. Causa la aglutinación y la lisis de los microbios. También está presente como monómero en la membrana de las células B donde actúa como receptor para los antígenos
- 

IgD
menos del 1% de todos los anticuerpos presentes en el organismo; Posee una estructura monomérica. Se encuentra en la sangre y linfa. Está presente en la membrana de las células B donde actúa como receptor para los antígenos. Está implicada en la activación de las células B
- 

IgE
menos del 0.1% de todos los anticuerpos presentes en el organismo; Posee una estructura monomérica. Se encuentra en los mastocitos y en los basófilos. Está implicada en las reacciones alérgicas

LOS ANTÍGENOS REACCIONAN CON LOS ANTICUERPOS DE DIVERSAS MANERAS

REACCIÓN DE PRECIPITACIÓN

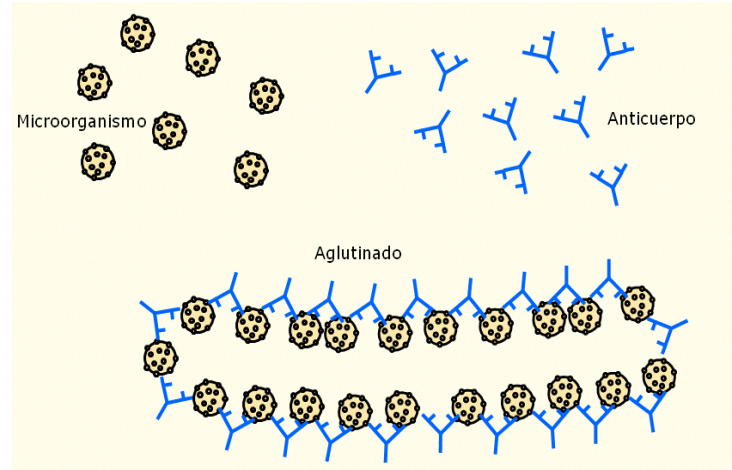


Cuando los antígenos reaccionan con los anticuerpos forman **complejos antígeno-anticuerpo**. La unión se produce mediante enlaces débiles (fuerzas de Van der Waals, interacciones electrostáticas, interacciones hidrofóbicas, ...) y es, por lo tanto reversible.

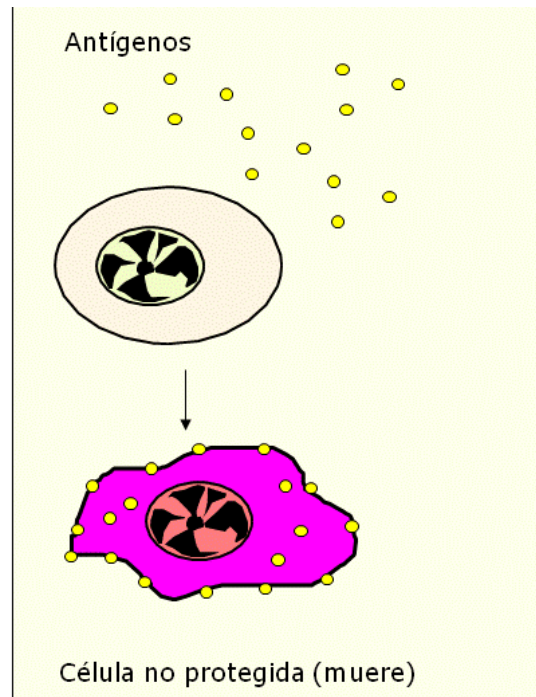
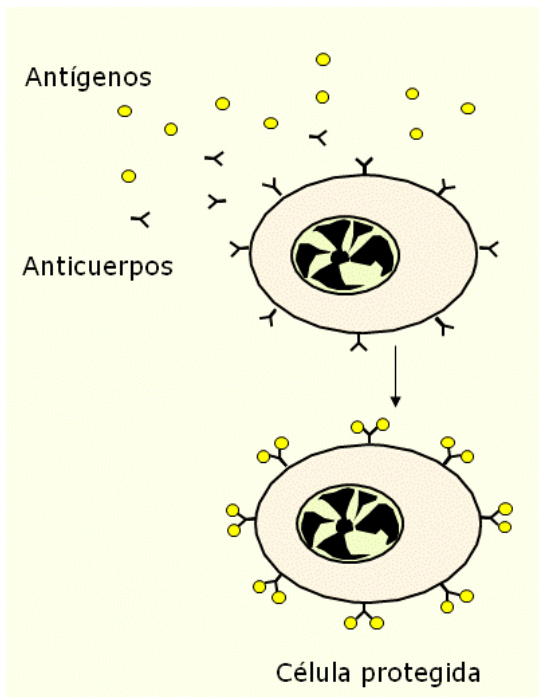
Existen diferentes tipos de reacción antígeno anticuerpo:

- Reacción de **precipitación**: se forman complejos antígeno-anticuerpo insolubles por la reacción entre antígenos y anticuerpos solubles (denominados precipitinas).

- Reacción de **aglutinación**: Los anticuerpos se unen a antígenos situados en la superficie de los patógenos. Como los anticuerpos tienen dos puntos de unión, se forman agregados y los microorganismos ya no pueden infectar a las células

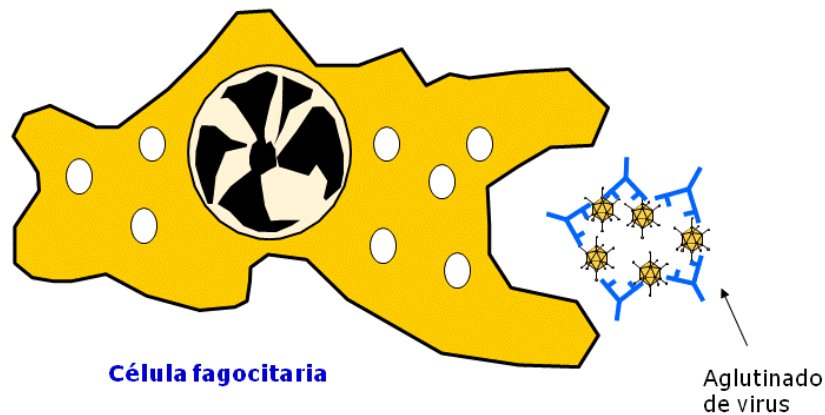


- Reacción de **neutralización**: Los anticuerpos situados en la membrana plasmática bloquean la acción de los antígenos contra la célula. Así, los antígenos no se pueden unir a las células y matarlas.



- Reacción de **opsonización**: la unión de los anticuerpos (opsoninas) a la superficie del patógeno favorece la fagocitosis.

4-Opsonización: La unión antígeno-anticuerpo no es suficiente. Para la eliminación del agente extraño contra el que luchamos se precisa la colaboración de otros elementos (complemento, células fagocitarias y células NK). Así, el conglomerado **antígeno-anticuerpo** puede ser fagocitado por las células del Sistema Retículo Endotelial (S.R.E.) o por las Natural Killer. Las moléculas del Complemento pueden estimular, al unirse al complejo formado por antígenos y anticuerpos, la fagocitosis por parte de los macrófagos.



LA RESPUESTA HUMORAL CONSISTE BÁSICAMENTE EN LA SÍNTESIS DE ANTICUERPOS POR LINFOCITOS B

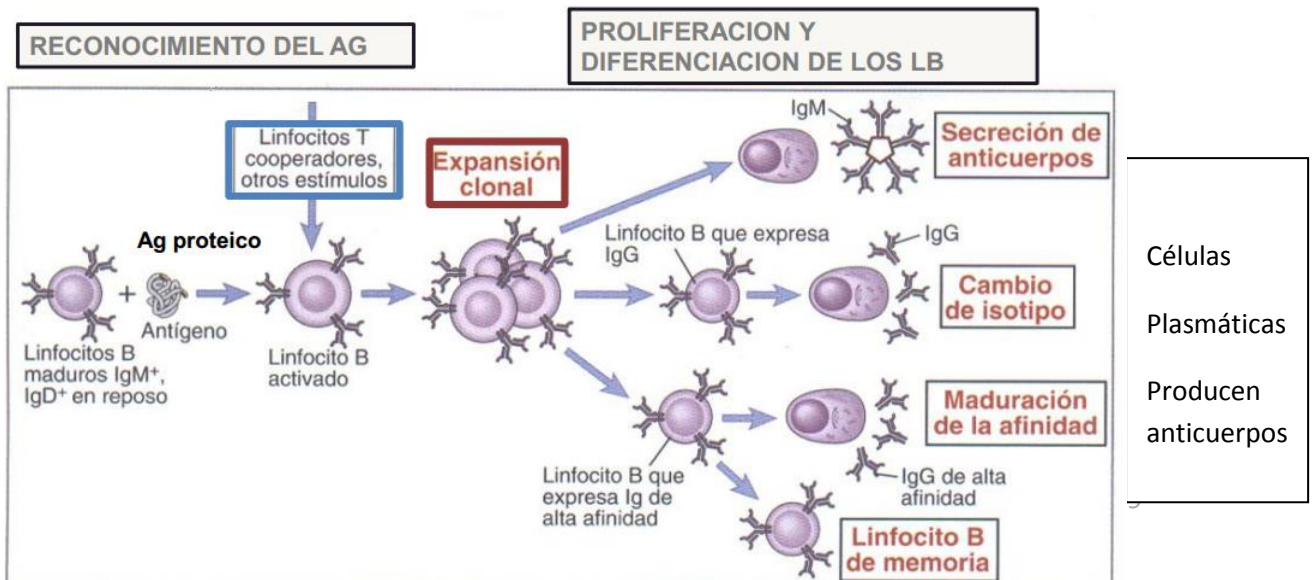
La respuesta humoral se conoce también como **inmunidad mediada por anticuerpos** y consiste básicamente en la síntesis de anticuerpos por los linfocitos B.

Existe una inmensa 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.

LOS LINFOCITOS T SON LOS PRINCIPALES RESPONSABLES DE 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.

- Los **linfocitos T citotóxicos** (TC) destruyen las células infectadas por virus.
- Los **linfocitos T colaboradores** o auxiliares (TH) 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 linfocitos T colaboradores (TH) e indirectamente provocan que cese la producción de anticuerpos.

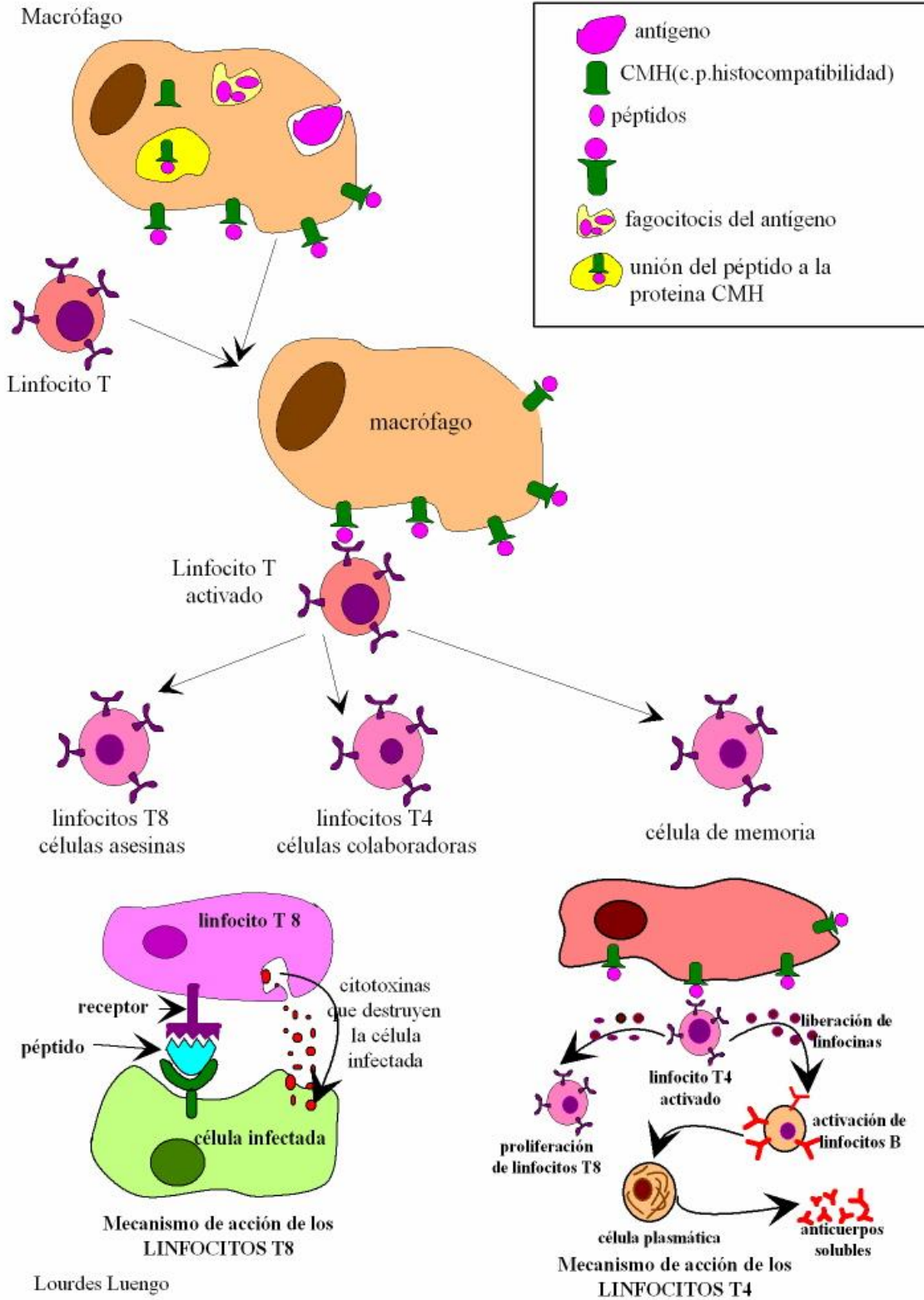
EN LA RESPUESTA CELULAR LOS MACRÓFAGOS PRESENTAN LOS ANTÍGENOS A LOS LINFOCITOS T

Denominada también **inmunidad mediada por células**, se basa en la actividad de los linfocitos T y los macrófagos.

Cuando un antígeno invade el organismo, los macrófagos lo fagocitan y digieren. En su interior algunos fragmentos del antígeno se unen a un complejo de proteínas sintetizadas por el macrófago, denominado **complejo principal de histocompatibilidad** (MHC, del inglés *Major Histocompatibility Complex*) que los expone en la superficie celular.

También las células infectadas por virus sintetizan proteínas MHC que se unen a péptidos del virus y se sitúan en la superficie celular. Las células TH (colaboradoras) detectan los fragmentos antigénicos unidos al MHC y se activan, provocando una selección clonal y la formación de células de memoria de una forma análoga a la descrita para los linfocitos B.

INMUNOLOGÍA :RESPUESTA CELULAR



TANTO EN LA RESPUESTA HUMORAL COMO EN LA CELULAR PODEMOS DISTINGUIR TRES ETAPAS

Hemos visto como la respuesta inmune adaptativa se desarrolla mediante dos mecanismos fundamentales: respuesta inmune humoral, dirigida por los linfocitos B; y respuesta inmune celular, en la que los linfocitos T son las células fundamentales.

Ambas respuestas comienzan con la activación de los linfocitos causada por las células presentadoras de antígenos (macrófagos y otras) y en ellas se pueden diferenciar tres fases:

- La **fase de reconocimiento**: consiste en la unión del antígeno extraño a los receptores específicos existentes en la membrana de los linfocitos maduros.
- La **fase de activación**: incluye la serie de acontecimientos que tiene lugar en los linfocitos como consecuencia del reconocimiento antigénico específico. Los fundamentales son: **proliferación** de los clones específicos del antígeno y **diferenciación** de las células efectoras y las de memoria.
- La **fase efectora**: en la que los linfocitos T migran hacia los sitios de la agresión y desarrollan su actividad de eliminación de patógenos, mientras que los linfocitos B actúan desde los órganos periféricos. Estas acciones promueven además la participación de otras células y mecanismos de inmunidad innata.

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	Respuesta secundaria
Periodo de latencia variable	Periodo de latencia acortado
Producción de anticuerpos escasa	Producción de anticuerpos elevada
Predominio de IgM	Predominio de IgG
Duración corta	Duración prolongada

EN LA INMUNIDAD ACTIVA EL CUERPO FABRICA ANTICUERPOS, EN LA PASIVA LOS RECIBE DE OTRO ORGANISMO

La inmunidad es la capacidad de no verse afectado por una determinada enfermedad o proceso infeccioso.

La **inmunidad activa** es una forma de inmunidad adquirida a largo plazo, que protege el cuerpo de una nueva infección, como resultado de la aparición de anticuerpos que se desarrollan de forma **natural** tras una infección previa o de forma **artificial** después de una vacunación.

La **inmunidad pasiva** es una forma de inmunidad que se consigue por medio de los anticuerpos transmitidos de forma **natural** al feto a través de la placenta, a través del calostro a un lactante o **artificialmente** mediante la inyección de antisuero para tratamiento o profilaxis.

LA VACUNACIÓN Y LA SUEROTERAPIA SON FORMAS DE INMUNIDAD ARTIFICIAL

La **vacunación** consiste en la inoculación de un preparado artificial (vacuna) que contiene el microorganismo patógeno (muerto o atenuado) o su toxina, de tal forma que, aunque ha perdido su carácter patógeno, conserva su capacidad antigénica.

La **sueroterapia** consiste en la inyección de un suero que contiene los anticuerpos específicos contra determinada enfermedad formados por otro organismo.

La vacunación se utiliza como medida profiláctica, mientras que la sueroterapia se emplea como medida curativa y tiene un efecto poco duradero, ya que no ha entrado en

funcionamiento el sistema inmunológico y no se han formado, por lo tanto, células de memoria.

EN LAS ENFERMEDADES AUTOINMUNES EL ORGANISMO NO RECONOCE SUS PROPIAS MOLÉCULAS Y LAS ATACA

La respuesta inmunitaria se basa en la capacidad de distinguir lo propio de lo extraño. La capacidad de distinguir los antígenos propios y de no reaccionar contra ellos se conoce como **autotolerancia**.

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**.

- La esclerosis múltiple y la artritis reumatoide, son ejemplos de enfermedades autoinmunes.

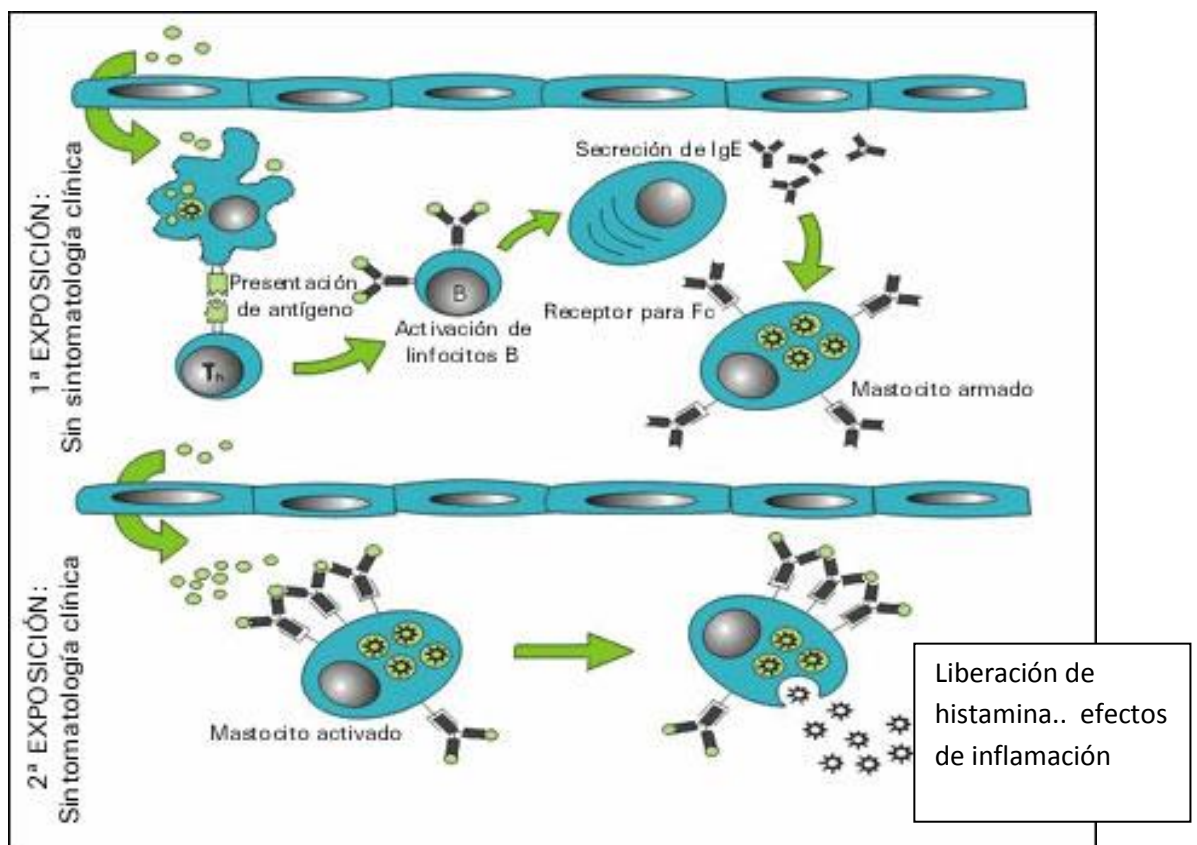
LAS ALERGIAS SON RESPUESTAS EXAGERADAS DEL SISTEMA INMUNITARIO A SUSTANCIAS NO NOCIVAS

Las reacciones de **hipersensibilidad** son respuestas inapropiadas y excesivas del sistema inmune ante un antígeno sensibilizante.

Las **alergias** consisten en una reacción de hipersensibilidad frente a antígenos intrínsecamente no nocivos, la mayoría de los cuales son ambientales.

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

- Las sustancias que pueden producir reacciones alérgicas se denominan **alérgenos**. Algunos alérgenos comunes son los pólenes, la caspa de los animales, el polvo doméstico, las plumas, ciertos medicamentos y diversos alimentos.



EN LAS INMUNODEFICIENCIAS EL SISTEMA INMUNE ES INCAPAZ DE REACCIONAR CONTRA LOS PATÓGENOS

La **inmunodeficiencia** consiste en la incapacidad para desarrollar una respuesta inmunitaria adecuada ante la presencia de antígenos extraños.

Las personas afectadas presentan una **mayor predisposición a contraer infecciones**, más o menos graves según el grado de su deficiencia inmunitaria, producidas incluso por organismos que, en condiciones normales, tienen una escasa capacidad patogénica.

Las inmunodeficiencias pueden ser **congénitas**, es decir, hereditarias, o **adquiridas** como consecuencia de diversos factores, como pueden ser la malnutrición, las infecciones en las células del sistema inmunitario, el tratamiento prolongado con fármacos inmunosupresores, etc.

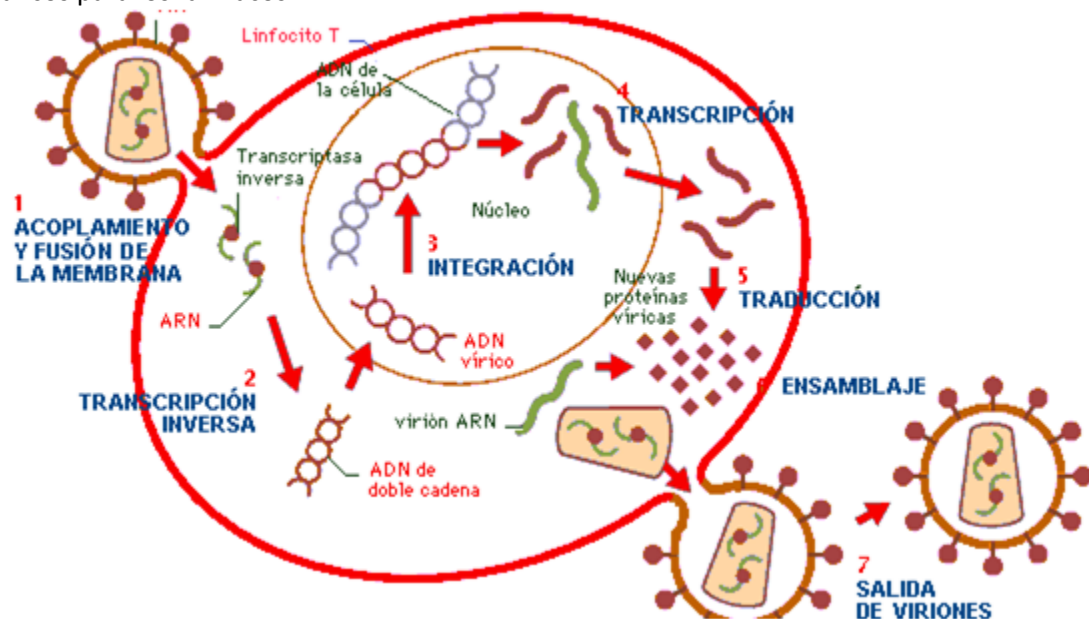
Como ejemplos de inmunodeficiencias congénitas podemos citar: la agammaglobulinemia, el síndrome de George, ...

EL SIDA ES UN EJEMPLO DE INMUNODEFICIENCIA ADQUIRIDA PROVOCADA POR UN VIRUS

El **SIDA** (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida) es una inmunodeficiencia provocada por el virus **VIH** (Virus de la Inmunodeficiencia Humana). Se trata de un retrovirus que infecta a los linfocitos T.

El SIDA anula la capacidad del sistema inmunitario para defender al organismo frente a los patógenos al destruir a los linfocitos y deja al organismo expuesto a la infección por los microorganismos oportunistas.

En la actualidad se están estudiando todos los pasos del ciclo del VIH buscando posibles blancos para los fármacos.



EL COMPLEJO DE HISTOCOMPATIBILIDAD ES EL RESPONSABLE DE LOS RECHAZOS DE LOS TRASPLANTES

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.

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.

Para evitar el rechazo se recurre a tratamientos con fármacos inmunosupresores

LAS CÉLULAS CANCEROSAS PIERDEN LA INHIBICIÓN POR CONTACTO Y CRECEN DESCONTROLADAMENTE

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.

SE ESTÁN DESARROLLANDO TERAPIAS CONTRA EL CÁNCER BASADAS EN LA ACCIÓN INMUNITARIA

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.

BLOQUE 1: TEST

La fracción variable de un anticuerpo es:

- a) La que varía según el tipo de inmunoglobulina
- b) La que cambia según el tipo de antígeno
- c) La que forma el extremo carboxi de las cadenas pesadas.
- d) La que se une a los macrófagos para facilitar la fagocitosis del antígeno

La inmunidad celular está mediada por:

- a) Los macrófagos que fagocitan el anticuerpo
- b) Los linfocitos T
- c) Interferón
- d) Los linfocitos B que originan los anticuerpos

¿Qué tipos de células son las encargadas de producir los anticuerpos?

- a) Linfocitos T
- b) Linfocitos B
- c) Macrófagos
- d) Interferones

La inmunodeficiencia congénita se produce cuando:

- a) Fallan las barreras primarias
- b) Hay una reacción alérgica exagerada
- c) El organismo entra en contacto con un antígeno y no responde a él
- d) El organismo es incapaz de diferenciar lo propio de lo extraño.

Una enfermedad autoinmune se produce cuando:

- a) Fallan las barreras naturales primarias.
- b) El organismo no es capaz de diferenciar lo propio de lo extraño
- c) El organismo entra en contacto con un antígeno y no responde frente a él.
- d) Hay una reacción alérgica exagerada.

Una reacción anafiláctica se produce cuando:

- a) Fallan las barreras naturales primarias.
- b) El organismo no es capaz de diferenciar lo propio de lo extraño
- c) El organismo entra en contacto con un antígeno y no responde frente a él.
- d) Hay una reacción alérgica exagerada.

¿Qué tipo de microorganismos son los causantes del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida?

- a) Virus
- b) Hongos
- c) Protozoos
- d) Bacterias

Una reacción de hipersensibilidad se produce cuando:

- a) Fallan las barreras naturales primarias
- b) El organismo no es capaz de diferenciar lo propio de lo extraño
- c) El organismo entra en contacto con un antígeno y no responde frente a él
- d) Hay una reacción alérgica

La apoptosis es un proceso de:

- a) Muerte celular programada
- b) Muerte accidental
- c) Un tipo de citocinesis
- d) Una respuesta a un antígeno

Los virus que infectan bacterias se denominan generalmente:

- a) Profago
- b) Macrófago
- c) Fago
- d) Lisófago

Los virus que insertan ADN en el genoma de la célula que infectan son

- a) Bacteriófagos
- b) Clonados
- c) Lisogénicos
- d) Líticos

La respuesta inmunitaria celular se basa en

- a) La producción de antígenos
- b) La proliferación de linfocitos T
- c) La producción masiva de anticuerpos
- d) La producción de histamina.

¿cómo se denomina a la región del anticuerpo responsable de su unión específica con el antígeno?

- a) Región constante
- b) Cadena pesada (H)
- c) Región variable
- d) Cadena ligera (L)

Las células que producen los anticuerpos son

- a) Los linfocitos B
- b) Los Histiocitos
- c) Los linfocitos TK

d) Los Macrófagos

La eficiencia de las vacunas se debe a:

- a) Los eosinófilos Tk
- b) Los linfocitos B de memoria
- c) Los macrófagos de larga vida
- d) Los leucocitos B

La reacción anafiláctica se produce cuando:

- a) Hay una reacción alérgica exagerada
- b) Se atacan células propias
- c) Fallan las barreras naturales primarias
- d) Se produce un déficit de histamina

El VIH es un

- a) Retovirus
- b) Virus bacteriófago
- c) Virus lítico
- d) Con forma de bastoncillo

Los virus bacteriófagos tienen la cápsida

- a) Compleja
- b) Helicoidal
- c) No tienen cápsida
- d) membranosa

Los antibióticos se utilizan como terapia contra:

- a) reacciones anafiláticas
- b) Virus
- c) Bacterias
- d) Procesos inflamatorios

Las inmunoglobulinas son

- a) Lípidos con función estructural
- b) Proteínas con función de reserva
- c) Proteínas asociadas a ácidos nucleicos
- d) Proteínas con función defensiva.

El epitopo es:

- a) La región del anticuerpo que se une específicamente al antígeno
- b) La región del antígeno que desencadena la reacción inmunitaria
- c) Aquel antígeno que produce hipersensibilidad
- d) Una parte del anticuerpo

¿Qué tipo de células producen los anticuerpos?

- a) Los linfocitos B.
- b) Los neutrófilos.
- c) Todos los leucocitos.
- d) Los linfocitos T.

Cuando una persona se vacuna la inmunidad que adquiere es:

- a) Natural activa

- b) Natural pasiva
- c) Artificial activa
- d) Artificial pasiva

Una enfermedad autoinmune se produce cuando:

- a) Hay una reacción alérgica exagerada.
- b) El organismo no es capaz de diferenciar los antígenos propios.
- c) El organismo entra en contacto con un alérgeno.
- d) Fallan las barreras naturales primarias.

La anafilaxia se produce cuando:

- a) Hay una reacción alérgica exagerada.
- b) El organismo no es capaz de diferenciar los antígenos propios.

- c) El organismo entra en contacto con un alérgeno.
- d) Fallan las barreras naturales primarias.

Respecto del Síndrome de inmunodeficiencia adquirida:

- a) Es una enfermedad hereditaria producida por el VIH
- b) Las personas del grupo sanguíneo cero positivo son más propensas a enfermarse
- c) Los seropositivos están infectados por el virus VIH
- d) Los enfermos de SIDA pueden contagiar la enfermedad, los seropositivos no

Señala la frase correcta:

- a) La piel, secreciones mucosas... constituyen las defensas secundarias frente a la infección
- b) Nuestro organismo solamente fabrica anticuerpos ante muy pocos antígenos
- c) En la inmunidad activa el organismo fabrica anticuerpos
- d) Los sueros tienen como finalidad prevenir una enfermedad, no curarla

La inmunidad:

- a) Se llama inmunidad natural pasiva a la que adquieren los niños a través de la placenta, la leche materna ...
- b) Las vacunas son un tipo de inmunidad natural
- c) Los sueros son un tipo de inmunidad artificial con finalidad preventiva
- d) En los fenómenos de inmunidad pasiva el organismo fabrica anticuerpos

12 Aquella sustancia extraña que desencadena en un organismo una respuesta inmunitaria, se la denomina:

- a. Microbio.
- b. Anticuerpo.
- c. Antígeno.
- d. Virus

16.-La inoculación de anticuerpos producidos fuera del organismo para, por ejemplo, prevenir la entrada de venenos se denomina...

- a) Suero.
- b) Vacuna.
- c) Profilaxis.
- d) Desinfección.

La vacunación es un tipo de inmunidad:

- a) Natural pasiva.
- b) Artificial activa.
- c) Artificial pasiva.
- d) Natural activa.

Sobre enfermedades e inmunología:

- a) Las defensas primarias frente a la infección son la piel, la saliva, la flora bacteriana, etc.
- b) Los antígenos son siempre proteínas
- c) Las alergias no son anomalías del sistema inmunitario
- d) La inmunidad activa se adquiere a través de sueros inyectados o tomados por vía oral

Inmunología:

- a) La piel, secreciones mucosas, etc., constituyen las defensas primarias frente a la infección
- b) Los antígenos son proteínas que se unen a los anticuerpos que son azúcares de elevado peso molecular
- c) Las vacunas son un tipo de inmunidad natural
- d) Los sueros tienen como finalidad prevenir una enfermedad, no curarla

¿Qué tipos de células producen los anticuerpos o inmunoglobulinas?

- a) Macrófagos
- b) Linfocitos T
- c) Linfocitos B
- d) Linfocitos no-B, no-T

Inmunología:

- 1) La piel es una barrera defensiva de tipo químico frente a las infecciones
- 2) Los linfocitos B son los responsables de la inmunidad celular
- 3) Las vacunas son un tipo de inmunidad activa natural
- 4) Los sueros son un tipo de inmunidad pasiva artificial

BLOQUE 2. DEFINICIONES.

Describe brevemente los siguientes conceptos:

- 2.1.- Vacuna
- 2.2. Antígeno
- 2.3. Anticuerpo
- 2.4. Linfocito
- 2.5. Macrófago

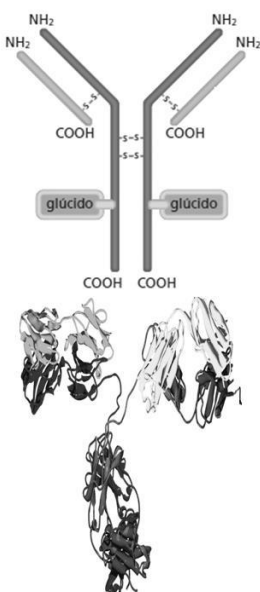
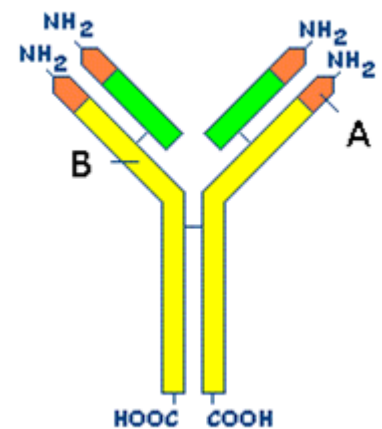
BLOQUE 3. CUESTIONES CORTAS. Responda las siguientes cuestiones:

- 3.1.- Dibuje la estructura de un anticuerpo, señale y nombre sus partes.
- 3.2.- Defensas frente a la infección
- 3.3. ¿Qué es una vacuna? ¿Qué finalidad tiene la vacunación?
- 3.4. Define inmunidad. Tipos de inmunidad. Indica las diferentes formas de adquirir inmunidad frente a un antígeno.
- 3.5. El organismo tiene mecanismos de defensa para protegerse frente a agentes extraños, unos son específicos y otros inespecíficos. Pon un ejemplo de cada uno y explica las diferencias entre ellos. ¿Cuál de ellos es responsable de la inmunidad?
- 3.6. ¿Qué se conoce como respuesta humoral y como respuesta celular? ¿Qué células del sistema inmunitario intervienen en cada una de ellas?
- 3.7.- ¿Cuál es la diferencia entre una vacuna y un suero?
- 3.8. ¿Qué es el SIDA? ¿Qué quiere decir que un individuo es seropositivo o portador, respecto de esta enfermedad? Indique tres conductas con riesgo de contagio y tres medidas preventivas

BLOQUE 4. CUESTIONES SOBRE IMÁGENES.

Responda las siguientes cuestiones:

- 4.1 ¿A qué corresponde la estructura que se muestra en la imagen? Identifique las partes señaladas con las letras A y B.
- 4.2. Contesta las siguientes preguntas relacionadas con el SISTEMA INMUNE:



SISTEMA INMUNE:

- 1.- ¿Qué es un antígeno? ¿Qué características presenta la respuesta inmune?
- 2.- ¿Qué diferencias existen entre los linfocitos y los macrófagos?
- 3.- ¿Qué tipo de agente patógeno es responsable del SIDA? ¿Qué le ocurre al sistema inmune de estos enfermos?
- 4.- ¿Qué es una vacuna? ¿Qué finalidad tiene la vacunación?
- 5.- ¿Qué significa que una bacteria no es patógena? Cite un ejemplo
- 6.- ¿En qué se diferencian la respuesta inmune primaria y secundaria?
- 7.- Estas dos imágenes representan lo mismo. ¿Qué son? ¿Cuál es su función? ¿Qué células los originan?