



Respuesta inmunitaria

Marga Rodríguez Espejo



EPHEDRA
FORMACIÓN

TIPOS DE INMUNIDAD

INNATA (inespecífica)

ADAPTATIVA (específica)



	Inmunidad innata	Inmunidad adaptativa
Tiempo de respuesta	Horas	Días
Especificidad de patógeno	Limitada y fija	Diversa y perfeccionada
Respuesta a infecciones repetidas	Idéntica a la primera	Más rápida que la primera
Memoria inmunológica	No	Si
Dirigida a...	Patrones	Antígenos
Origen evolutivo	Antiguo	Reciente (vertebrados)
Células	Inmediata: macrófagos y mastocitos Inducida: linfocitos NK y granulocitos	Linfocitos T Linfocitos B Células plasmáticas APC
Moléculas	Inmediata: complemento y lisozima Inducida: citocinas, interferones, mediadores de inflamación, proteínas de fase aguda y péptidos catiónicos (defensina)	Citocinas Anticuerpos o inmunoglobulinas Citolisinas Moléculas HLA
Lugar de contacto del sistema inmunitario con el patógeno	Zona infectada (local)	Bazo, ganglios y MALT
Órganos y tejidos de producción	Hígado y médula ósea	Timo (T) y médula ósea (B)
Sistemas de circulación	Sanguíneo	Sanguíneo y linfático

<https://paradigmia.com/curso/inmunologia/modulos/introduccion-conceptos-basicos/temas/inmunidad-innata-vs-adaptativa/>



RESPUESTA INMUNE INNATA

CÉLULAS

DENDRÍTICAS

MACRÓFAGOS

EOSINÓFILOS

NEUTRÓFILOS

CÉLULAS

EPITELIALES

RESPUESTA INMUNE ADAPTATIVA

T CELL NATIVE CD4+:

Th1 (IL-2, IFN γ)

Th2 (IL-4, IL-13, IL-5)

Th17 (IL-17, IL-21, IL-22)

Treg (IL-10, TGF-B)

B CELL:

Respuesta humoral

Anticuerpos (Ig)

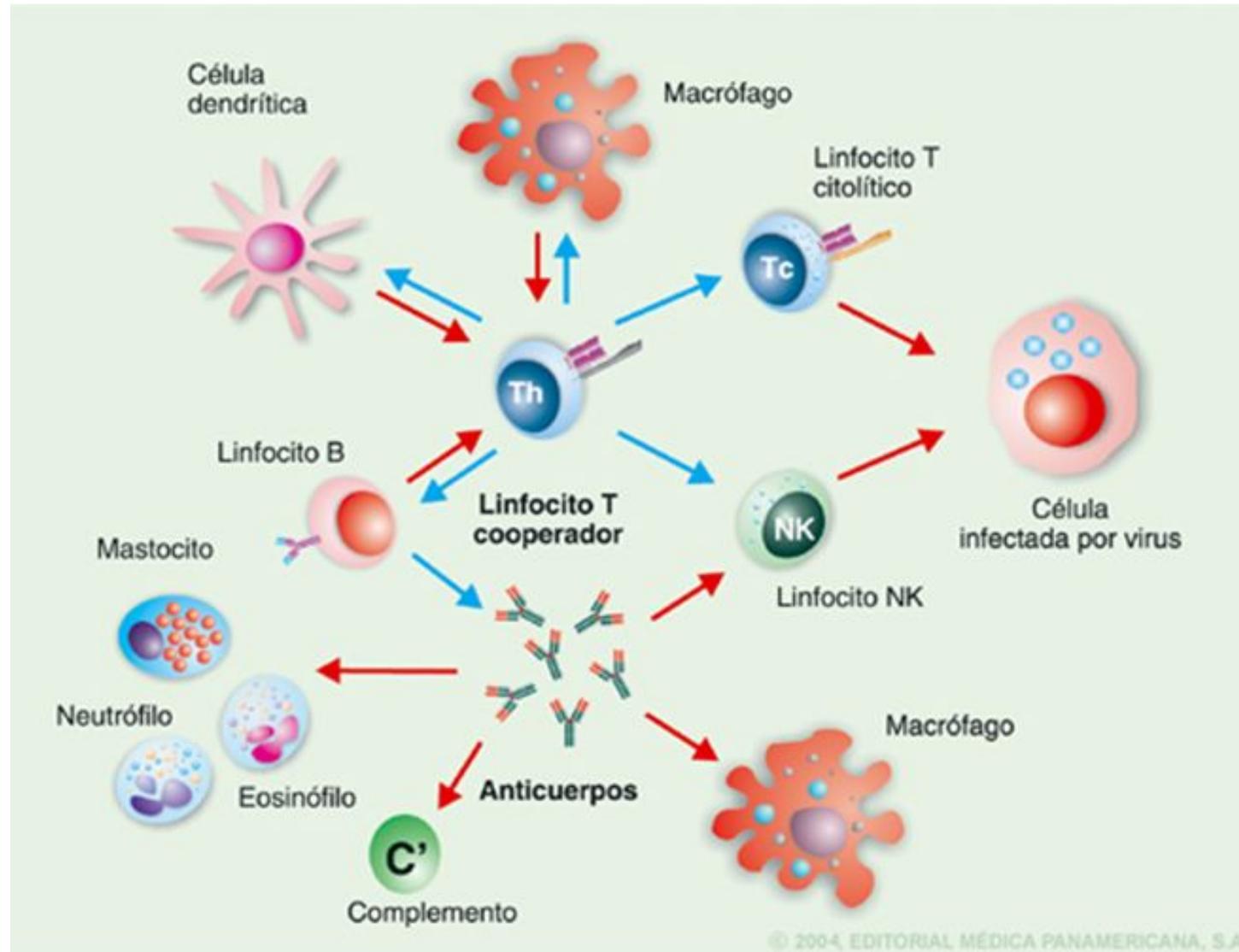
T CELL CD8+:

Respuesta celular

Citotoxicidad en infecciones por virus.

Inductor de apoptosis

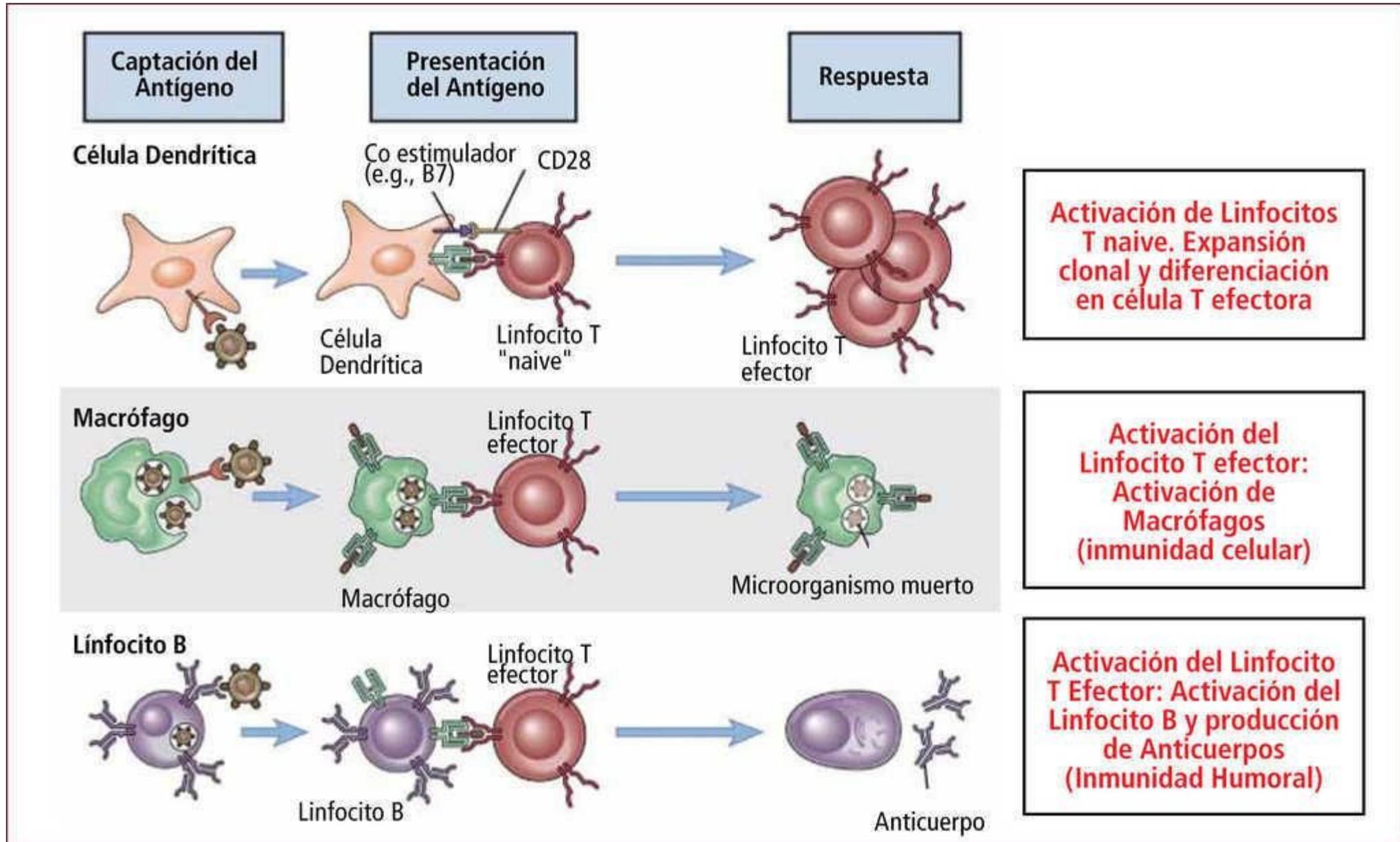
La respuesta inmune está coordinada e integrada.





Fases de la respuesta inmunitaria

1. FASE DE RECONOCIMIENTO
2. FASE DE ACTIVACIÓN
3. FASE EFECTORA



Activación de Linfocitos T naive. Expansión clonal y diferenciación en célula T efectora

Activación del Linfocito T efector: Activación de Macrófagos (inmunidad celular)

Activación del Linfocito T Efector: Activación del Linfocito B y producción de Anticuerpos (Inmunidad Humoral)

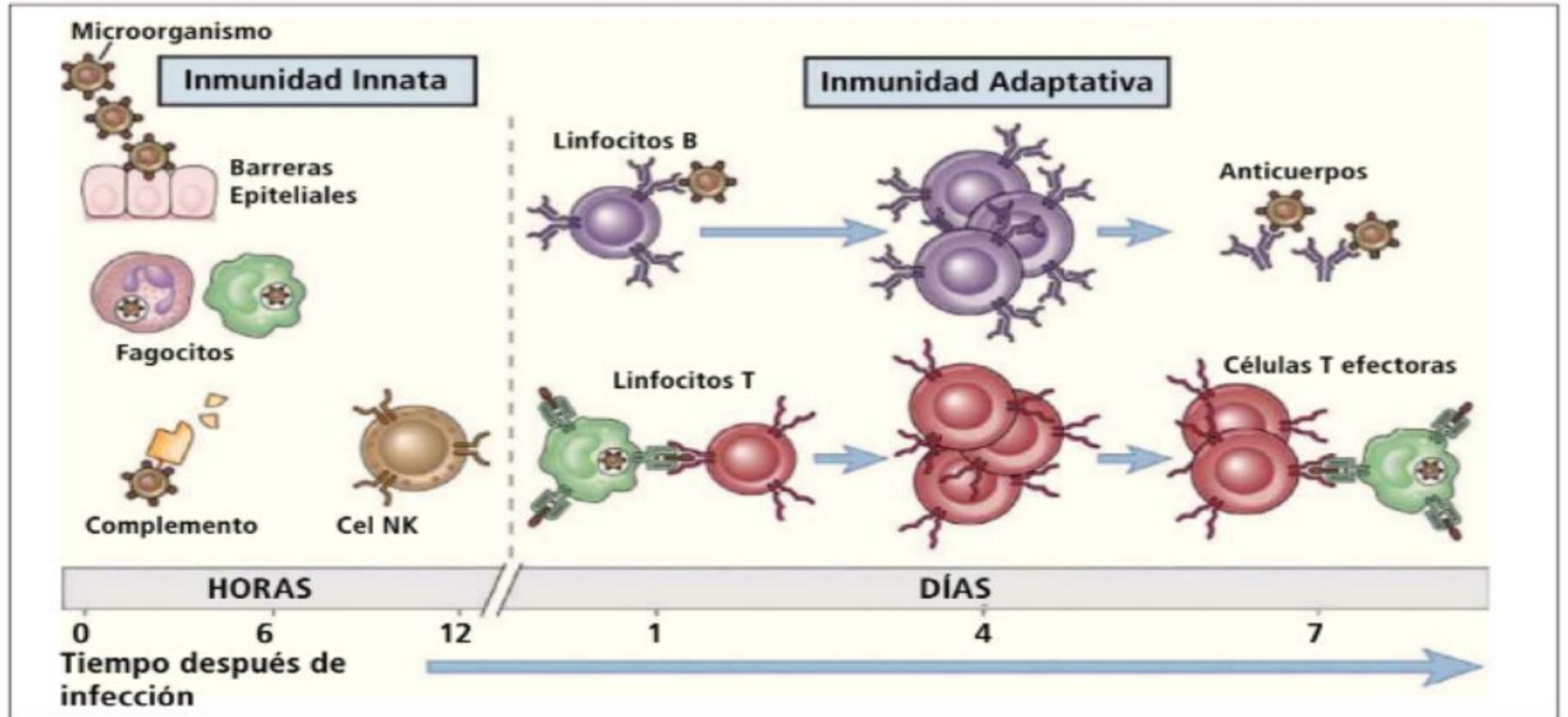


¿Cómo se produce la Respuesta inmunitaria?

1. Barreras: piel, GI, pulmon, ojos, nasofaringe, intestino (mastocitos, macrofagos)
2. Respuesta innata
3. Respuesta adaptativa (4-7 días)

Respuesta inmunitaria

FIGURA 1. SISTEMA INMUNE INNATO Y ADAPTATIVO



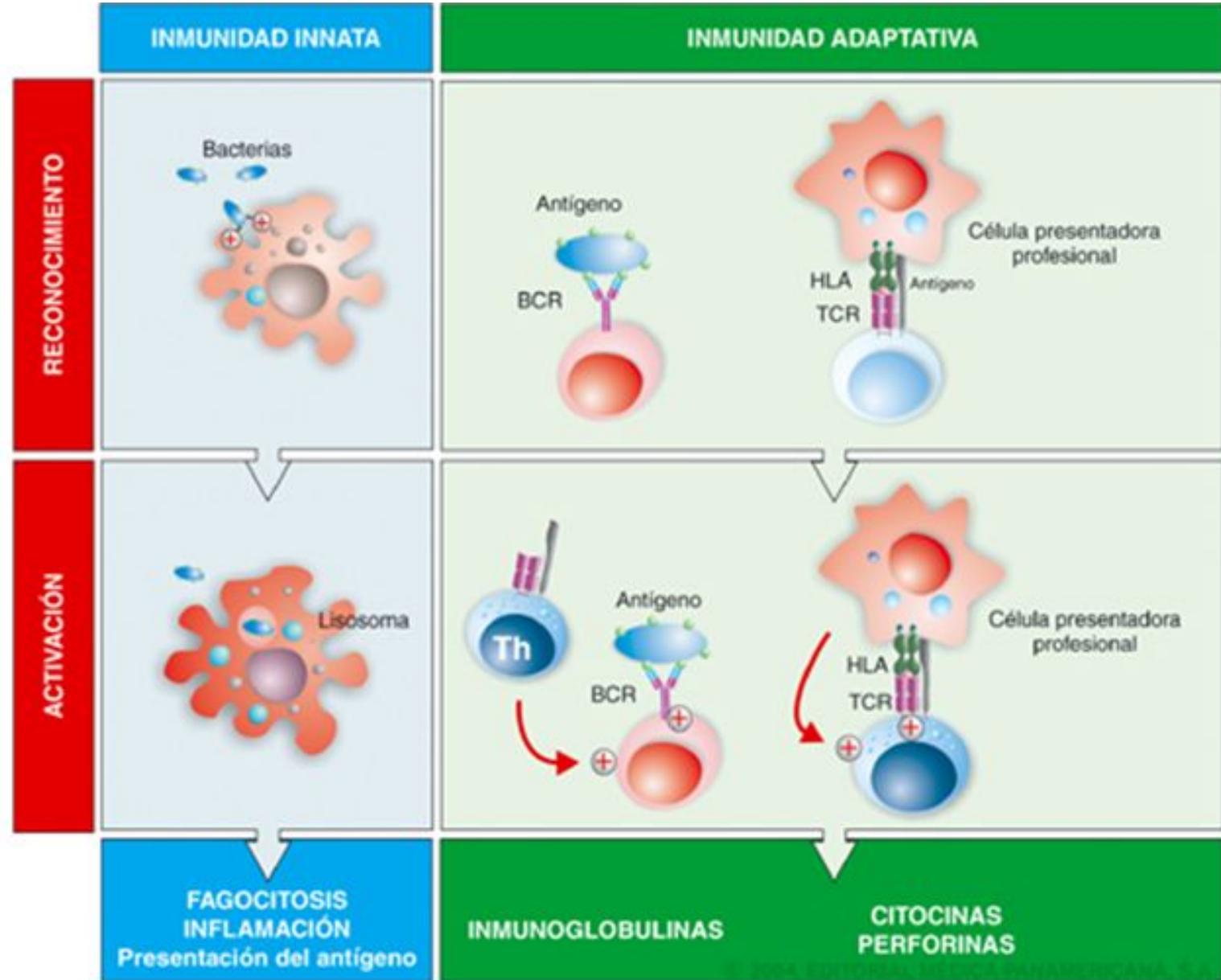
Traducido de: Elsevier. Abbas et al: cellular and Molecular Immunology 6e - www.studentconsult.com

Respuesta inmunitaria

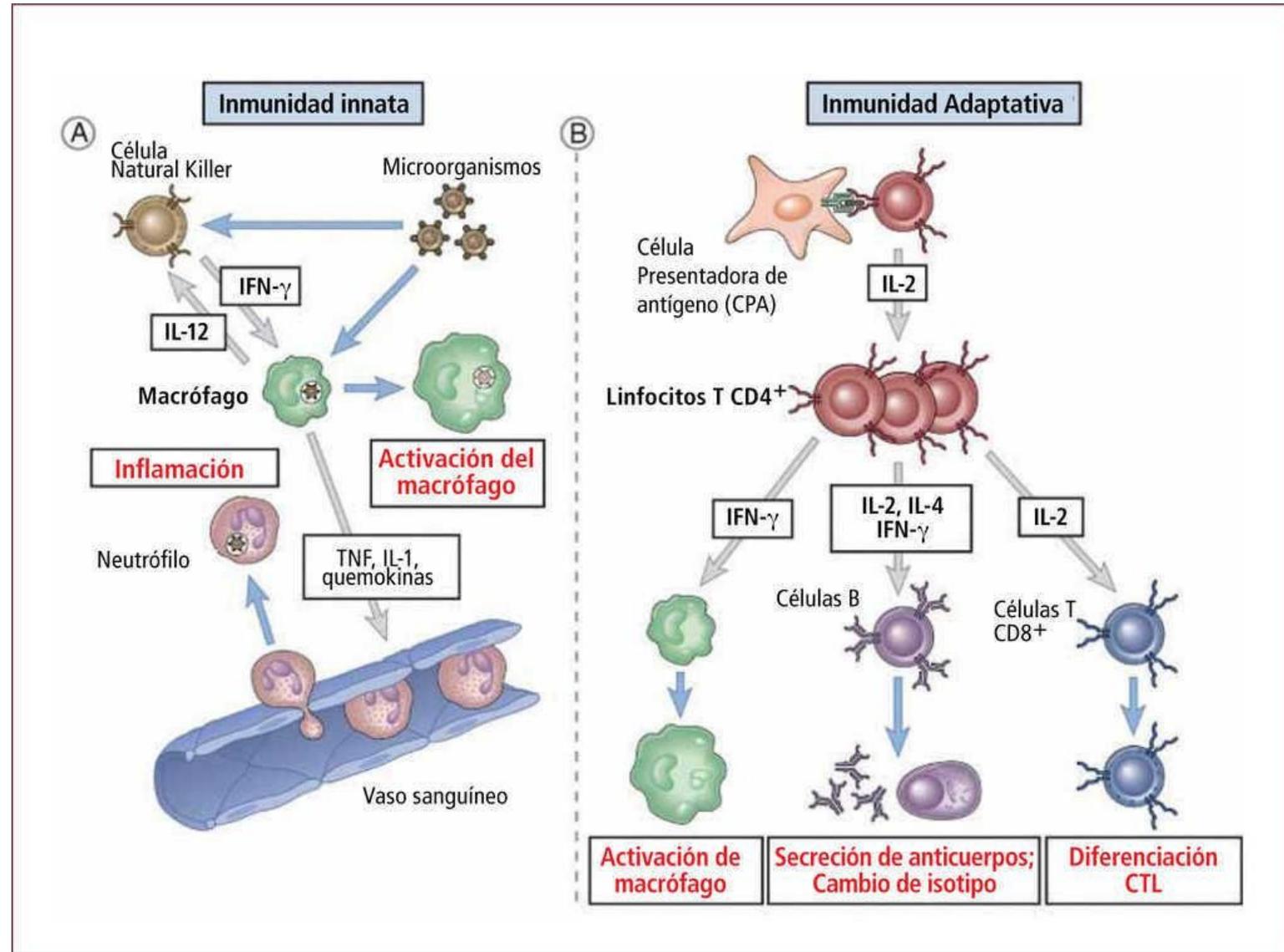
Según el tipo de microorganismo habrá una respuesta u otra:

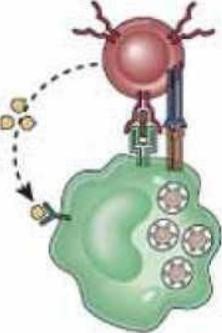
- patógenos intracelulares: virus, algunas bacterias (borrellia, burgdoferi) y algunos protozoos parásitos.
- patógenos extracelulares: helmintos, mayoría de bacterias, hongos y parasitos.





Respuesta inmunitaria a microorganismos



	Inmunidad Humoral	Inmunidad mediada por células	
Microorganismo	 <p>Microorganismos Extracelulares</p>	 <p>Microorganismos fagocitados por macrófagos</p>	 <p>Microorganismos intracelulares (ej. virus replicando en la célula)</p>
Linfocitos respondedores	 <p>Linfocito B</p>	 <p>Linfocito T Helper</p>	 <p>Linfocito T Citotóxico</p>
Mecanismo Efecto	 <p>Anticuerpo secretado</p>		
Transferido a través de	Sero (Anticuerpos)	Células (Linfocitos T)	Células (Linfocitos T)
Funciones	Bloquear las infecciones y eliminar los microorganismos extracelulares	Activar Macrófagos para eliminar microorganismos fagocitados	Matar células infectadas y eliminar reservorios de infección



Mediadores de la inflamación

Las interleucinas y citoquinas activan el proceso inflamatorio y provocan la respuesta más adecuada para eliminar el patógeno.

La inflamación provoca una respuesta clínica por la infiltración de macrófagos: dolor, calor, enrojecimiento, swelling

- Interleucinas: activan el proceso inflamatorio pero también lo desactivan. Por ejemplo, la IL-10 ayuda a resolver el proceso inflamatorio.
- Interferones: son producidos por linfocitos T, NK y fibroblastos e interfieren en la REPLICACIÓN DE LOS VIRUS dentro de las células. Si los niveles están altos significa que hay inflamación.

Respuesta inmunitaria sistémica

Las respuestas sistémicas ante una infección dependen principalmente de las tres citoquinas segregadas por el macrófago en las primeras fases de la inflamación (IL-1, IL-6 y TNF- α).

El TNF- α actúa sobre las células endoteliales y los macrófagos, que producen citoquinas hematopoyéticas, que al llegar a la médula ósea inducen un aumento de la generación de leucocitos





Respuesta inmunitaria sistémica

La respuesta inflamatoria está limitada en cuanto a su duración y a su intensidad (de otra forma, llegaría a agredir al propio hospedador), y esta regulación permite la reparación del tejido dañado.

Uno de los factores que limitan la respuesta es el TGF- α , que a su vez promueve la acumulación y proliferación de fibroblastos para regenerar el tejido.



Citoquinas

Participan en la comunicación y activación celular.

Según las citoquinas y IL que se produzcan activarán una respuesta u otra.

- el patrón Th1:interleucina 2 (IL-2), interleucina 12 (IL-12), interferón gamma (IFN g) y factor de necrosis tumoral beta (TNF b)

Citocinas proinflamatorias

- el patrón Th2: interleucinas: IL-4, IL-5, IL-6 e IL-10,

Citocinas antiinflamatorias



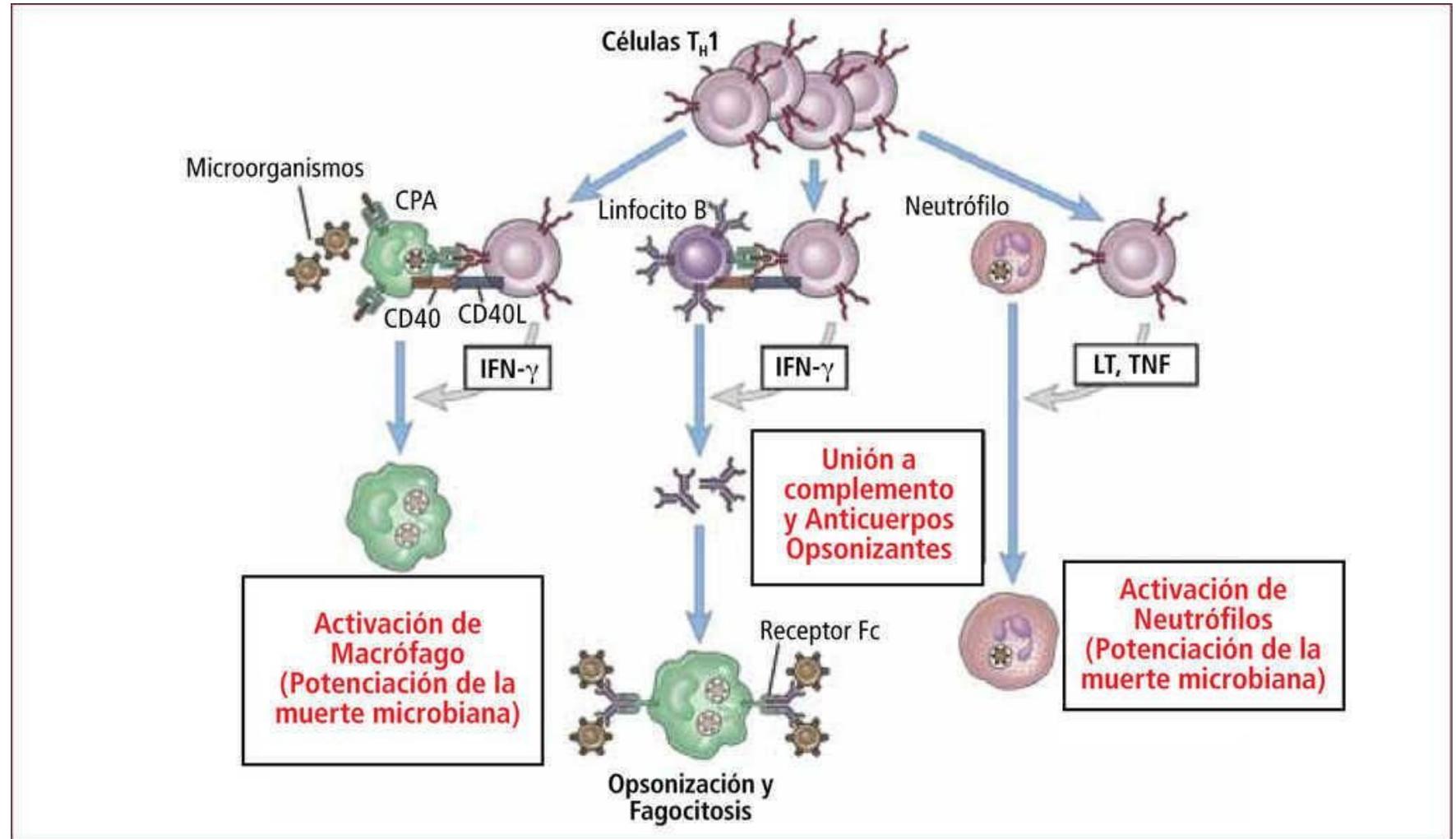
Respuesta TCD4: Th1-Th2

Los inmunomensajeros que producen th1 y th2 son diferentes y depende de lo q reconozcan las cels dendríticas y macrófagos.

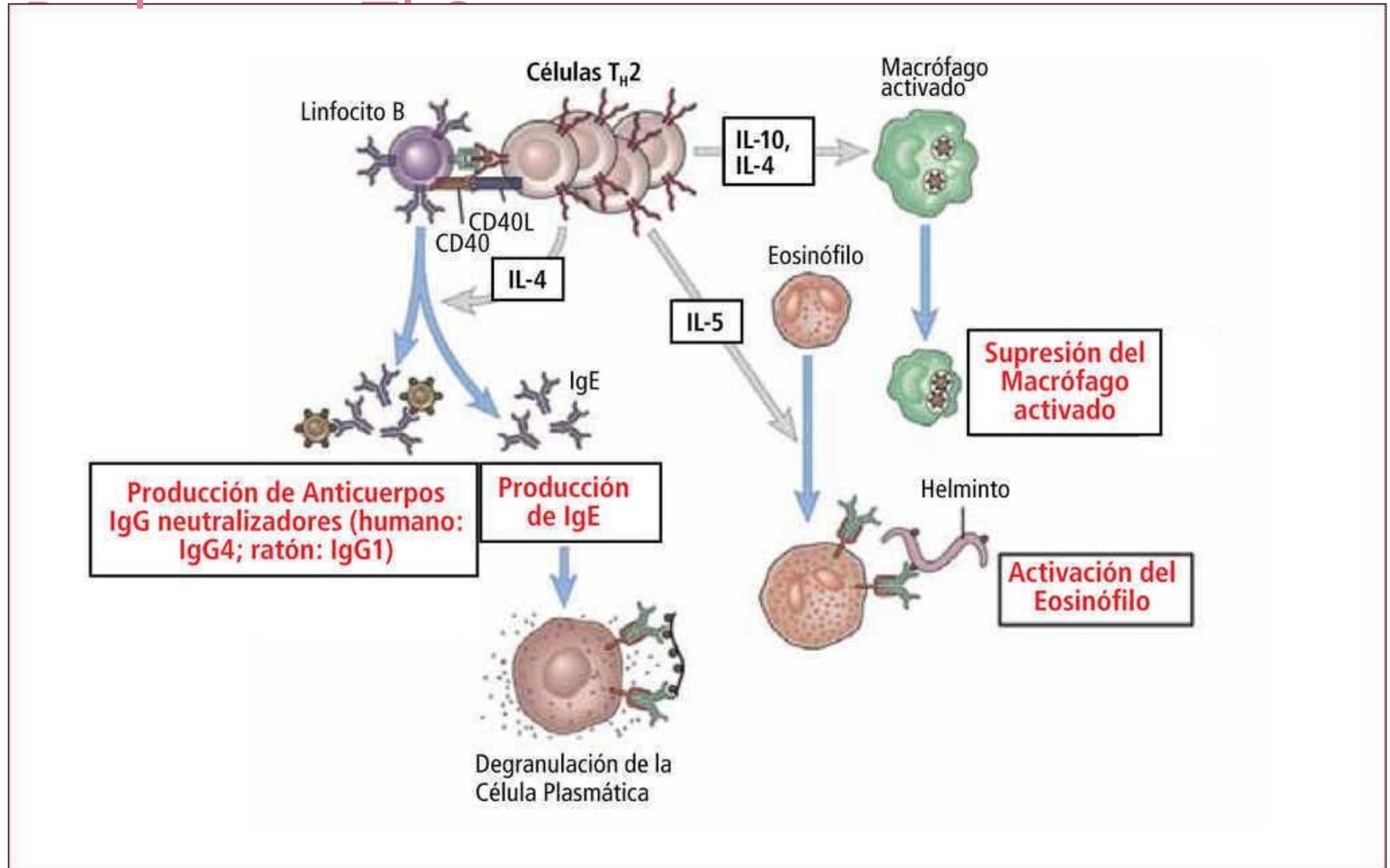
TH1: INTRACELULARES

TH2 EXTRACELULARES

Respuesta Th1



Respuesta Th2





Respuesta Th1

Los inmunomensajeros que producen th1 y th2 son diferentes y depende de lo q reconozcan las cels dendriticas y macrófagos.

si es parásito: ruta efectora Th1 que porducen Il1 e interferon gama que van por la sangre para cargarse el parasito. hasta que no se muera estas 2 citoquinas estarán elevadas en sangre continuamente causando dolor, insomnio, inflamacion, etc.



Respuesta th17

Los linfocitos TH17 son los encargados de eliminar ciertos patógenos, principalmente hongos y micobacterias que no lograron ser eliminados tras una respuesta celular Th-1 y Th-2.

Secretan citoquinas proinflamatorias como IL-17 y IL-6 que se han relacionado con autoinmunidad. Niveles altos de IL17 se han encontrado en pacientes con esclerosis múltiple, artritis reumatoídea y psoriasis entre otras enfermedades autoinmunes.



Células T colaboradoras

Tipo celular	Agente estimulador	Factor de diferenciación	Citocinas secretadas
TH1	Bacterias intracelulares y virus	IL-12	IL-2 IFN gamma
TH2	Helmintos	IL-4	IL-4, IL-5, IL-13
TH17	Bacterias extracelulares y hongos	TGF- β , IL-6	IL-17, IL-6

IFN: interferón; IL: interleucina; TGF- β : factor de crecimiento transformante β ; TH: linfocito T *helper*.



T reg - tolerancia

El sistema inmune del intestino no solo tiene que prevenir la entrada de patógenos y comensales, sino que está en contacto permanente con antígenos extraños procedentes de los alimentos.

Pero estos antígenos no provocan la respuesta del sistema sino que, por el contrario, inducen una respuesta dirigida a la tolerancia.



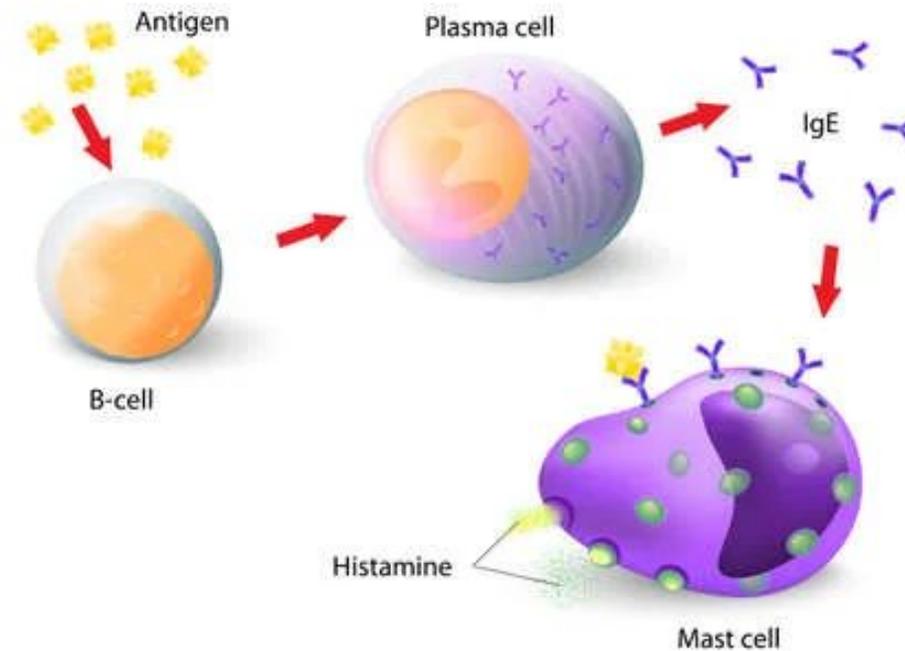
T reg - tolerancia

Las células Treg y, especialmente, las Th3, que producen el inmuno-modulador TGF- β .

- tienen la capacidad de reducir la autoinmunidad
- inducen tolerancia
- mantienen la homeostasis
- controlan la respuesta inmunitaria

Presencia de parásitos o Ag alimentarios

- los basófilos circulantes se transforman en mastocitos en el tejido infectado y se llena de histamina.
- Los linfocitos B expresan IgE en su superficie que rompen los mastocitos y se libera histamina en la zona.





Histamina

Cierta cantidad de histamina es fisiológica en un proceso inflamatorio controlado, porque:

- Aumenta la permeabilidad vascular (facilita la llegada de células inmunitarias a la zona).
- Causa broncoconstricción, para expulsar el presunto patógeno de los pulmones.
- Aumenta la motilidad intestinal, causando diarrea, para expulsar el patógeno del sistema digestivo.

En una situación de estrés mantenido, el cortisol aumentará la producción de histamina y aparecerán los síntomas de alergia.



Disfunciones en la inmunidad

Los excesos y defectos o errores de la inmunidad causan enfermedades como por ejemplo alergia inmuno deficiencia y auto inmunidad.