
Unidad 19. El sistema inmunitario

Víctor M. Gumiel

C.E. Luis Vives

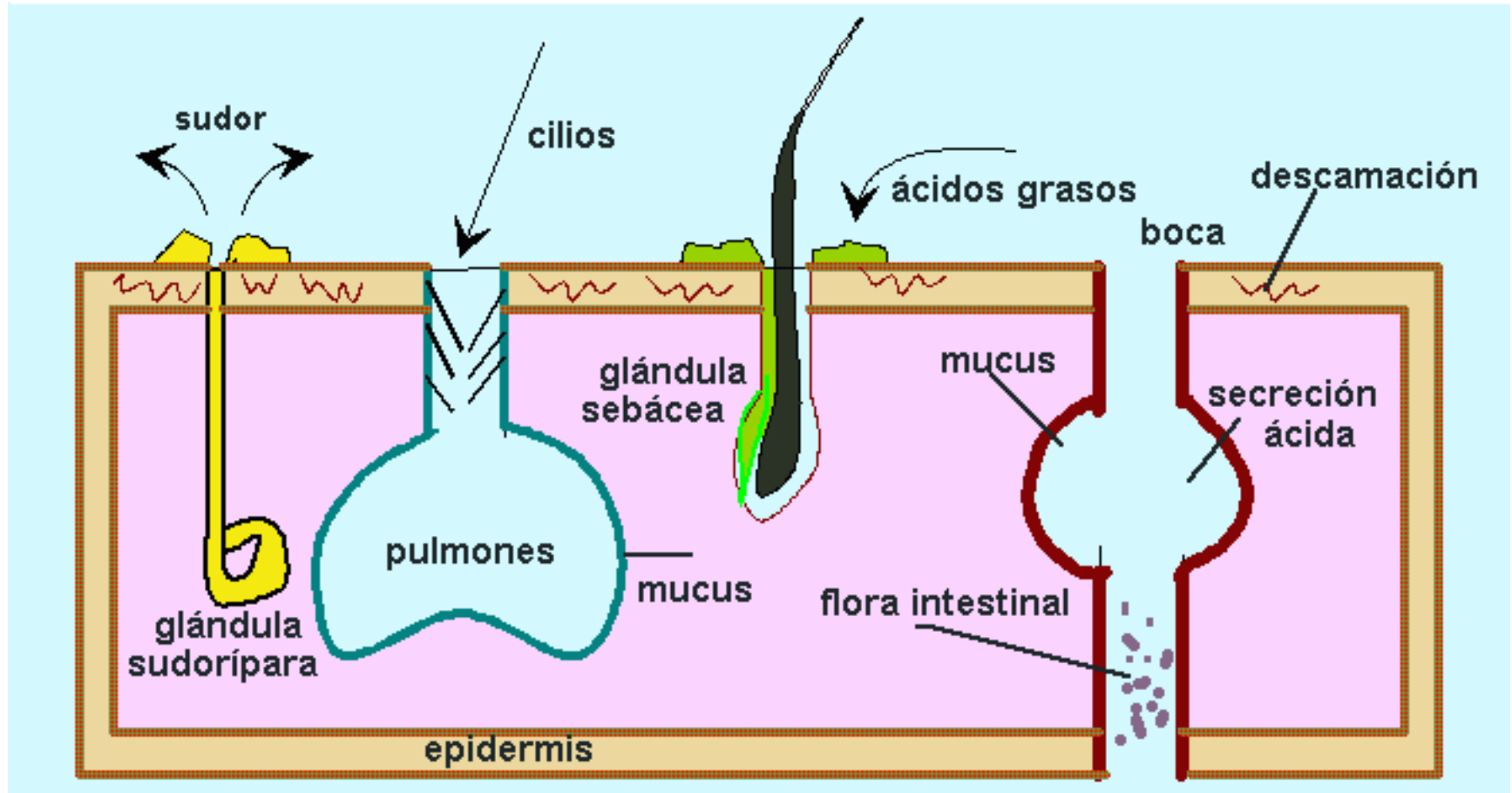
Índice

- Las células sanguíneas: leucocitos
 - La defensa del organismo ante cuerpos extraños: barreras primarias y secundarias
 - Concepto de inmunidad: natural y artificial
 - El sistema inmunitario: linfocitos B y linfocitos T
 - El sistema linfático
 - Los antígenos
 - Los anticuerpos
 - La respuesta inmune y la reacción antígeno-anticuerpo
-

Las células sanguíneas

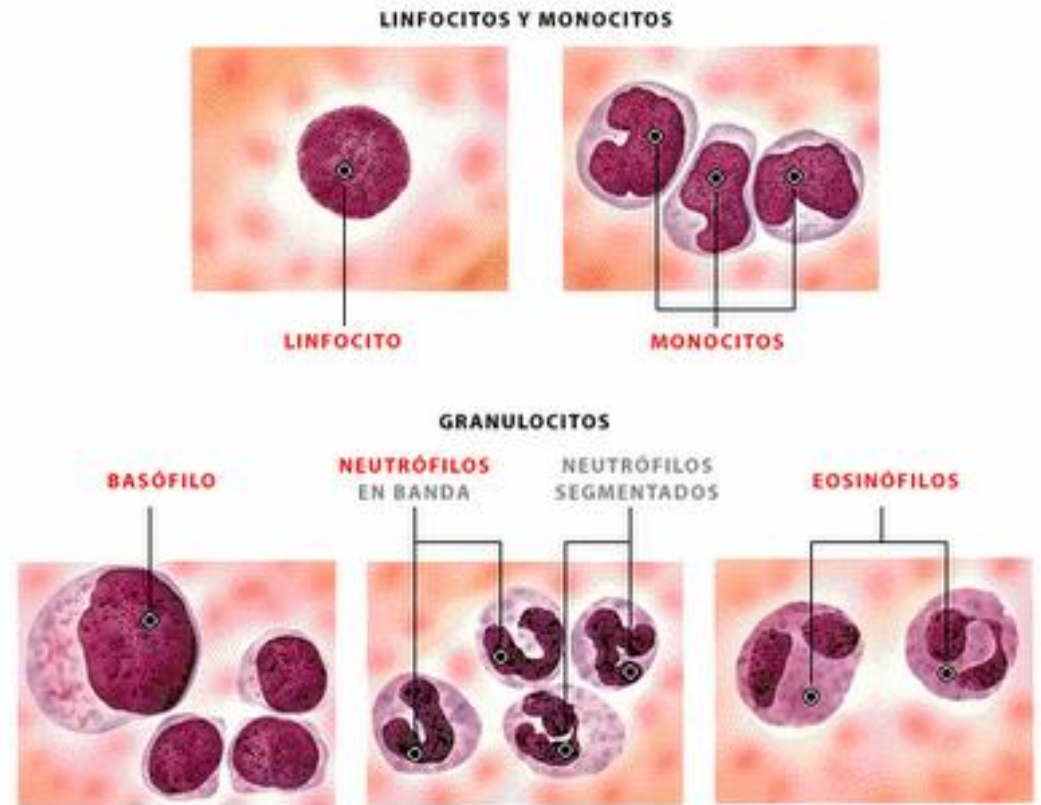
Tipo celular		Función	
Glóbulos rojos (eritrocitos)		Transportan oxígeno y dióxido de carbono	
Glóbulos blancos (leucocitos)	Granulocitos	Neutrófilos	Fagocitan y destruyen bacterias
		Eosinófilos	Destruyen parásitos y provocan respuestas inflamatorias alérgicas
		Basófilos	Liberan histamina y serotonina durante la respuesta inmunitaria
	Monocitos		Se convierten en macrófagos
	Linfocitos	B	Fabrican anticuerpos
		T	Son citotóxicos, colaboradores o inhibidores
Células asesinas (NK)		Matan células infectadas por virus y tumorales	
Plaquetas		Coagulan la sangre	

La defensa ante microbios: barreras primarias



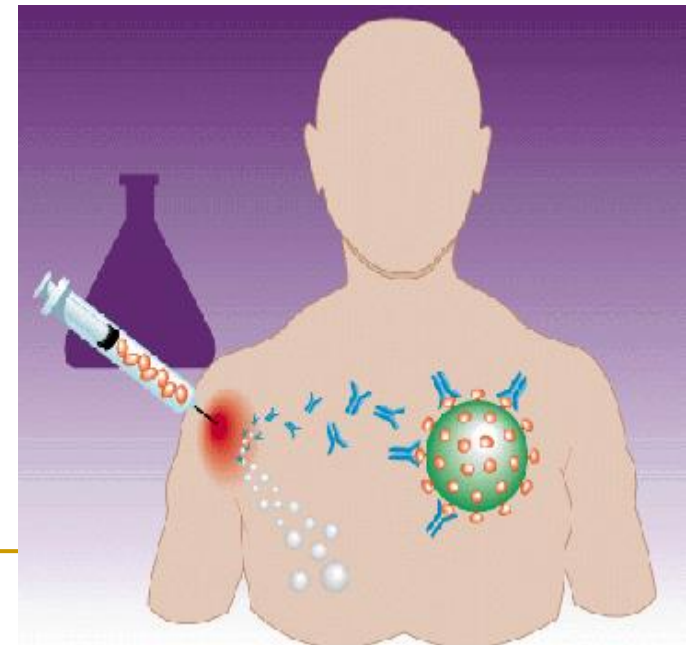
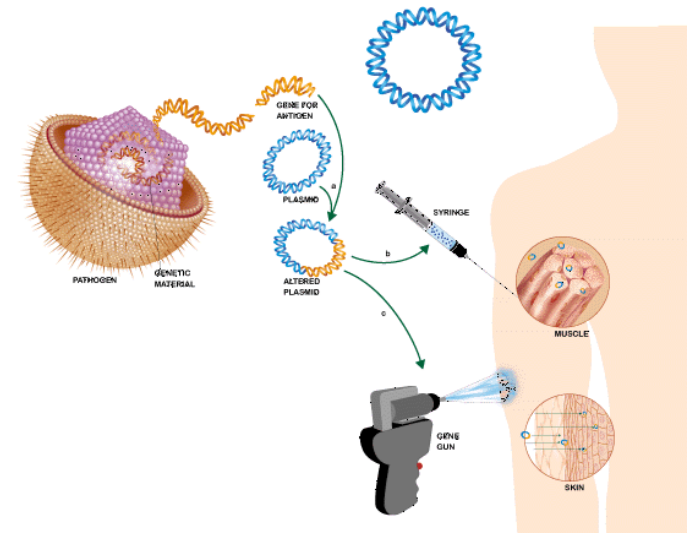
La defensa ante microbios: barreras secundarias → la **defensa fagocítica**

- **La fagocitosis:** endocitosis, englobamiento de los microbios y destrucción por fagolisosomas.
- **Monocitos** (2-8% leucocitos): se transforman en macrófagos
- **Neutrófilos** o **micrófagos** (50-70% leucocitos): más numerosos. Pueden salir de los vasos sanguíneos



La última barrera: el sistema inmunitario

- **Inmunidad:** invulnerabilidad ante cierta enfermedad infecciosa.
- La inmunidad es **específica** y tiene **memoria**, temporal o permanente.
- Tipos:
 1. Inmunidad **natural:** activa o pasiva
 2. Inmunidad **artificial:** vacunación (inyección de antígenos) y sueroterapia (inyección de anticuerpos)



La última barrera: el sistema inmunitario

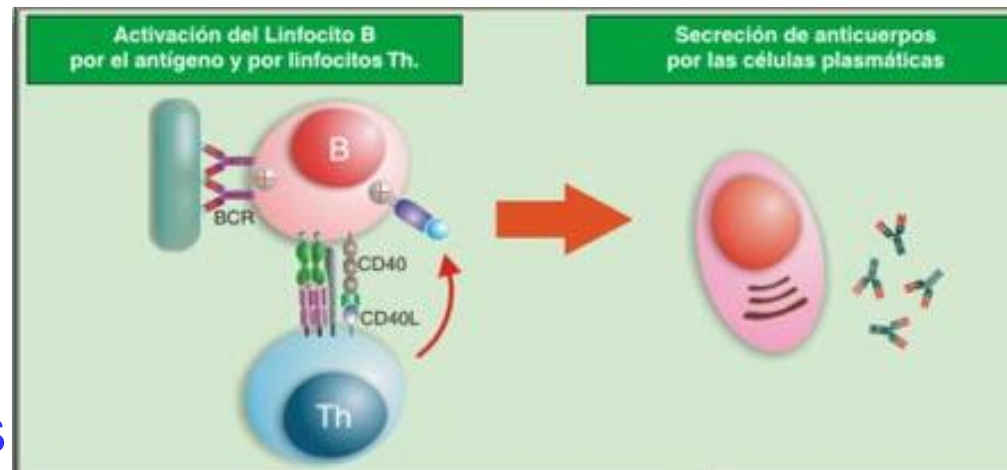
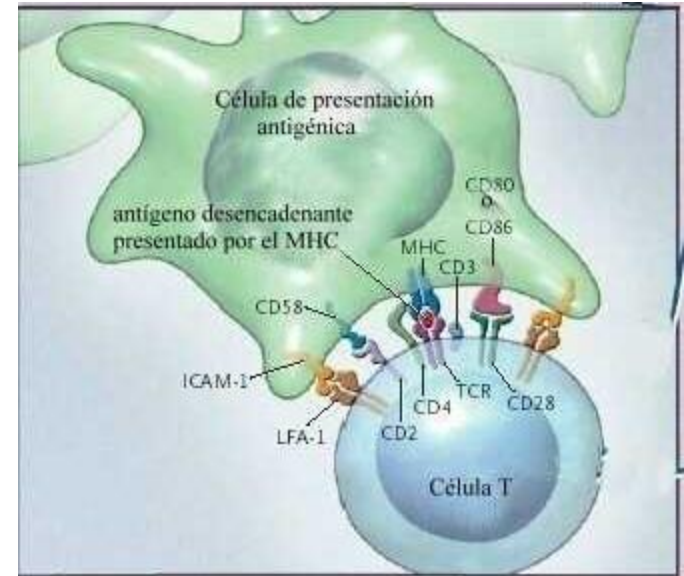
- El **sistema inmunitario** es el conjunto de moléculas y células implicadas en el proceso de inmunización

- Reconoce organismos ajenos al organismos y reaccionan mediante la respuesta inmune

- Tipos de respuesta inmune:

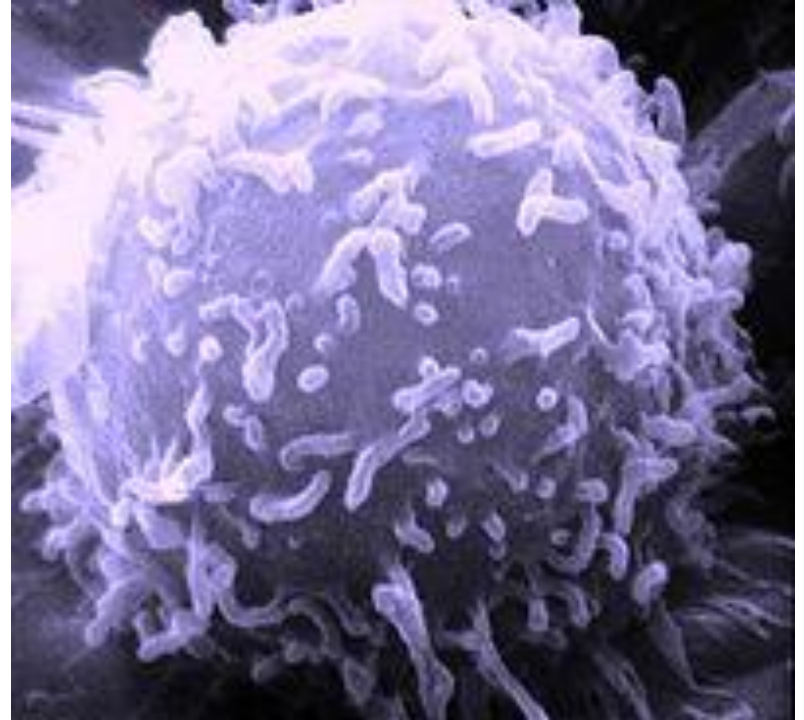
1. Inmunidad **celular**: producida por células

2. Inmunidad **humoral**: producida por anticuerpos



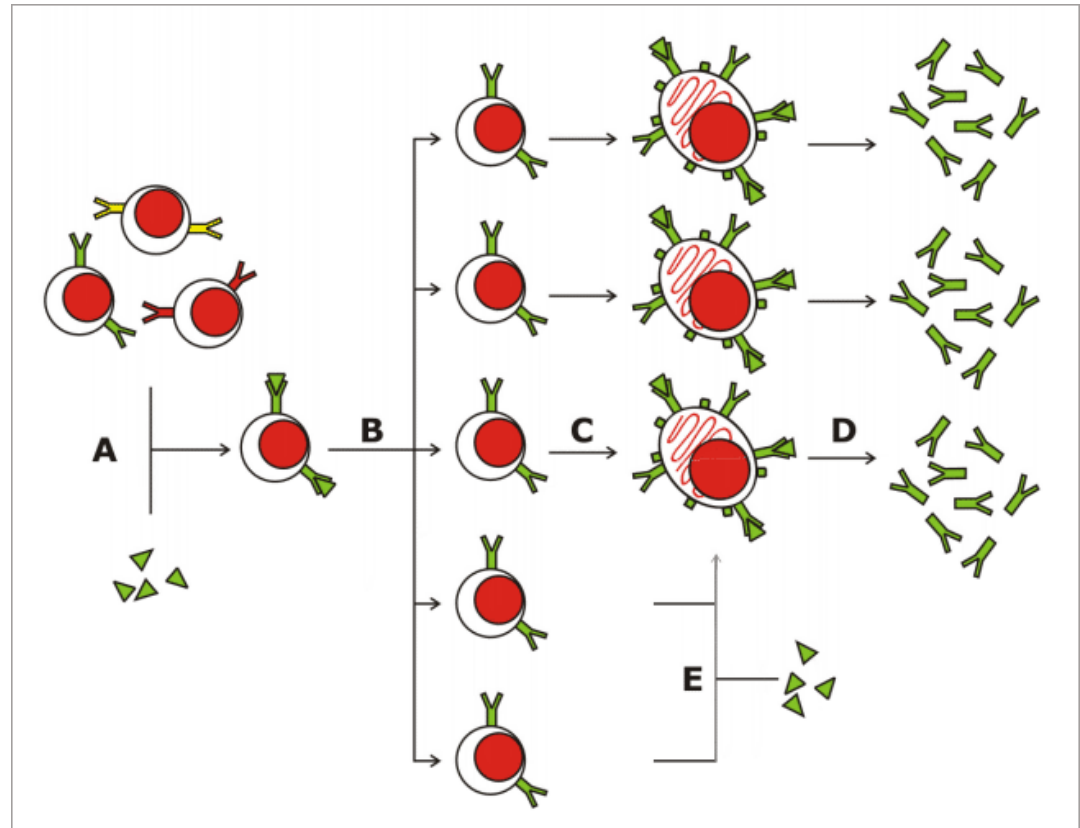
El sistema inmunitario: los linfocitos

- 20-40% leucocitos
- En la sangre y en la linfa
- Generan la respuesta inmune
- Generados por células madre pluripotenciales en la médula ósea roja de los huesos
- Tipos de linfocitos:
 1. Linfocitos B
 2. Linfocitos T



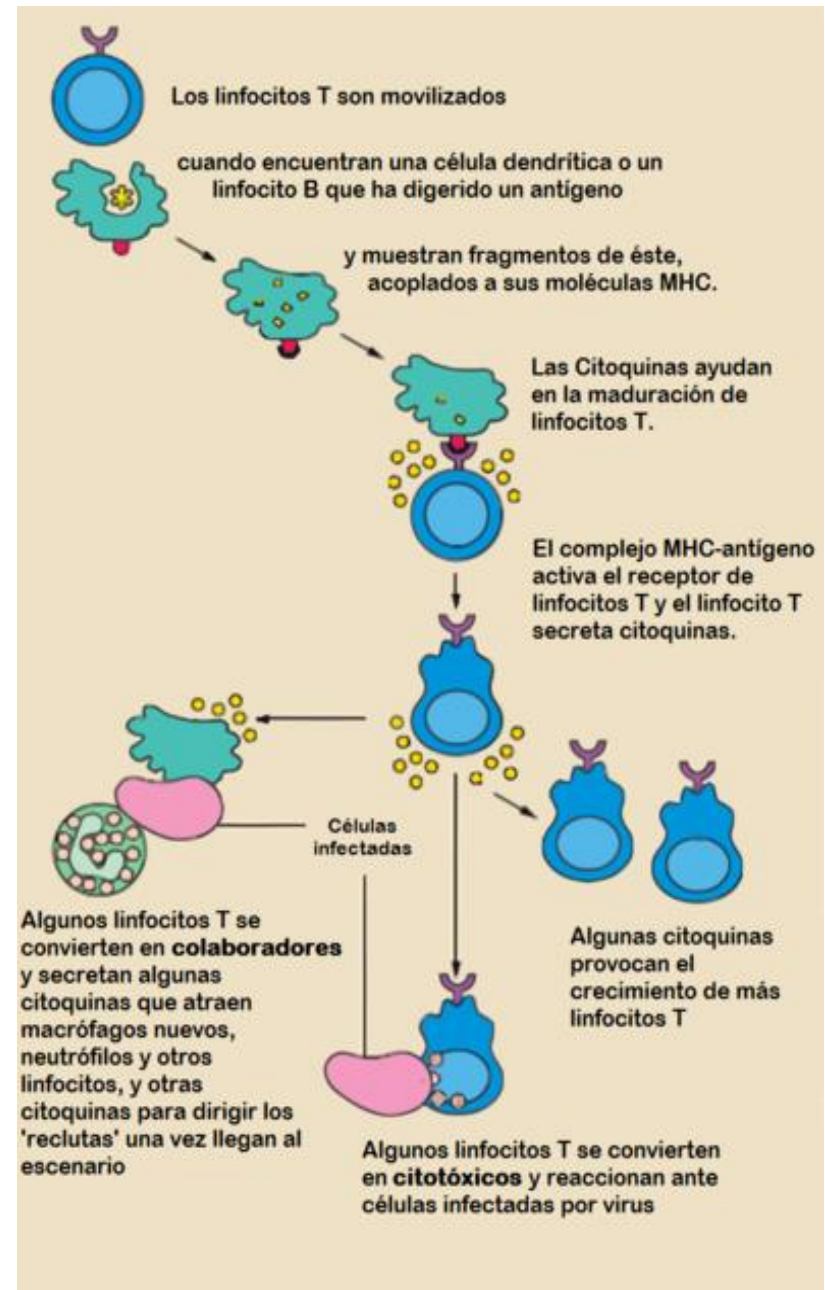
Linfocitos B

- Formados y madurados en la **médula ósea roja**
- Respuesta inmune **humoral**
- Se activan con antígenos y se convierten en **células plasmáticas**
- Producen anticuerpos **libres**



Linfocitos T

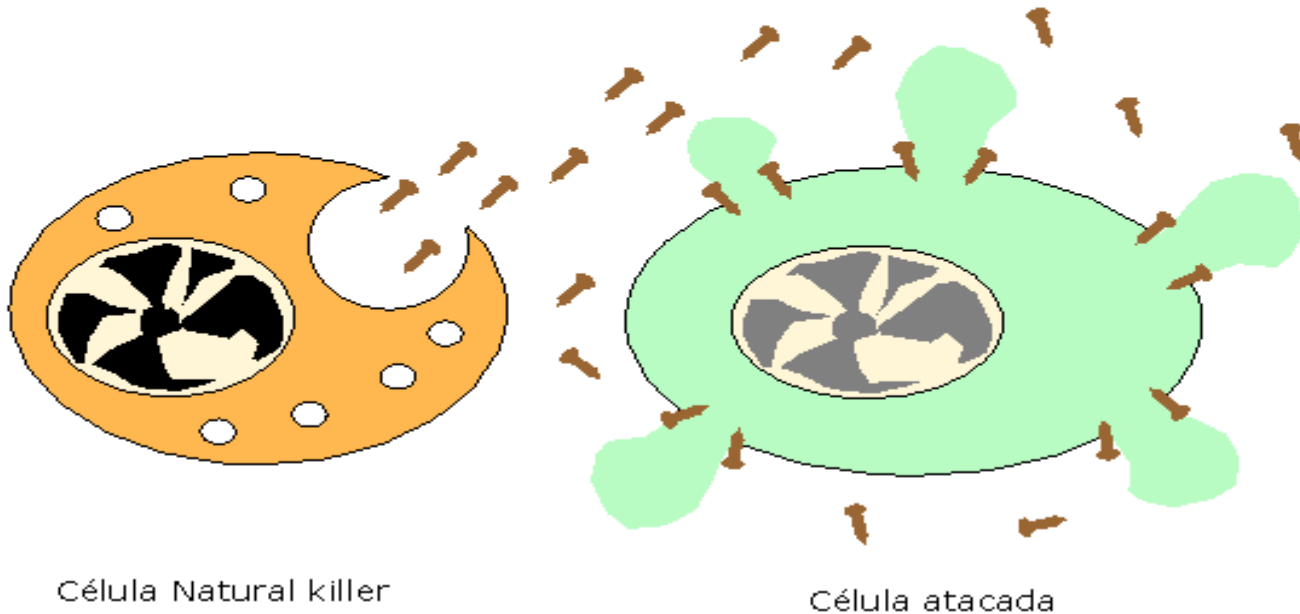
- Maduran en el **timo**
- **No** producen anticuerpos libres
- Tienen receptores antigénicos de membrana
- 3 tipos de acción:
 1. **T citotóxicos:** destruyen virus
 2. **T colaboradores:** activan y proliferan otros linfocitos al secretar interleucinas
 3. **T inhibidores:** invocan el cese de la respuesta inmune



Linfocitos: células asesinas (NK)

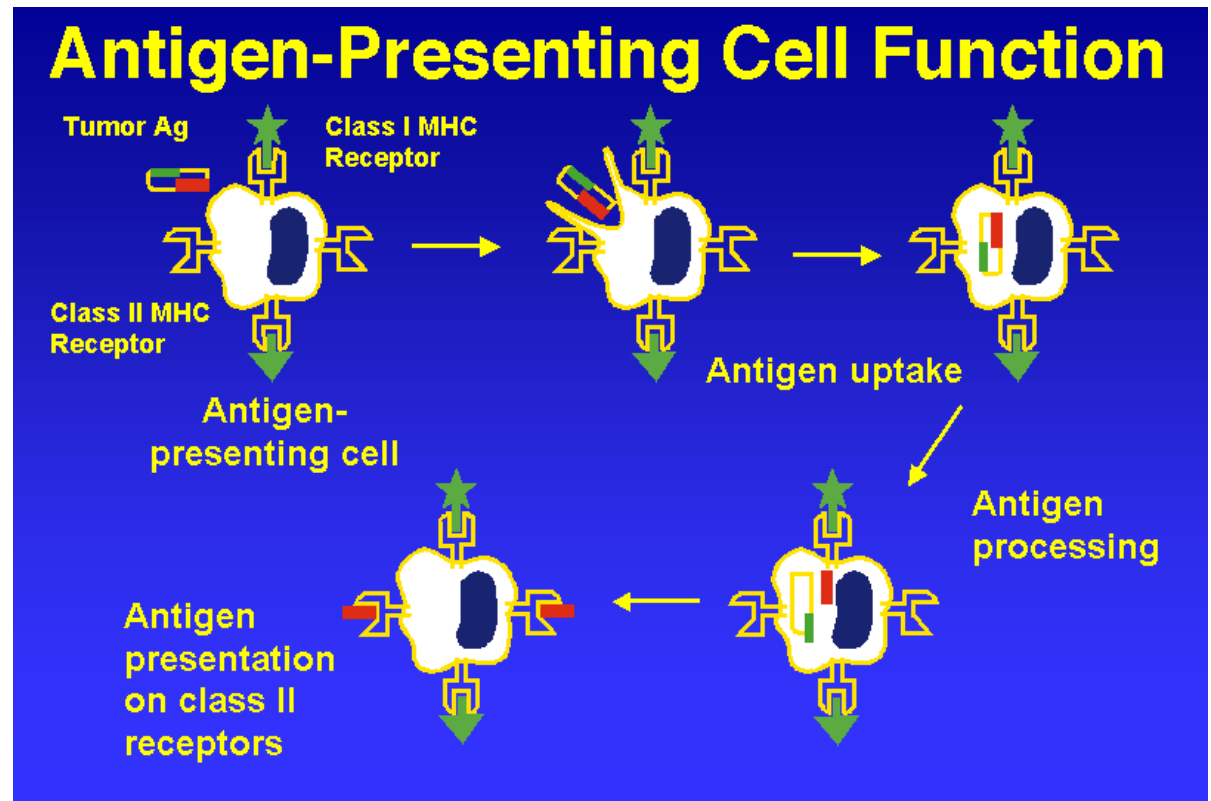
- Destruyen células cancerosas o infectadas por virus

Las **natural killer** son células citotóxicas que producen **perforina** una proteína que destruye sobre todo parásitos y células al insertarse en la membrana de estas y producir agujeros en ellas por las que se sale el contenido citoplasmático.



Las células presentadoras de antígenos

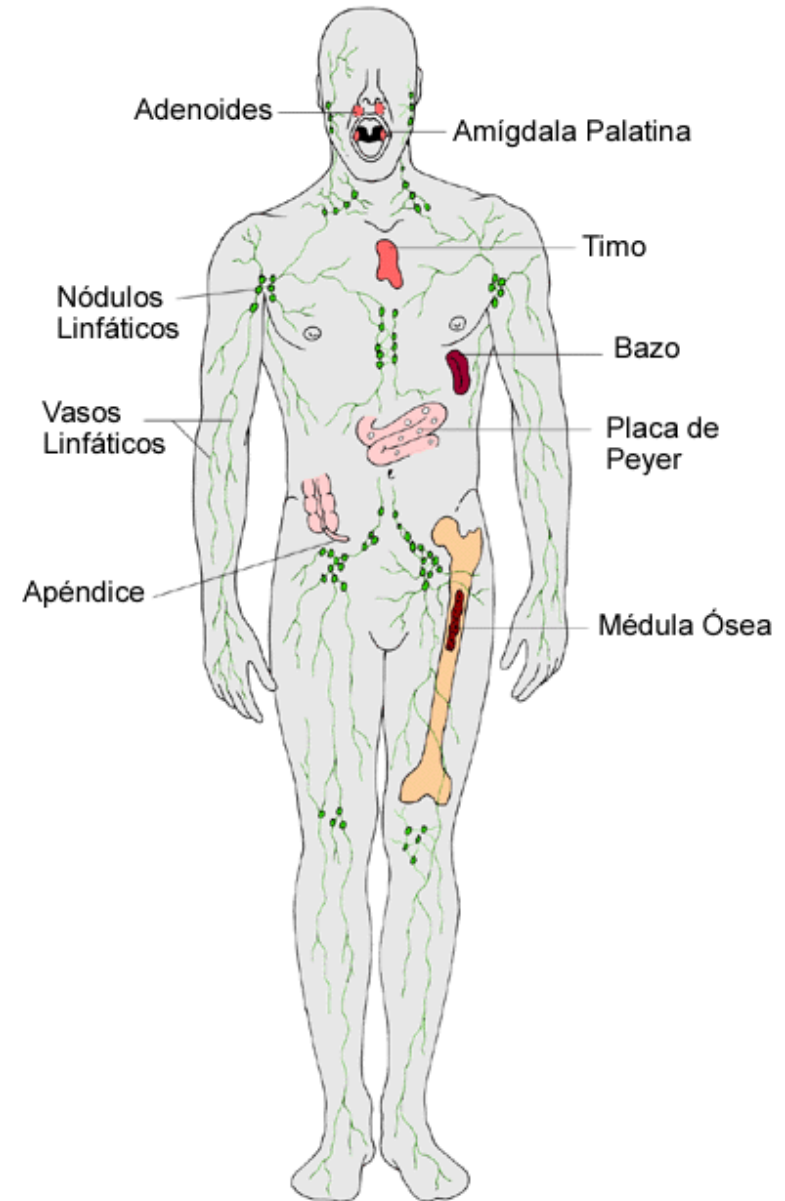
- Macrófagos sanguíneos, células dendríticas y células de Langerhans
- Activan a los linfocitos T
- Fagocitan antígenos libres en el medio y los incorporan a su membrana plasmática



Los órganos linfoides

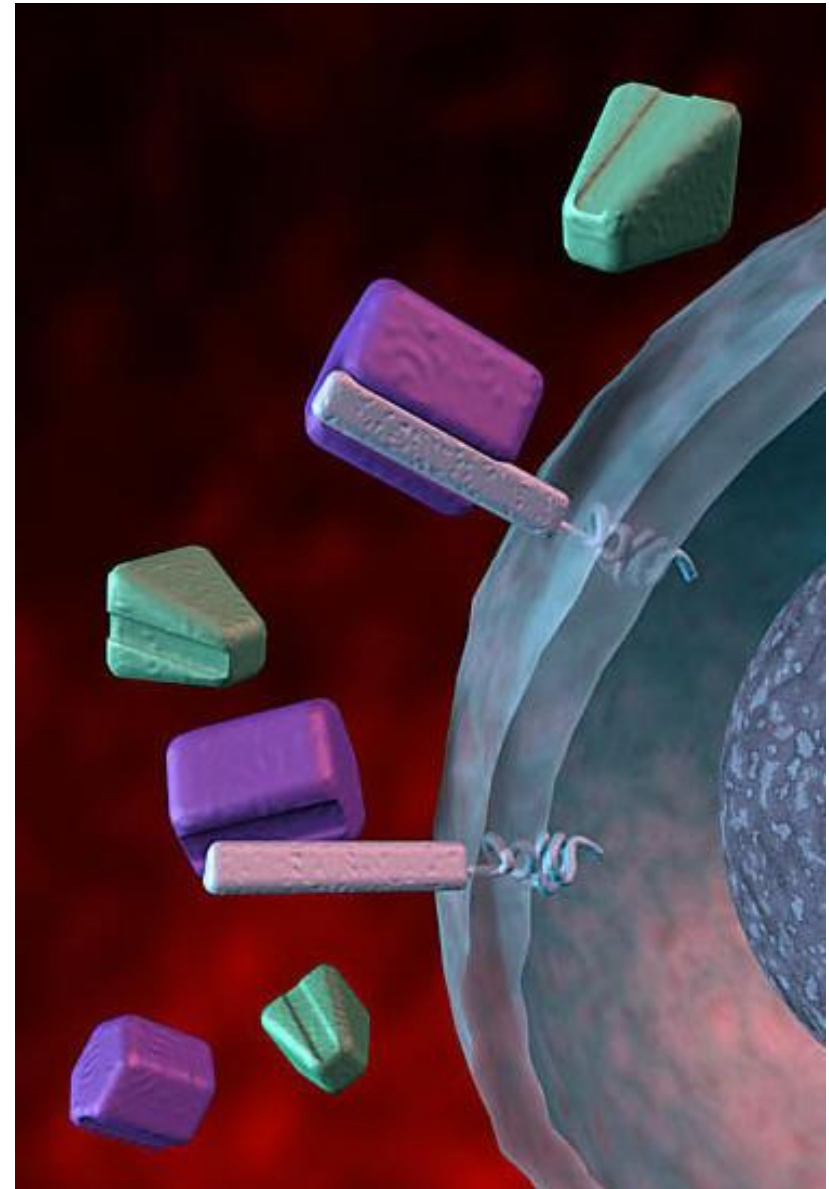
- Forman, maduran y acumulan linfocitos:
- 1. **Médula ósea roja:** almacena células madre. Madura los linfocitos B.
- 2. **Timo:** madura los linfocitos T
- 3. **Bazo:** acumulación de linfocitos B y T. Eliminación de eritrocitos y leucocitos defectuosos. Filtra la linfa.
- 4. **Ganglios linfáticos:** filtran la linfa

El Sistema Inmunológico



Los antígenos

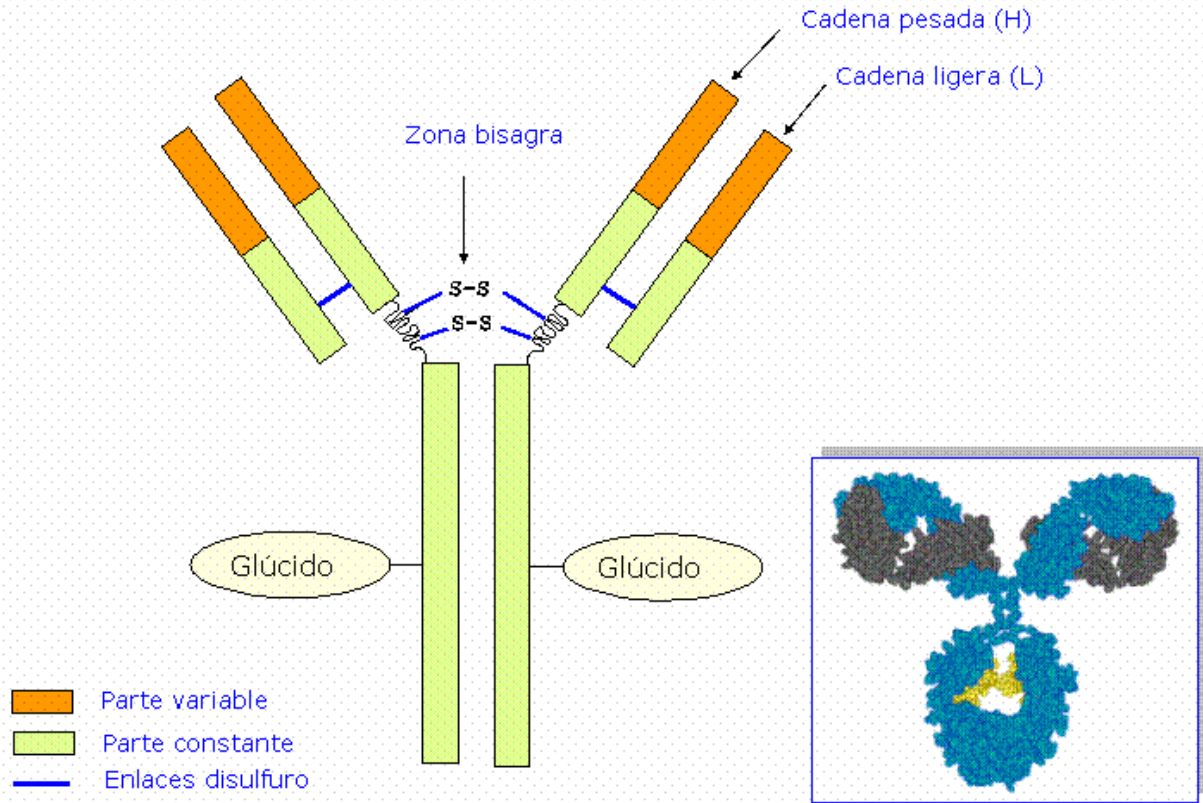
- Sustancias capaces de desencadenar una respuesta inmunitaria
- Tipos en función del **origen**:
 1. Heteroantígenos
 2. Isoantígenos
 3. Autoantígenos
- Tipos en función del **número** de determinantes antigénicos:
 1. Univalente
 2. Polivalente
- **Hapteno**: molécula capaz de unirse a anticuerpos, pero que no provoca respuesta inmune
- Teoría de la selección clonal



Los anticuerpos

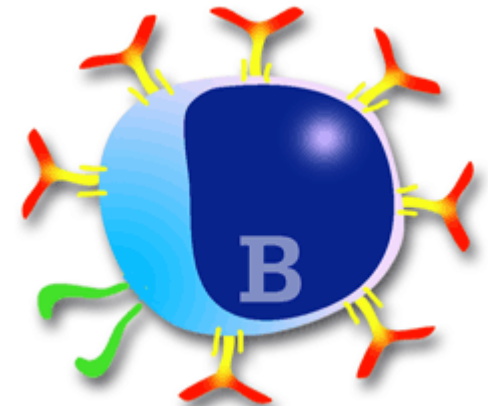
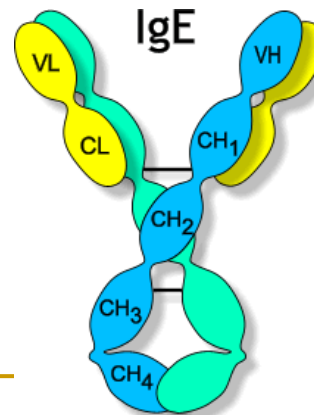
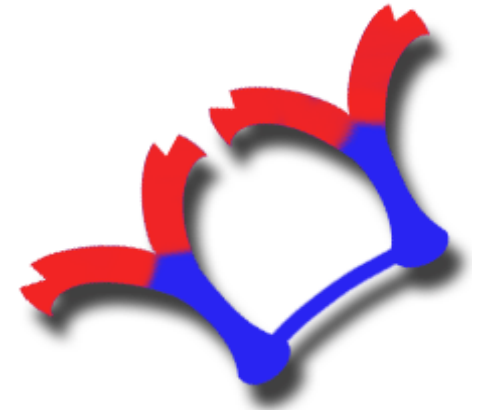
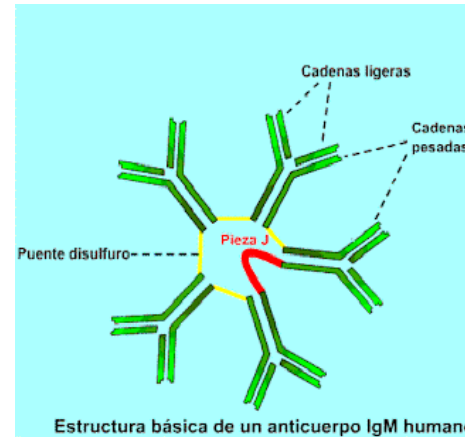
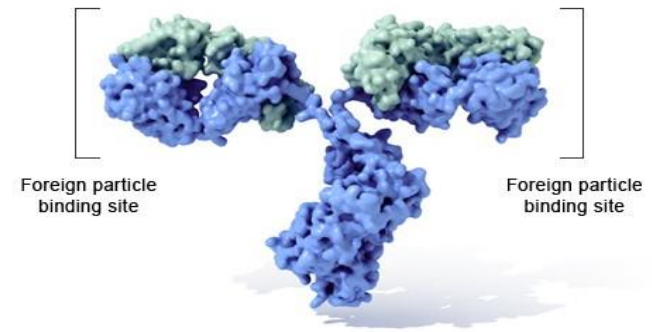
- Moléculas proteicas (inmunoglobulinas) producidas por linfocitos B que se unen a los antígenos, neutralizando la acción del microbio

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD BÁSICA QUE FORMA LOS ANTICUERPOS



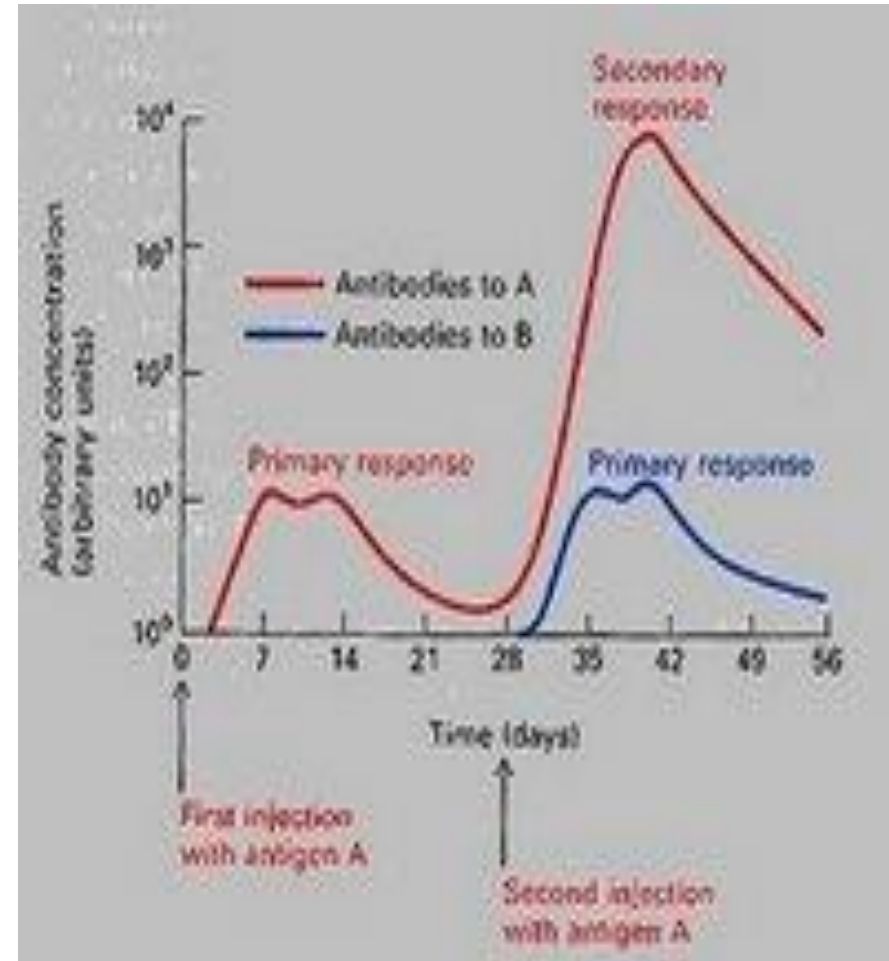
Los anticuerpos: tipos

- **IgG o gammaglobulinas:** se unen a antígenos, activan al complemento y a los fagocitos
- **IgM:** son los primeros que se producen tras una infección
- **IgA:** en las secreciones como leche, mucus, saliva y lágrimas
- **IgE:** causantes de los fenómenos de alergia
- **IgD:** anticuerpos de membrana de linfocitos B



Mecanismos de acción: la respuesta inmune

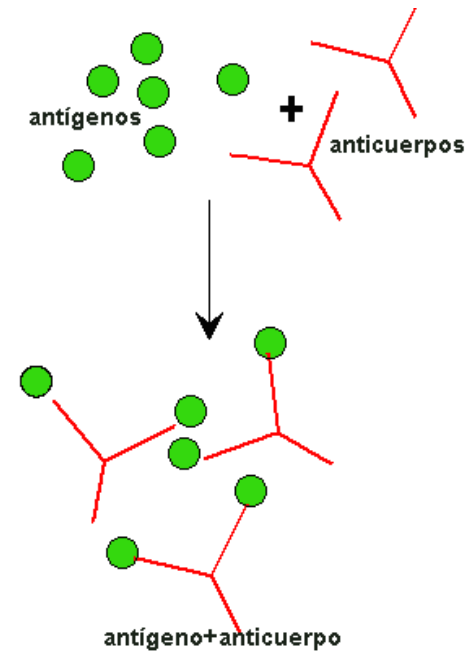
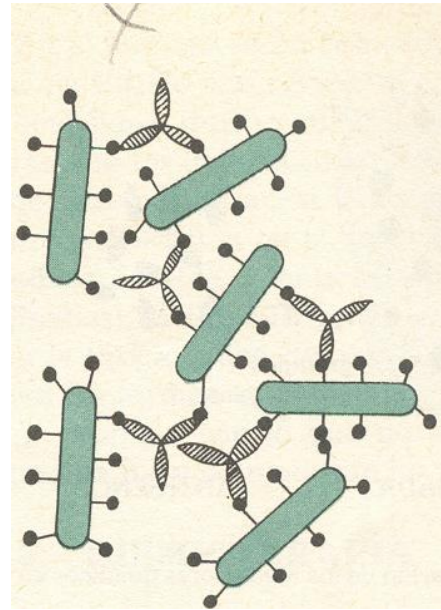
- Proliferación y maduración de células inunocompetentes
- Respuesta inmune **primaria**: producción retardada de IgM
- Respuesta inmune **secundaria**: producción masiva casi inmediata de IgG → **Memoria inmunológica**



Mecanismos de acción: la reacción antígeno-anticuerpo

- Ag (antígeno) + Ab (anticuerpo) → AgAb
- Enlaces de Van der Waals
- Elevada **especificidad**
- Tipos:

1. **Precipitación:** agregado de anticuerpos
2. **Aglutinación:** agregado de bacterias
3. **Neutralización:** virus
4. **Opsonización:** fagocitosis



Mecanismos de acción: el sistema del complemento

- 20 proteínas plasmáticas
- Se unen formando **proteasas** → Rompen complejos antígeno-anticuerpo
- Favorecen la **inflamación** de zonas infectadas

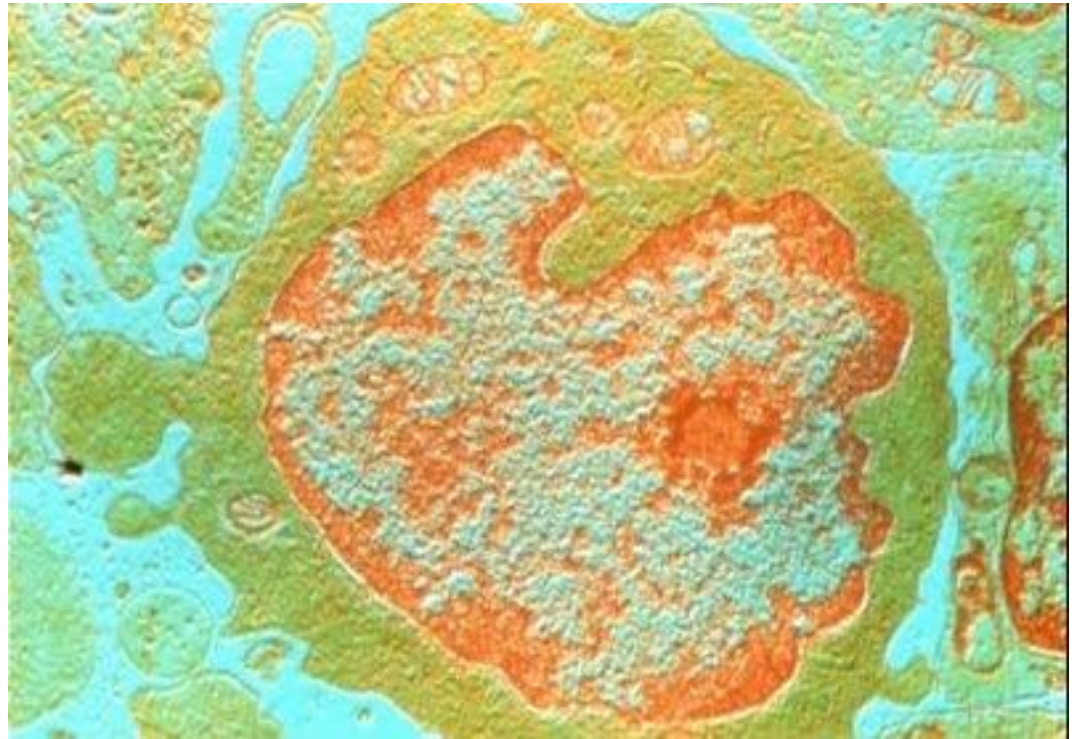


FIG. 2
El macrófago se "come" al virus.



FIG. 3
Los macrófagos muestran los antígenos del virus en su superficie para alertar y activar las otras células.



FIG. 4
La célula T-ayudante detecta y reconoce los antígenos.



FIG. 1
Un virus invade el cuerpo.



FIG. 10
Los macrófagos se comen al virus y al anticuerpo.

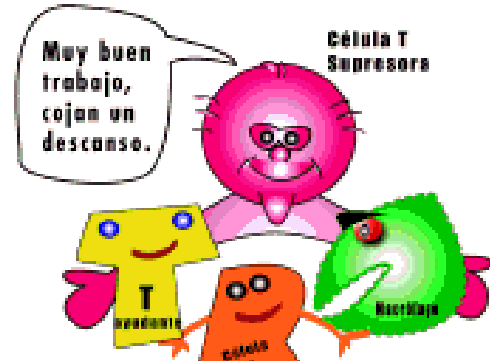


FIG. 11
La célula T-supresora desactiva las demás células.



FIG. 5
La célula T-ayudante es activada y genera la respuesta del sistema inmunológico, enviando mensajes para activar a las células B.



FIG. 9
El anticuerpo manda mensajes a los macrófagos.



FIG. 8
El anticuerpo agarra el virus.



FIG. 7
Las células B comienzan a producir anticuerpos.



FIG. 6
Las células B, a su vez, detectan los antígenos en el macrófago.