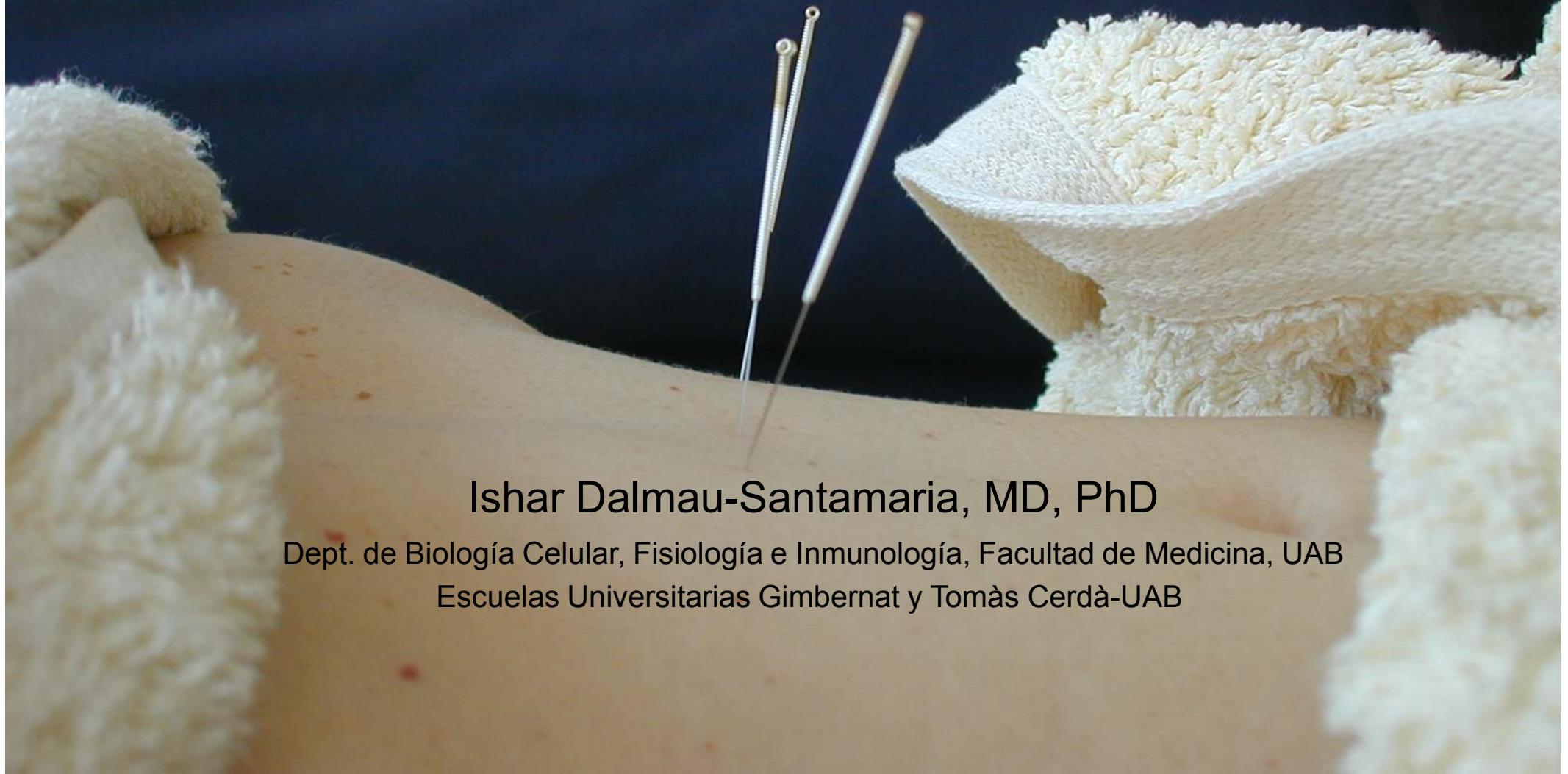


# **Regulación del Sistema Inmunitario por parte de la Acupuntura**



Ishar Dalmau-Santamaría, MD, PhD

Dept. de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Facultad de Medicina, UAB  
Escuelas Universitarias Gimbernat y Tomàs Cerdà-UAB

# **Acupuntura y Sistema Inmunitario**



*Weiqi*



# Sujetos de Estudio

## 1. Humanos:

- Sanos: adultos (jóvenes) y ancianos
- Patologías: asma, rinitis alérgica, artritis reumatoide, cáncer, etc

## 2. Animales:

Ratas, ratones

- Sanos: adultos y viejos
- Modelos experimentales: inflamación, colitis ulcerosa, cáncer, EAE (esclerosis múltiple), etc



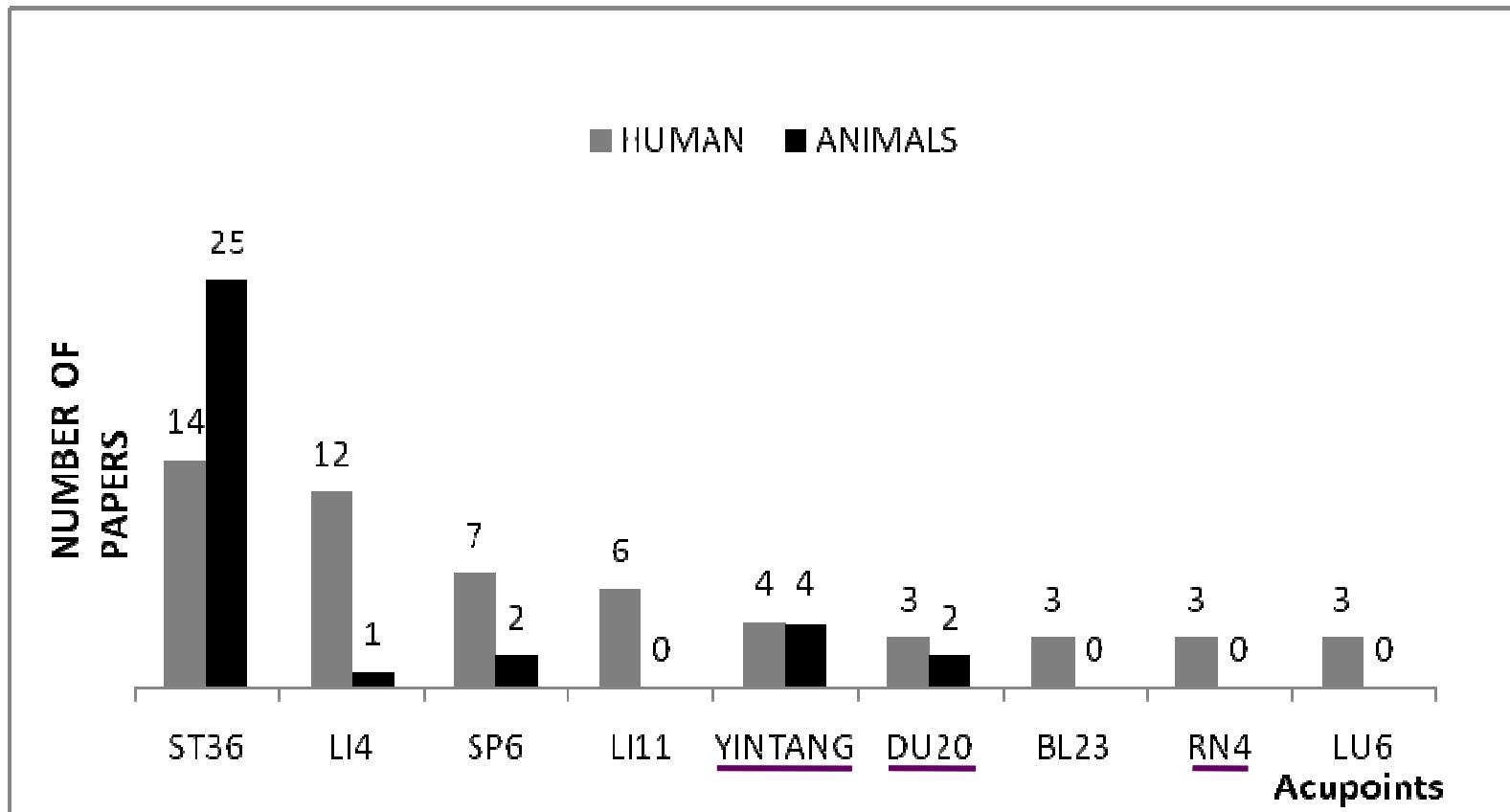
# Puntos de Acupuntura

Puntos individuales o combinados (<4):

- Canal de Bazo (Sistema *Zu Tai Yin*): **B10**, [B6]
- Canal de Estómago (Sistema *Zu Yang Ming*): **E36**
- Canal de Pulmón (Sistema *Shou Tai Yin*): P6
- Canal de Intestino Grueso (Sistema *Shou Yang Ming*): **IG4**, **IG11**
- Canal de Vejiga (Sistema *Zu Tai Yang*): V18, V20, V23
- Canal de Du Mai (Vaso Governador): **Du14**
- Otros...



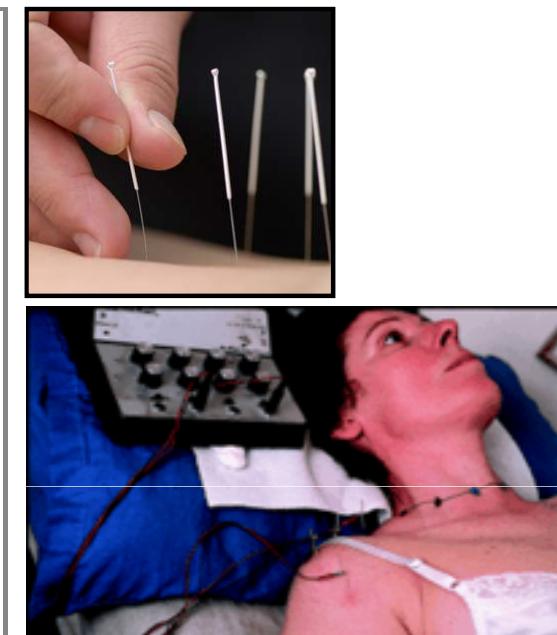
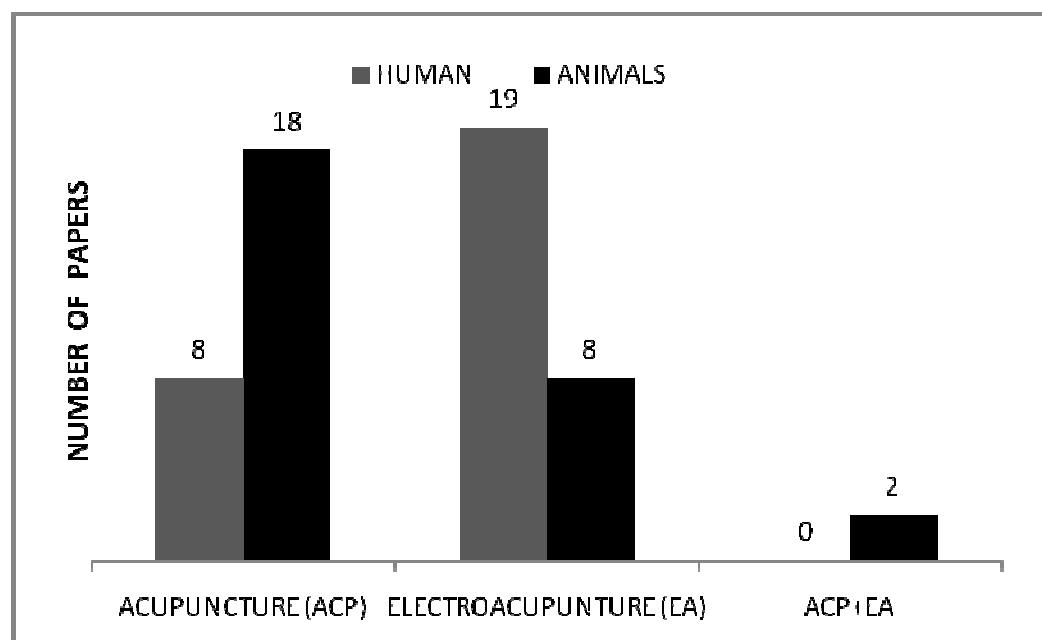
# Puntos de Acupuntura



Publicaciones entre Enero 2001 y Diciembre 2011: 67 relevantes

# Técnica de Punción

- Acupuntura manual (*De qi*) y electroacupuntura:



Publicaciones entre Enero 2001 y Diciembre 2011: 67 relevantes



# Pautas de Tratamiento

1. Acupuntura manual: necesario varias sesiones para obtener resultados

Duración: 30 min<sup>1,2,3</sup>

Varias sesiones: 3x/1 sem<sup>1</sup>; 2x sem/3 sem<sup>2</sup>; 2x sem/4sem<sup>3</sup>

Inicio de la respuesta a las 12-24 h y dura entre 5-7 días<sup>3,4</sup>; algunos autores a los 30 min<sup>5</sup>

2. Electroacupuntura: efectos en 1 sesión

1 sesión<sup>6</sup>: 1 Hz, 20 min

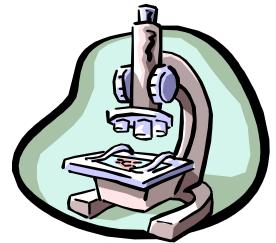
1 sesión día/3 días<sup>7</sup>, 1 sesión día/7, 14, 21 días<sup>8</sup>: 1 Hz, 30 min

3 sesiones (1, 2, 14 días)<sup>9</sup>: alternancia 2-15 Hz, 20 min

3. Mantenimiento (IFN $\gamma$ )<sup>10</sup> con acupuntura manual: ¿1 sesión al mes?

<sup>1</sup> Kou et al., 2005. Brain Behav Immun. 19:318-324; <sup>2</sup> Pavao et al., 2010. Neurosci Lett. 484:47-50; <sup>3</sup> Karst et al., 2003. Complement Ther Med. 11: 4-10; Karst et al., 2002. Brain Behav Immun. 16: 813-816; <sup>4</sup> Bossy. 1990. Am J Acupunct 18:219-232; <sup>5</sup> Petti et al., 1998. J Tradit Chin Med. 18:55-63; <sup>6</sup> Mori et al., 2002. Neurosci Lett. 320:21-240; <sup>7</sup> Yu et al., 1998. J Neuroimmunol. 90:176-186; <sup>8</sup> Liu et al., 2020. J Neuroimmunol. 220:25-33; <sup>9</sup> Jong et al., 2006. Acupunct Electrother Res. 31:45-59; <sup>10</sup> Yamaguchi et al., 2007. eCAM. 4:447-453;

# Efectos sobre el Sistema Inmunitario



	Inmunidad Innata (inespecífica)	Inmunidad Adquirida(específica)
Línea de defensa	primera	segunda
Tipo de respuesta	rápida (minutos-horas)	lenta (horas-días)
Memoria	no	sí
Reconocimiento de patógenos	amplia variedad	concreta
Subtipos	-	Celular/Humoral

Inmunidad Innata

1. Primera línea de defensa: piel y mucosas

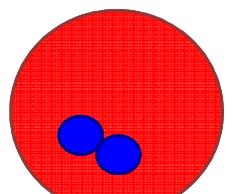
a. Factores físicos y químicos

2. Segunda línea de defensa: defensas internas

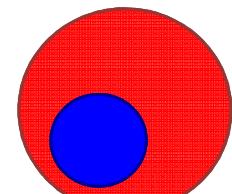
a. Respuesta Humoral:

- Citocinas: IL-1 $\beta$ , IL-4, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12, TNF $\alpha$ , IFNs, etc
- Sistema complemento
- Otras: transferrina

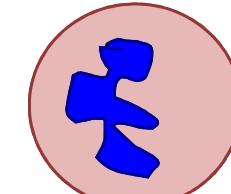
b. Respuesta Celular:



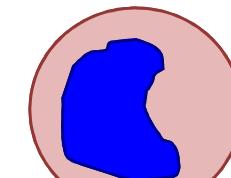
Eosinófilo



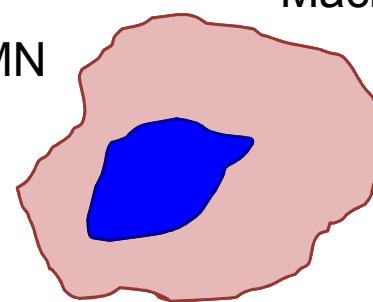
Mastocito



Granulocito/PMN

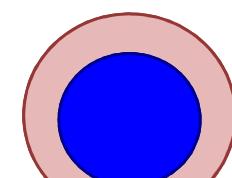


Monocito



Macrófago

CD11b $^{+}$



Célula NK

CD16 $^{+}$ , CD56 $^{+}$

siempre inactiva,  
excepto...

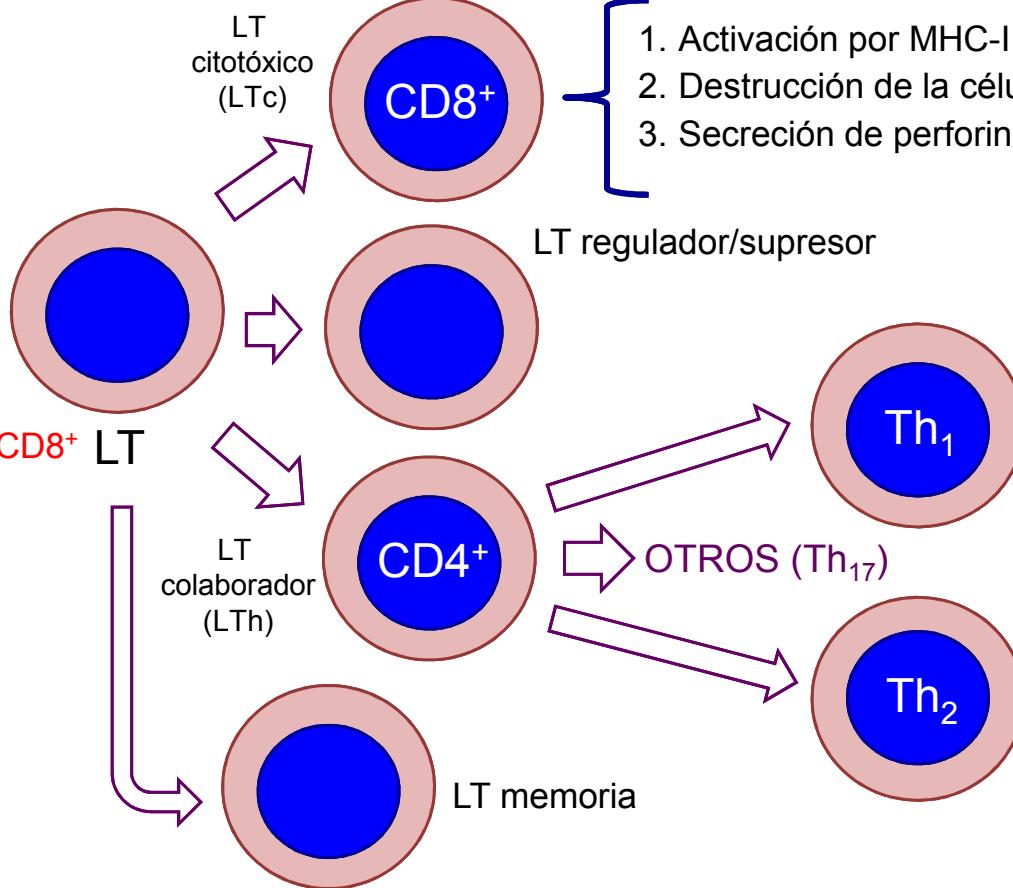
Fagocitos

Células modificadas o  
infectadas por virus

## Inmunidad Adquirida

### Inmunidad Celular

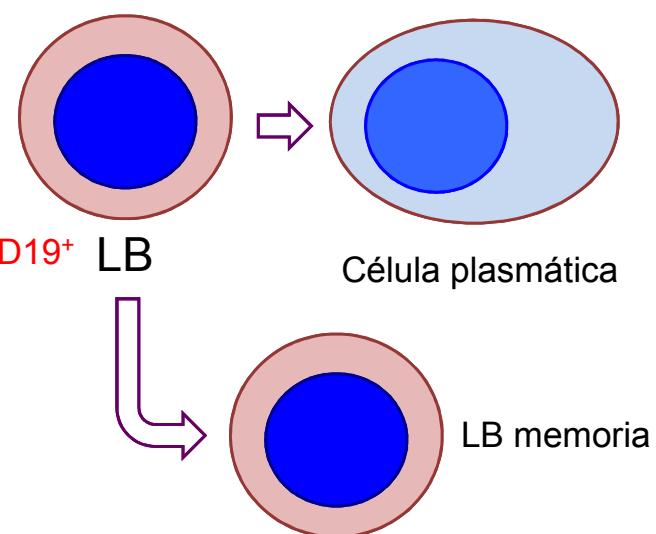
CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> LT



1. Activación por MHC-I (HLA)
2. Destrucción de la célula infectada (virus)
3. Secrección de perforinas, linfotoxinas, IFN, etc

### Inmunidad Humoral

CD19<sup>+</sup> LB

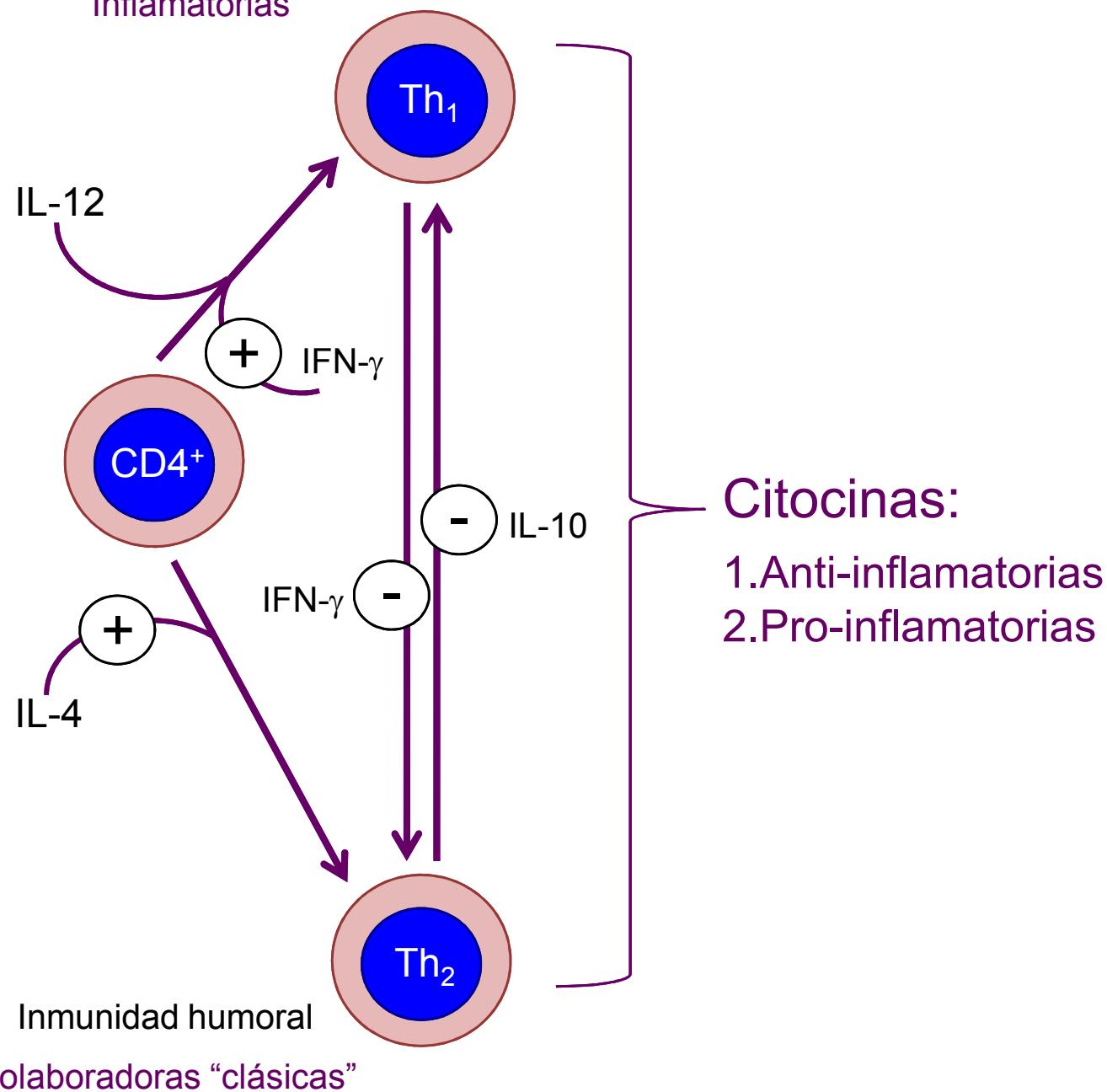


- IgM
- IgD
- IgG
- IgA
- IgE

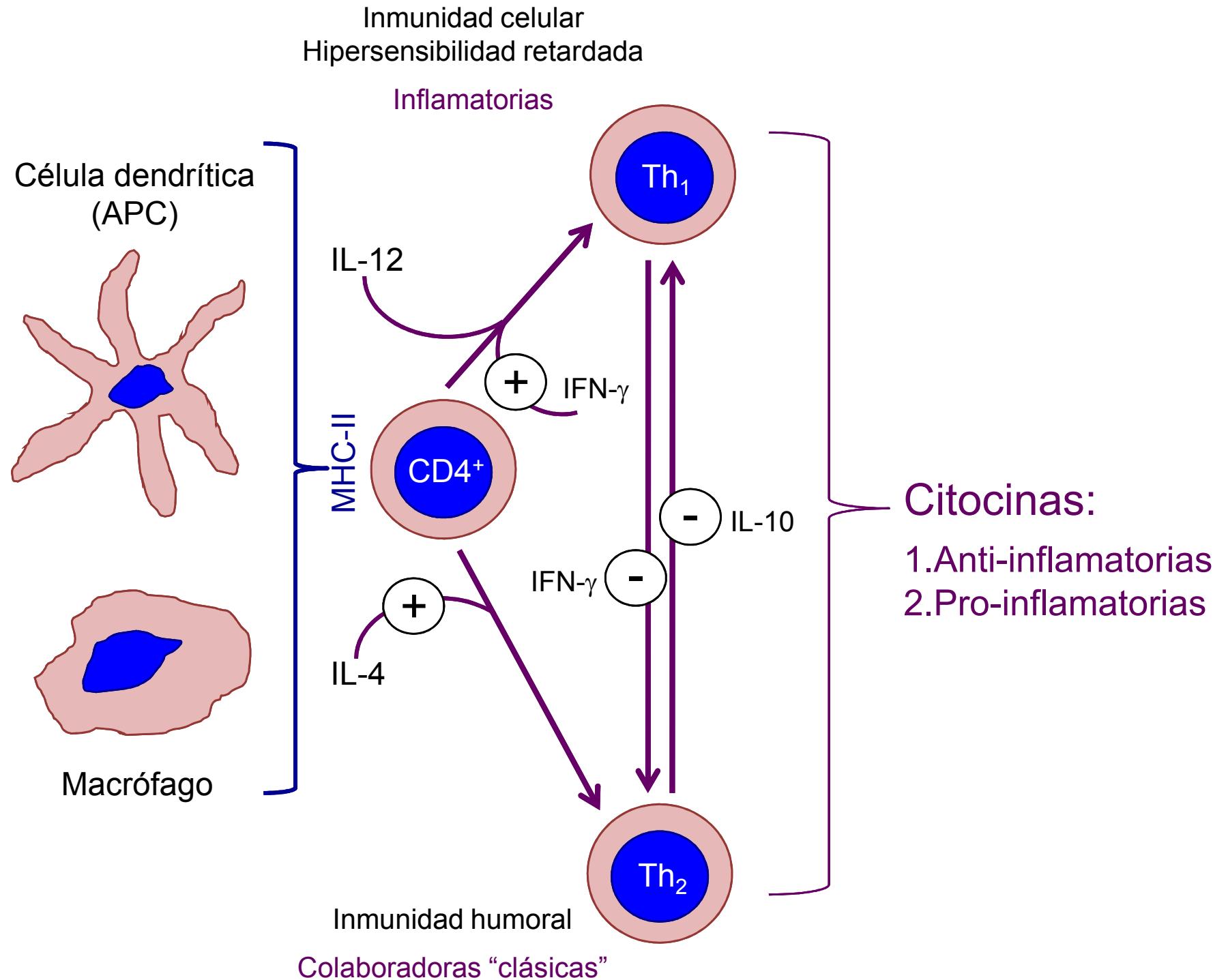
## Subpoblaciones de CD4<sup>+</sup> más estudiadas:

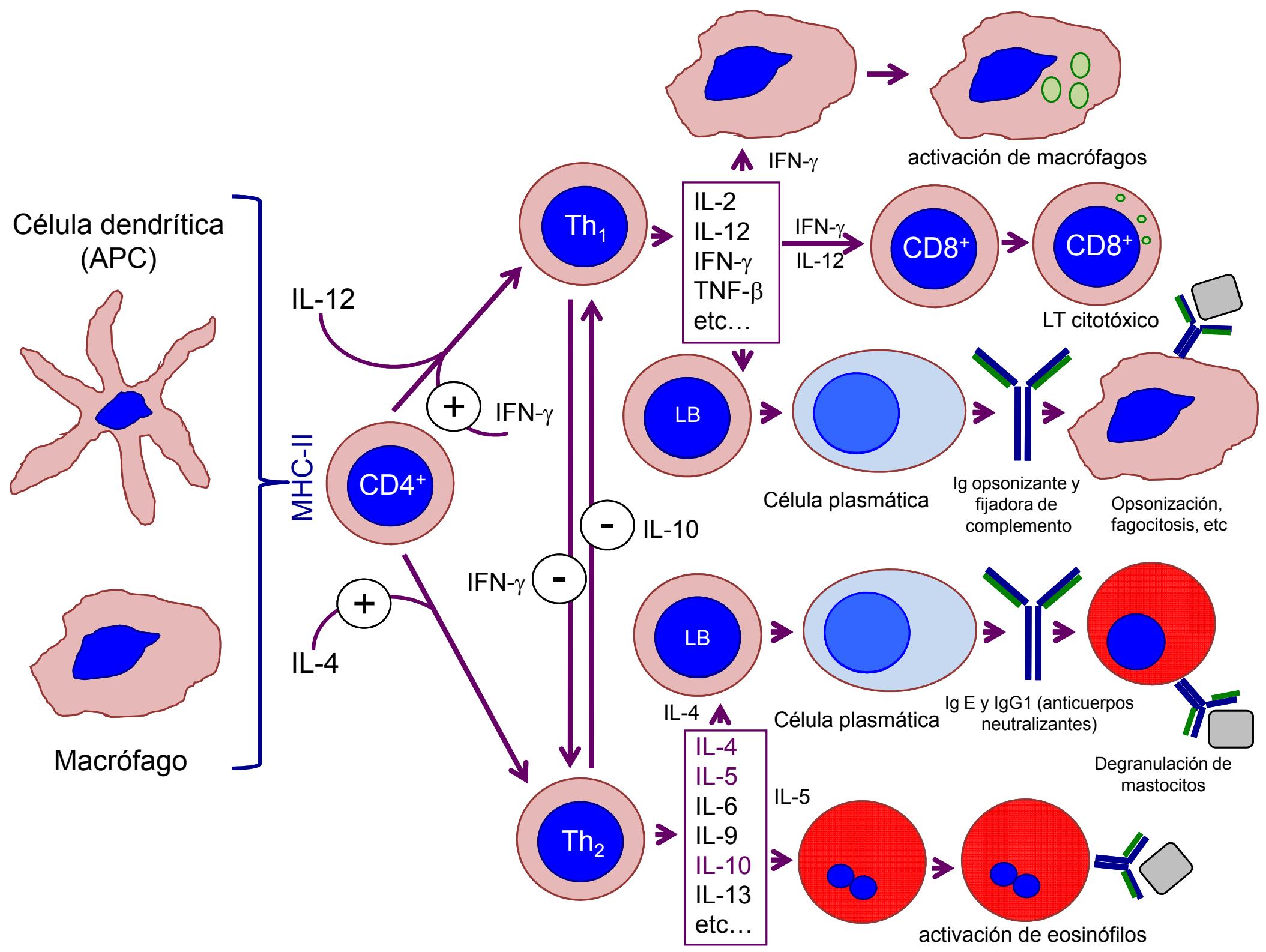
Inmunidad celular  
Hipersensibilidad retardada

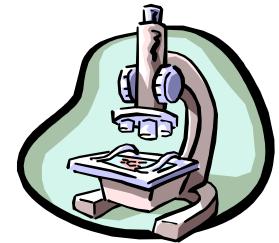
Inflamatorias



## Subpoblaciones de CD4<sup>+</sup> más estudiadas:





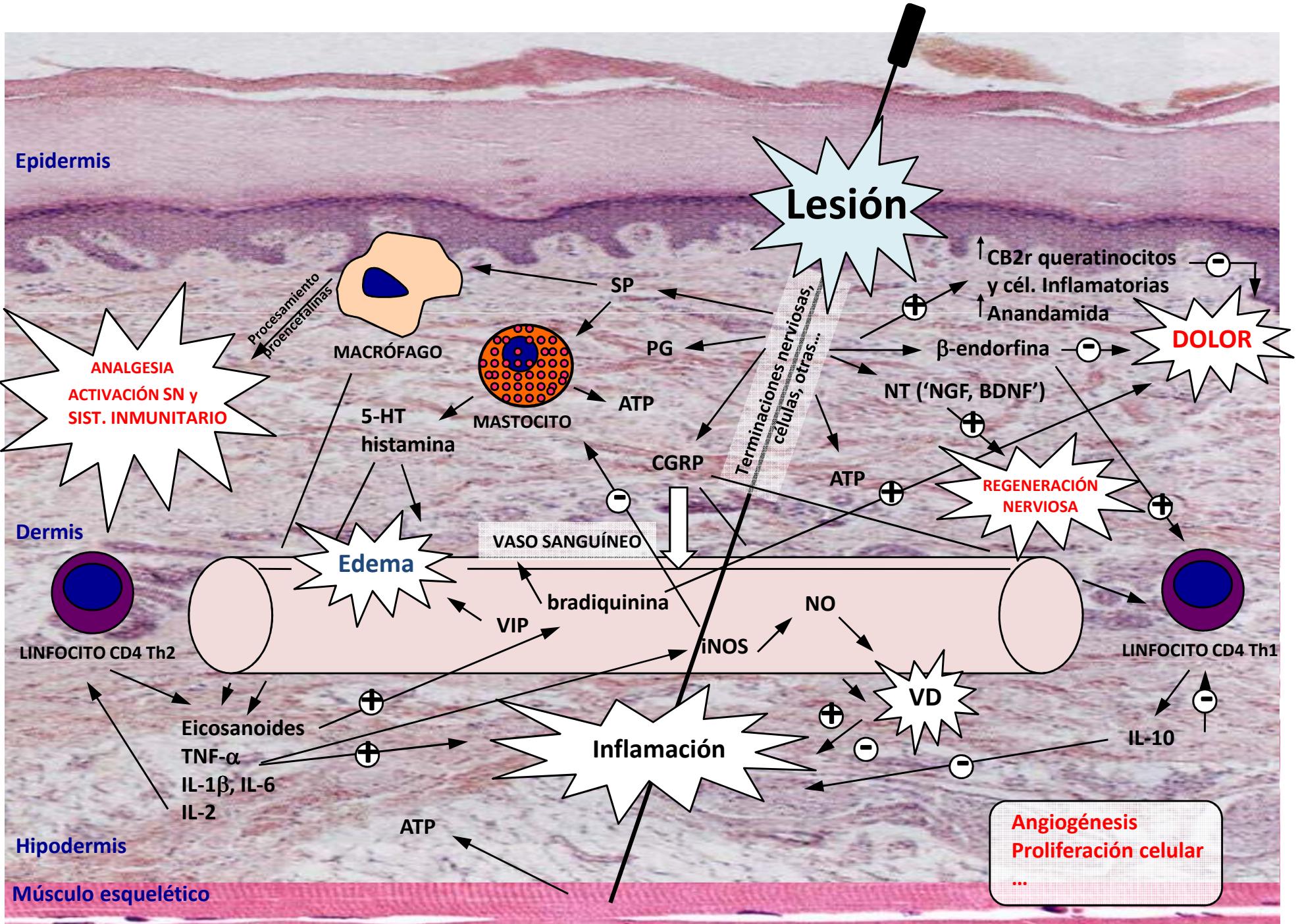


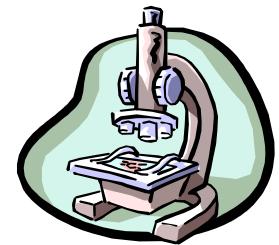
# Efectos sobre el Sistema Inmunitario

## A. Inmunoregulación local:

- Inflamación local en el punto de acupuntura<sup>1</sup>:
  1. Infiltrado de células inflamatorias
  2. Citocinas (pro y anti-inflamatorias): IL-1 $\beta$ , TNF $\alpha$ , IL-4, IL-6, IL-8
  3. Moléculas de adhesión celular: E-selectin, L-selectin
- Mastocitos<sup>2</sup>: estimula la migración, el reclutamiento y la degranulación<sup>3</sup> (histamina, bradicinina, sustancia P, serotonina, ATP)

<sup>1</sup> Ding et al., 2014. QJM. 107:341-345; Cabioglu & Cetin. 2008. Am J Chin Med. 36:25-36; Zijlstra et al., 2003. Mediators of Inflamm. 12:59-69; <sup>2</sup> Mingfu et al., 2013. Evid Based Complement Alternat Med. 2013:160651; <sup>3</sup> Wang et al., 2013. Evid Based Complement Alternat Med. 2013:350949



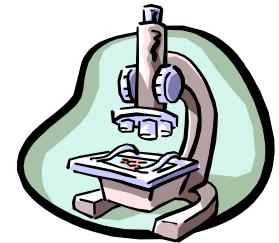


# Efectos sobre el Sistema Inmunitario

## B. Efectos sobre la inmunidad innata (inespecífica)<sup>1</sup>:

- Tendencia a la normalización de la proporción de leucocitos<sup>2</sup>:
- Aumento del número de macrófagos<sup>3</sup>
- Regulación de la función de neutrófilos (+ migración) y macrófagos<sup>4</sup>
- Disminución de eosinófilos<sup>5</sup> en sangre y tisulares (rinitis alérgica)
- Incremento del número y la función de las células NK<sup>6</sup>
- Promueve la síntesis, secreción y la actividad biológica de citocinas
- Regula el sistema complemento

<sup>1</sup> Peng. 2008. Acupunct Res. 33:49-52; Cabioglu & Cetin. 2008. Am J Chin Med. 36:25-36; Kavoussi & Ross. 2007. Integr Cancer Ther. 6:251-7; <sup>2</sup> Mori et al., 2002. Neurosci Lett. 320:21-240; <sup>3</sup> Yamaguchi et al., 2007. eCAM. 4:447-453; <sup>4</sup> Lee et al., 2006. Am J Chin Med. 34:981-988; Karst et al., 2003. Complement Ther Med. 11: 4-10; Karst et al., 2002. Brain Behav Immun. 16: 813-816; Sliwinski & Kulej, 1989. Acupunct Electrother Res. 14:227-234. Zhou et al., J Tradit Chin Med. 8:83-84; Sin. 1983. Am J Acupunct. 11:134-137; <sup>5</sup> McDonald et al., 2013. Evid Based Complement Alternat Med. 2013:591796; <sup>6</sup> Johnston et al., 2009. Evid Based Complement Alternat Med. 2011:481625; Arranz et al., 2007. Am J Chin Med. 35:35-51; Yamaguchi et al., 2007. eCAM. 4:447-453



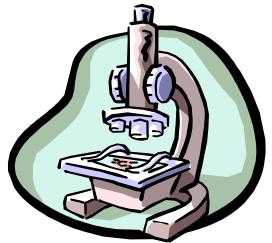
# Efectos sobre el Sistema Inmunitario

## B. Efectos sobre la inmunidad adquirida (específica):

### Inmunidad celular<sup>1</sup>

- Tendencia a la normalización de la proporción de leucocitos<sup>2</sup>
- Aumento del número de linfocitos<sup>3,4</sup>; también en ancianos<sup>3</sup>
- Aumento del ratio LTCD4<sup>+</sup>/LTCD8<sup>+</sup>
- Regula la síntesis y secreción de citocinas<sup>4</sup> durante la respuesta inmunológica (citocinas pro y anti-inflamatoria): IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-4, IL-6, IL-10, TNF $\alpha$ , IFN $\gamma$ , etc
- Modulación del desequilibrio de la respuesta celular de los linfocitos CD4 (Th1/Th2)<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Ding et al., 2014. QJM. 107:341-345; Liu et al., 2010. J Neuroinmunol. 220:25-33; Cabioglu & Cetin. 2008. Am J Chin Med. 36:25-36; Kavoussi & Ross. 2007. Integr Cancer Ther. 6:251-7; <sup>2</sup> Mori et al., 2002. Neurosci Lett. 320:21-240; <sup>3</sup> Pavao et al., 2010. Neurosci Lett. 484:47-50; <sup>4</sup> Silverio-Lopes S, Gonçalves da Mota MP. Acupuncture in modulation of immunity. En: Chen et al., eds. Acupuncture in Modern Medicine. InTechOpen; 2013; McDonald et al., 2013. Evid Based Complement Alternat Med. 2013:591796. Yamaguchi et al., 2007. Evid Based Complement Altern Med. 4:447-453; Joos et al., 2000. J Altern Complement Med. 6:519-525; Petti et al., 1998. J Tradit Chin Med. 18:55-63; <sup>5</sup> Kim & Bae. 2010. Auton Neurosci. 157:38-41; Liu et al., 2020. J Neuroimmunol. 220:25-33



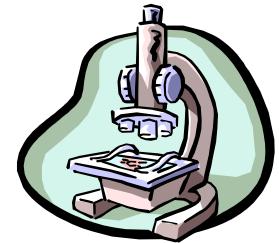
# Efectos sobre el Sistema Inmunitario

## B. Efectos sobre la inmunidad adquirida (específica):

- Disminución de linfocitos CD3<sup>+</sup>, CD3<sup>+</sup>CD4<sup>+</sup> y CD3<sup>+</sup>CD8<sup>+</sup>, **NO** para linfocitos CD3<sup>-</sup>CD16<sup>+</sup> y CD3<sup>-</sup>CD20<sup>+</sup>, ni para monocitos y granulocitos<sup>1</sup>
- Disminución CD4<sup>+</sup> y CD8<sup>+</sup>, y también para determinadas citocinas y puntos<sup>2</sup>

**PRECAUCIÓN** (voluntarios sanos): ¿puede alterar la homeostasis del organismo?

<sup>1</sup> Kou et al. 2005. Brain Behav Immun. 19:318-324; Jong et al., 2006. Acupunct Electrother Res. 31:45-59



# Efectos sobre el Sistema Inmunitario

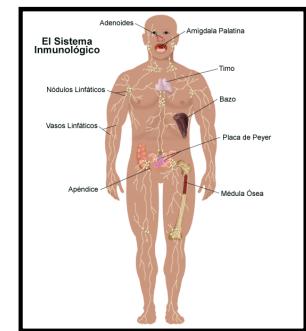
## B. Efectos sobre la inmunidad adquirida (específica):

### Inmunidad humoral<sup>1</sup>

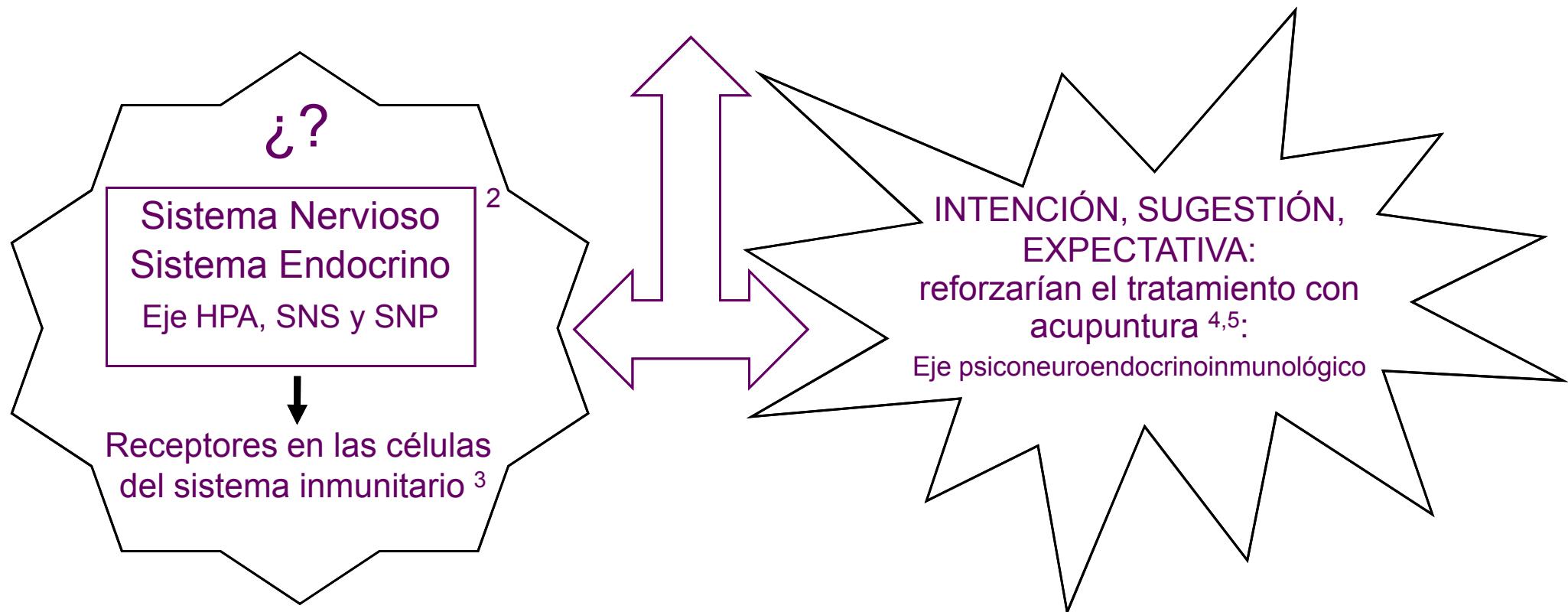
- Aumento del número de LB<sup>2</sup>
- Regula la síntesis y secreción de varios tipos de inmunoglobulinas<sup>3</sup>: IgM, IgA, IgE
- Estimula la secreción de citocinas por parte de los LTh (p.e. IL-4)

<sup>1</sup>Ding et al., 2014. QJM. 107:341-345; Silverio-Lopes S, Gonçalves da Mota MP. Acupuncture in modulation of immunity. En: Chen et al., eds. Acupuncture in Modern Medicine. InTechOpen; 2013; <sup>2</sup> Matsubara et al., 2010. Acupunct Med. 28:28-32; <sup>2</sup> Pais et al., 2014. Evid Based Complement Alternat Med. 2014:217397 Yamaguchi et al., 2007. eCAM. 4:447-453; <sup>3</sup> McDonald et al., 2013. Evid Based Complement Alternat Med. 2013:591796.

# Conclusión y Mecanismo de Acción



Potencia la inmunidad innata y regula la respuesta inmunitaria adquirida <sup>1</sup>



<sup>1</sup> Kim & Bae. 2010. Auton Neurosci. 157:38-41; Zijlstra et al., 2003. Mediators of Inflamm. 12:59-69; <sup>2</sup> Torres-Rosas et al., 2014. Nat Med. 20:291-295; Kim & Bae. 2010. Auton Neurosci. 157:38-41; Czura & Tracey. 2005. J Intern Med. 257:156-166; Mori et al. 2002. Neurosci Lett. 320:21-240; <sup>3</sup> Csaba. 2014. Acta Microbiol Immunol Hung. 61:241-60; <sup>4</sup> Karst et al., 2010. Forsch Komplementmed. 17:21-7; Karst et al., 2003. Complement Ther Med. 11: 4-10; Karst et al., 2002. Brain Behav Immun. 16: 813-816; <sup>5</sup> Kiecolt-Glaser & Glaser. 1992. J Consult Clin Psychol. 60:569-575