



Escuela de Salud Integrativa

SUMMIT FORMACIÓN SOLIDARIA

INTRODUCCIÓN A LA PNIE

Daniel Royo Olid D.O.

CONCEPTOS BÁSICOS DE LA PNIE

INTRODUCCIÓN

- Es la ciencia que estudia la interrelación entre:
 - Psique.
 - Sistema Nervioso.
 - Sistema Inmune.
 - Sistema Endocrino.

INTRODUCCIÓN: ¿A quién va dirigido?



INTRODUCCIÓN: Medicinas reguladoras.

- Medicina alopática:
 - Antibióticos.
 - Antihistamínicos.
 - AINES
 - ...



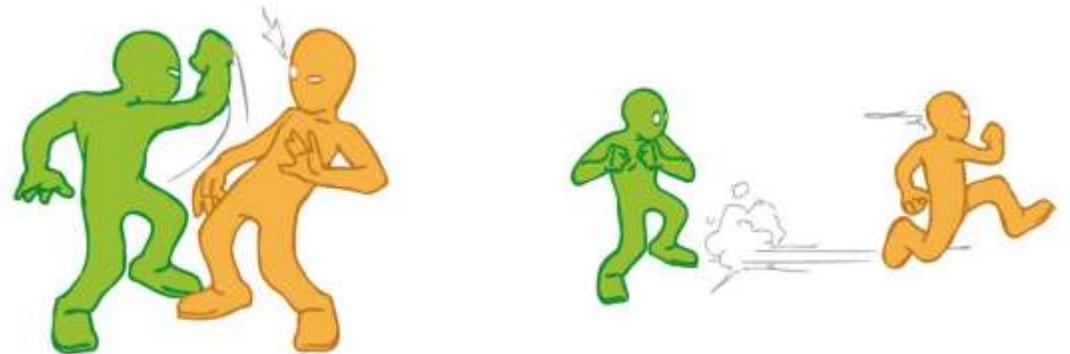
INTRODUCCIÓN: Medicinas reguladoras.

- Medicina Ortomolecular.
- Alimentación.
- Fitoterapia.
- Microbiología.
- Terapia manual.
- Actividad física.
- Meditación.
- ...



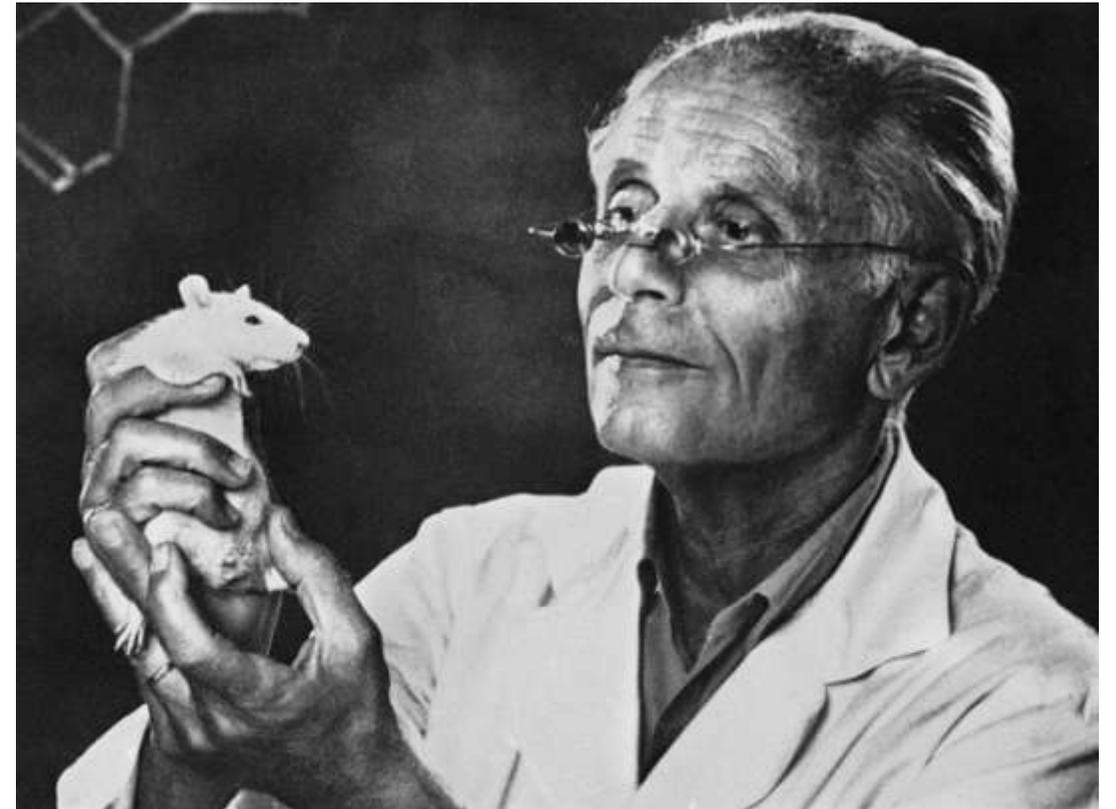
HISTORIA

- Principios [siglo XX](#):
 - **Walter Cannon**, profesor de fisiología de la Universidad de Harvard, estudia los efectos de las emociones y las percepciones en el SNA.
 - En su trabajo con animales, Cannon encontró que cualquier cambio de estado emocional del animal, tales como estrés, ansiedad o furia, se veía acompañado por la detención **total de movimientos del estómago**.
 - Reconocimiento de la **reacción de lucha o huida** como respuesta involuntaria a estímulos externos.
 - Acuñó el término **Homeostasis** en su libro de 1932 *The wisdom of the body*.



HISTORIA

- **A mediados de 1940 :**
 - Hans Selye, investigador en la Universidad de Montreal, realizó varios experimentos, sometiendo a animales a diversas situaciones física y mentalmente adversas, descubriendo que, bajo esas circunstancias, el cuerpo se adaptaba consistentemente para sanar y recuperarse de la amenaza percibida.
 - **Síndrome de adaptación general:**
 - Agrandamiento de las glándulas adrenales, atrofia del timo, bazo y otras glándulas linfáticas y ulceraciones gástricas.



HISTORIA

- Década 50 y 60:
 - **George F. Solomon**, profesor de psiquiatría de la Universidad de California, proporcionó evidencia experimental directa al observar que al provocar situaciones de tensión en roedores se producía una reducción de anticuerpos.
 - Demostró que las experiencias en la etapa infantil podrían afectar a la vida adulta en ratas por la respuesta mediada por anticuerpos.

Historia

**Solomon junto a Rudolf Moss acuñó en 1964 el término
psicoimmunología:**

*“La psiconeuroimmunología es un campo científico interdisciplinar que se dedica al estudio e investigación de los mecanismos de **interacción y comunicación entre el cerebro (mente/conducta) y los sistemas responsables del mantenimiento homeostático del organismo, los sistemas: nervioso (central y autónomo), inmunológico y neuroendocrino, así como sus implicaciones clínicas”.***

Historia

- En 1975 se acuña el término *psiconeuroinmunología*, como resultado de un experimento realizado en la Universidad de Rochester por de Robert Ader (psicólogo) y Nicholas Cohen (inmunólogo).
- Demostrando que “produciendo un estímulo desagradable en el gusto se condicionaba la respuesta del sistema inmune.”

Historia

- J.E. Blalock (1985) descubrió la relación entre el sistema inmune y el sistema endocrino (SE) comunicándose mediante señales de los linfocitos a través de hormonas peptídicas que alterarían la homeostasis.

CONEXIÓN CEREBRO CUERPO



- **SONREIR:**

- Reduce el estrés.
- Aumentan las Endorfinas.
- Aumentan los Linfocitos T.

CONEXIÓN CEREBRO CUERPO



- **Fruncir el ceño:**

- Activa las hormonas de estrés.
- Inhibe el sistema inmune.
- Aumenta la presión arterial.
- Aumenta la ansiedad y la depresión

COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO

- La toxina botulínica afectan la percepción de las emociones.
- La consecuencia de la inyección de Botox, explican los científicos, depende de un bloqueo temporal de retroalimentación propioceptiva
- Se estudió la respuesta emocional de 41 mujeres sometidas a Botox que no podrían fruncir el ceño al leer frases que producían emociones de tristeza, y rabia...
- Tardaban más tiempo (1,55") en leer las frases de tristeza y rabia después de inyectarse Botox.
- Las señales del cuerpo no pueden llegar a la Ínsula y al córtex somatosensorial ni tampoco al H. Izdo donde se codifica el significado del lenguaje.



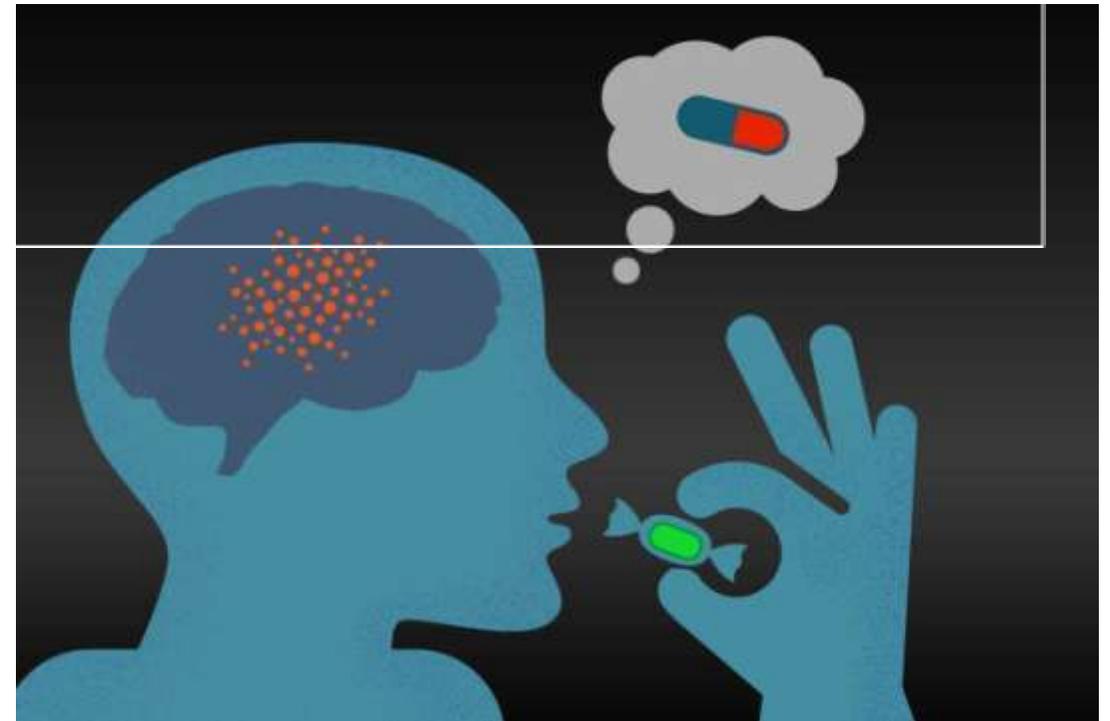
“Deeper than skin deep – The effect of botulinum toxin-A on emotion processin” <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2016.04.044>

COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO:

Las creencias y sugerencias afectan en los procesos curativos a través del sistema límbico-hipotálamo.

- El efecto placebo:
 - El Dr. Bruce Moseley (cirujano de la U. de Baylor) para demostrar que la cirugía de osteoartritis de rodilla no tenía efecto placebo... Realizó un estudio a 3 grupos de pacientes de un total de 180 sujetos que fueron operados por artroscopia y se siguió su evolución durante 2 años.
 - A un grupo se les hizo un lavado, a otro un desbridamiento y al otro solamente el corte.
 - **A los 2 años el resultado fue que todos gozaban de mejor salud independientemente de la técnica utilizada o el placebo.**

Moseley JB, et al. A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. N Engl J Med. 2002 Jul 11;347(2):81-8.



COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO:

Las creencias y sugerencias afectan en los procesos curativos a través del sistema límbico-hipotálamo.

- Yoga: India a individuos experimentados podían controlar voluntariamente ciertas funciones autónomas.
- Zen: monjes budistas encontrándose con un incremento de las ondas alfa y en los más experimentados llegaban a ondas theta.

Lipton, Bruce H. La biología de la creencia: la liberación del poder de la conciencia, la materia y los milagros. La Esfera de los Libros, 2007. pp. 176- 184, 197-209. ISBN 978-84-96665-18-7.

Lipton, Bruce H. Bhaerman, E. La biología de la transformación: Como apoyar la evolución espontánea de nuestra especie. La Esfera de los Libros, 2010. p. 55. ISBN 978-84-9734-986-4



COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: El perfil emocional



- **El perfil emocional** es el resultado de los circuitos cerebrales que se instalan los primeros años de vida gracias a los genes que heredamos y gracias a las experiencias que vivimos.
- **Estos perfiles pueden variar por experiencias en la vida y mediante ejercicios mentales específicos.**

COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: El perfil emocional

- Los pensamientos e intenciones provocan cambios, por la neuroplasticidad, en nuestro cerebro, ampliando-comprimiendo regiones y/o fortaleciendo-debilitando conexiones cerebrales.

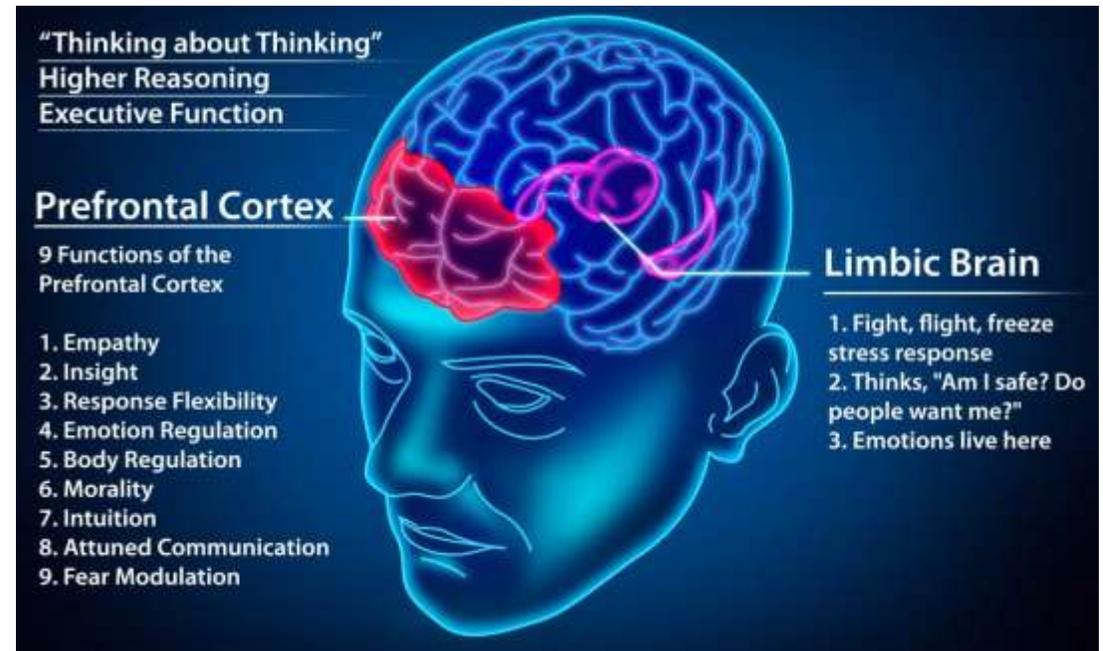
R. J. Davidson. "El perfil emocional de tu cerebro". Ed. Destino. 2012

COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: CÓRTEX PRE-FRONTAL - NÚCLEO ACCUMBENS

- Si antes se consideraba el sistema límbico (amígdala + núcleo estriado) como el centro emocional del cerebro, recientemente se ha visto que el córtex pre-frontal (que solo se le atribuían funciones racionales) también tiene una importancia fundamental para los estados emocionales y estados de humor.
- El córtex Pre-Frontal se asociaba solamente con la actividad cognitiva avanzada como la:
 - Planificación.
 - Juicio.
 - Funciones ejecutivas racionales.

COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: CÓRTEX PRE-FRONTAL - NÚCLEO ACCUMBENS

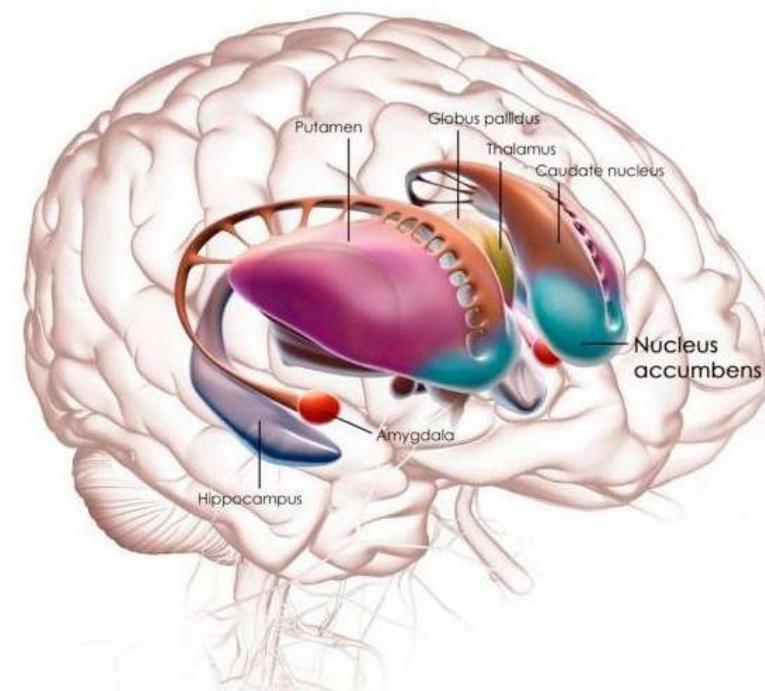
- Entre individuos consta un 30% de diferencias en el nivel de actividad del córtex pre-frontal.
- El córtex pre-frontal se ha convertido en protagonista en un papel clave del estado emocional de las personas:
 - La felicidad
 - El miedo la afinidad.
 - La contrariedad la ansiedad.
 - La renuncia.



R. J. Davidson. "El perfil emocional de tu cerebro". Ed. Destino. 2012

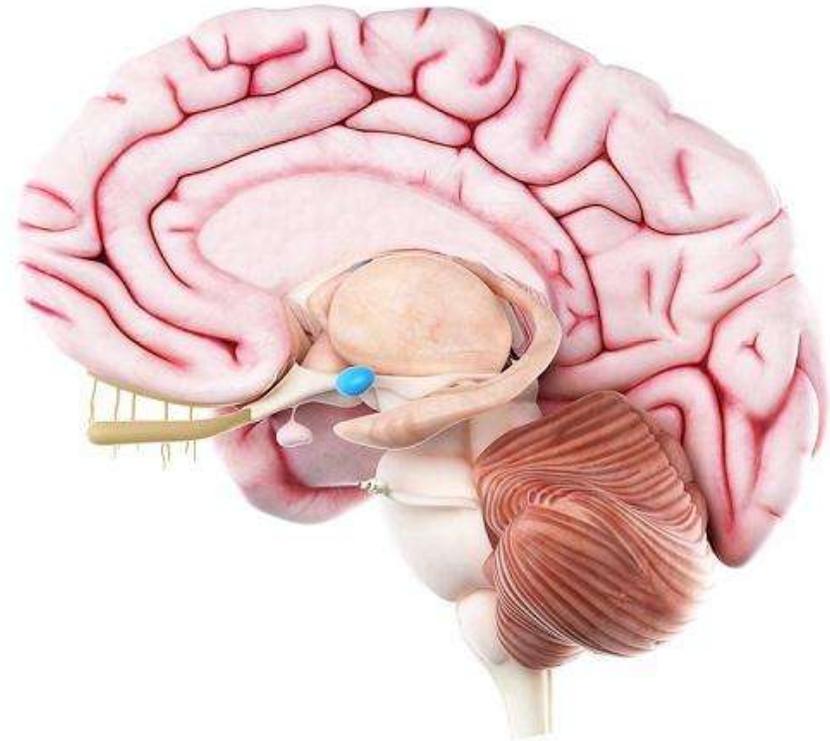
COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: CÓRTEX PRE-FRONTAL - NÚCLEO ACCUMBENS

- Las conexiones axonales entre el córtex pre-frontal y el sistema límbico (amígdala y núcleo accumbens) han desatado conclusiones espectaculares para el tratamiento de patologías crónicas.



COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: CÓRTEX PRE-FRONTAL - NÚCLEO ACCUMBENS

- La activación del córtex pre-frontal induce una activación del núcleo accumbens **(región de la motivación, del deseo, de las emociones positivas de este N. estriado ventral llamado N. Accumbens).**
- Libera GABA, Dopamina y opioides endógenos al tener una sensación de recompensa, provocando una actitud positiva.



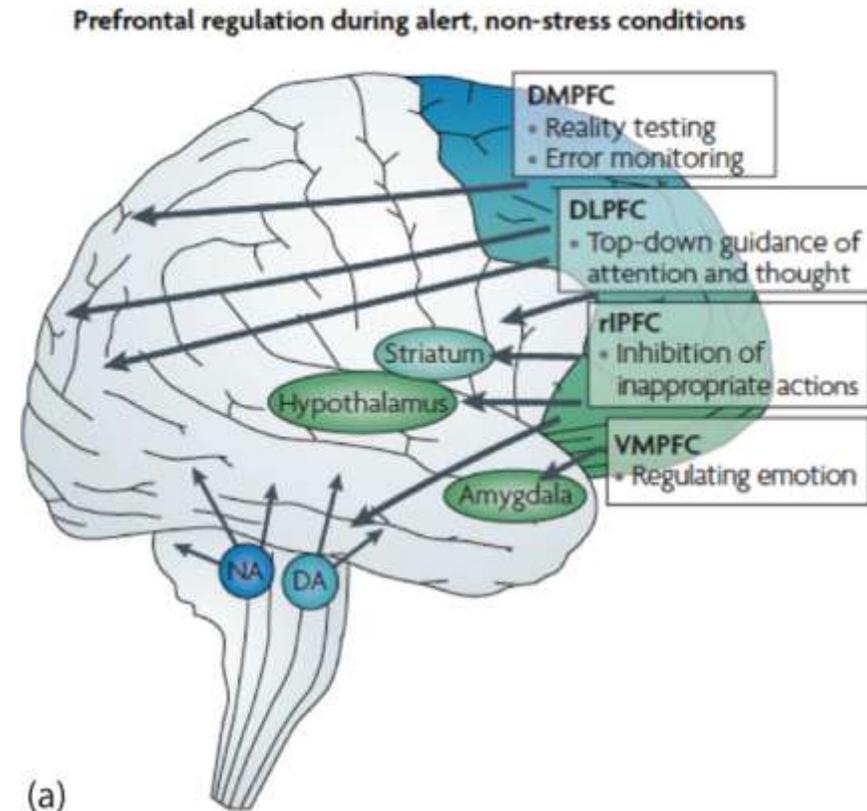
COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: CÓRTEX PRE-FRONTAL - NÚCLEO ACCUMBENS

- Las personas deprimidas no consiguen mantener el córtex pre-frontal activo.



COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: CÓRTEX PRE-FRONTAL - AMÍGDALA

- El CÓRTEX PRE-FRONTAL izquierdo inhibe la amígdala (**emociones negativas, miedo, ansiedad, hiperatentos ante los peligros o amenazas...**).
- Las personas con mayor activación y mayores conexiones axonales entre el córtex pre-frontal izquierdo y la amígdala tienen recuperación más rápida (son más resilientes) ante una adversidad, un disgusto, rabia o miedo.



Goldstein L. et al. Role of the amygdala in the coordination of behavioral, neuroendocrine, and prefrontal cortical monoamine responses to psychological stress in the rat. *Journal of Neuroscience*. 1996 Aug 1;16(15):4787-

Arnsten A.F. et al. Noise stress impairs prefrontal cortical cognitive function in monkeys: evidence for a hyperdopaminergic mechanism. *Archives of General Psychiatry*. 1998 Apr;55(4):362-

COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: LAS EMOCIONES

Córtex prefrontal
derecho.

NEGATIVAS



Córtex prefrontal
izquierdo.

POSITIVAS.

COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: LAS EMOCIONES

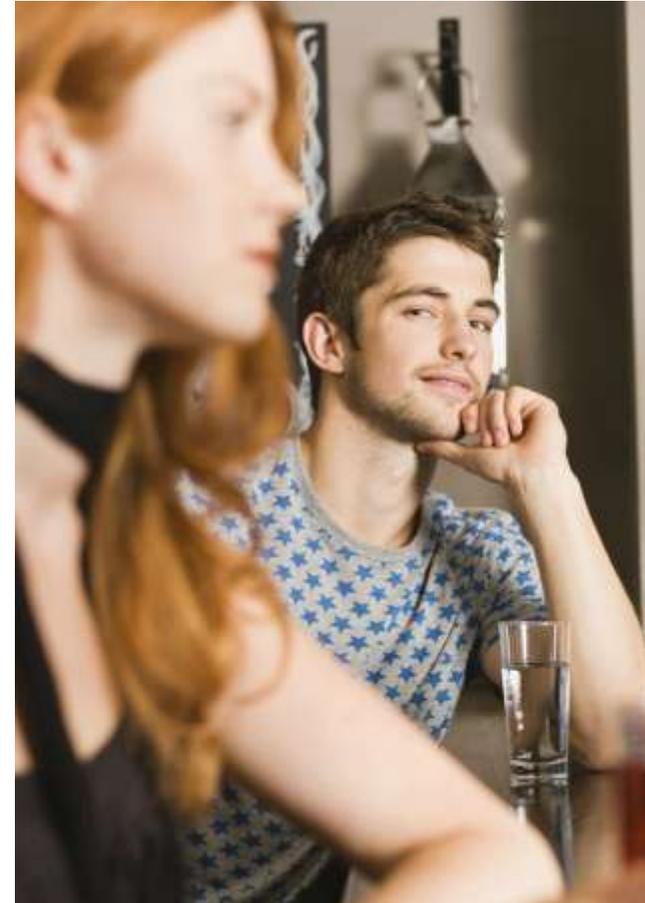
- **Miramos de reojo hacia la izquierda:**
 - Hiperactividad del córtex pre-frontal derecho:
 - Emociones negativas.
 - Depresión.
 - TDA.
 - Huída.
 - Poca resiliencia.
 - Menor Inmunidad.
 - Menor nivel de anticuerpos , más cuadros de gripe (p.e. menor actividad NK).
 - Más Cortisol Comunican que su dolencia es mal llevada...



COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: LAS EMOCIONES

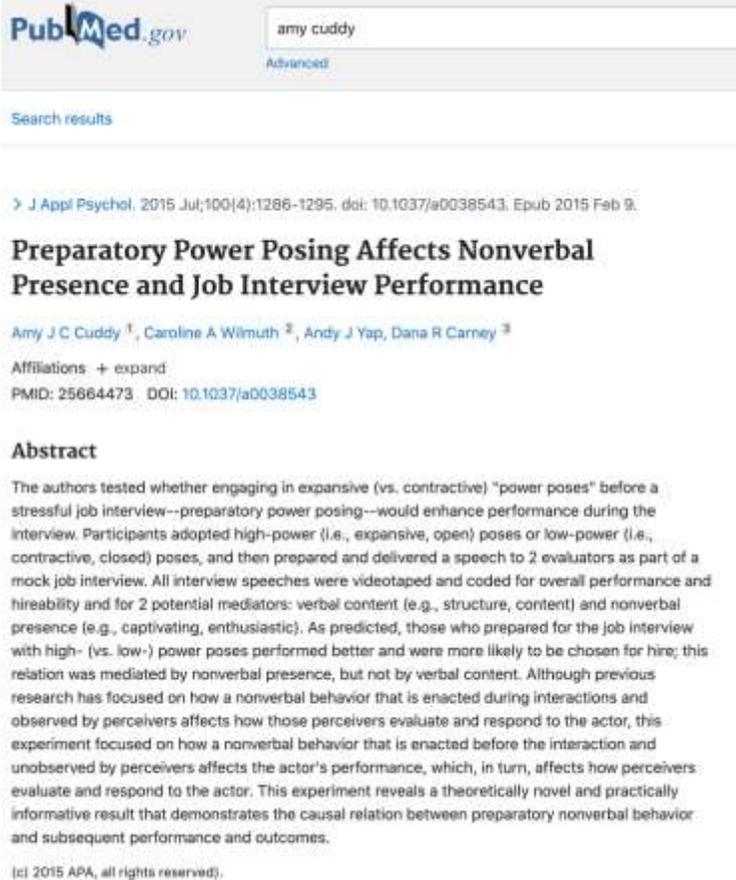
- **Miramos de reojo a la derecha:**

- Hiperactividad del córtex pre-frontal izquierdo:
 - Emociones positivas.
 - Aproximación.
 - Relaciones sociales (positivas)
 - Película divertida
 - Buena resiliencia
 - Mejor Inmunidad con niveles de anticuerpos (x4 que las personas pesimistas del córtex derecho)
 - Mayor actividad NK Cells (50%).
 - Menos Cortisol.
 - Menos Fibrinógeno



COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: LAS EMOCIONES

- Amy Cuddy, psicóloga, explica cómo las “posturas de poder” modifican los niveles cerebrales de testosterona y cortisol, mejorando así las probabilidades de éxito al dar lo mejor de uno mismo.
- Las “posturas de poder” son aquellas en las que muestras una actitud de seguridad y confianza en uno mismo, aún cuando realmente uno se sienta inseguro mientras las realizas.
- Pone de manifiesto que el lenguaje corporal determina cómo nos ven los demás, pero al mismo tiempo por sí mismo también puede modificar el cómo nos vemos a nosotros mismos.



PubMed.gov amy cuddy
Advanced

Search results

> J Appl Psychol. 2015 Jul;100(4):1286-1295. doi: 10.1037/a0038543. Epub 2015 Feb 9.

Preparatory Power Posing Affects Nonverbal Presence and Job Interview Performance

Amy J C Cuddy ¹, Caroline A Wilmuth ², Andy J Yap, Dana R Carney ³

Affiliations: + expand
PMID: 25664473 DOI: 10.1037/a0038543

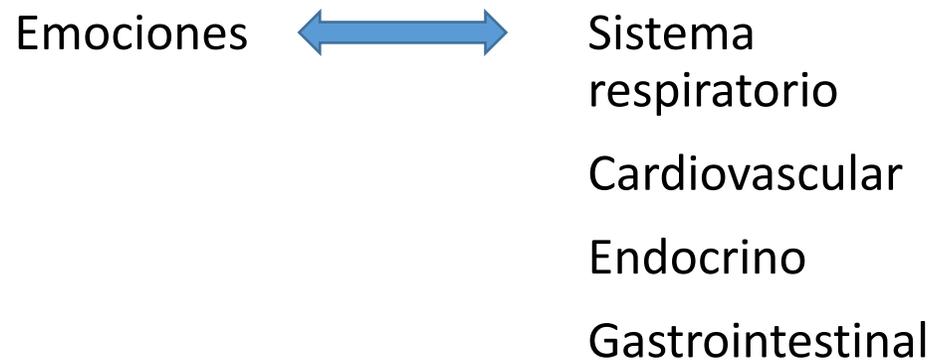
Abstract

The authors tested whether engaging in expansive (vs. contractive) “power poses” before a stressful job interview--preparatory power posing--would enhance performance during the interview. Participants adopted high-power (i.e., expansive, open) poses or low-power (i.e., contractive, closed) poses, and then prepared and delivered a speech to 2 evaluators as part of a mock job interview. All interview speeches were videotaped and coded for overall performance and hireability and for 2 potential mediators: verbal content (e.g., structure, content) and nonverbal presence (e.g., captivating, enthusiastic). As predicted, those who prepared for the job interview with high- (vs. low-) power poses performed better and were more likely to be chosen for hire; this relation was mediated by nonverbal presence, but not by verbal content. Although previous research has focused on how a nonverbal behavior that is enacted during interactions and observed by perceivers affects how those perceivers evaluate and respond to the actor, this experiment focused on how a nonverbal behavior that is enacted before the interaction and unobserved by perceivers affects the actor's performance, which, in turn, affects how perceivers evaluate and respond to the actor. This experiment reveals a theoretically novel and practically informative result that demonstrates the causal relation between preparatory nonverbal behavior and subsequent performance and outcomes.

(c) 2015 APA, all rights reserved).

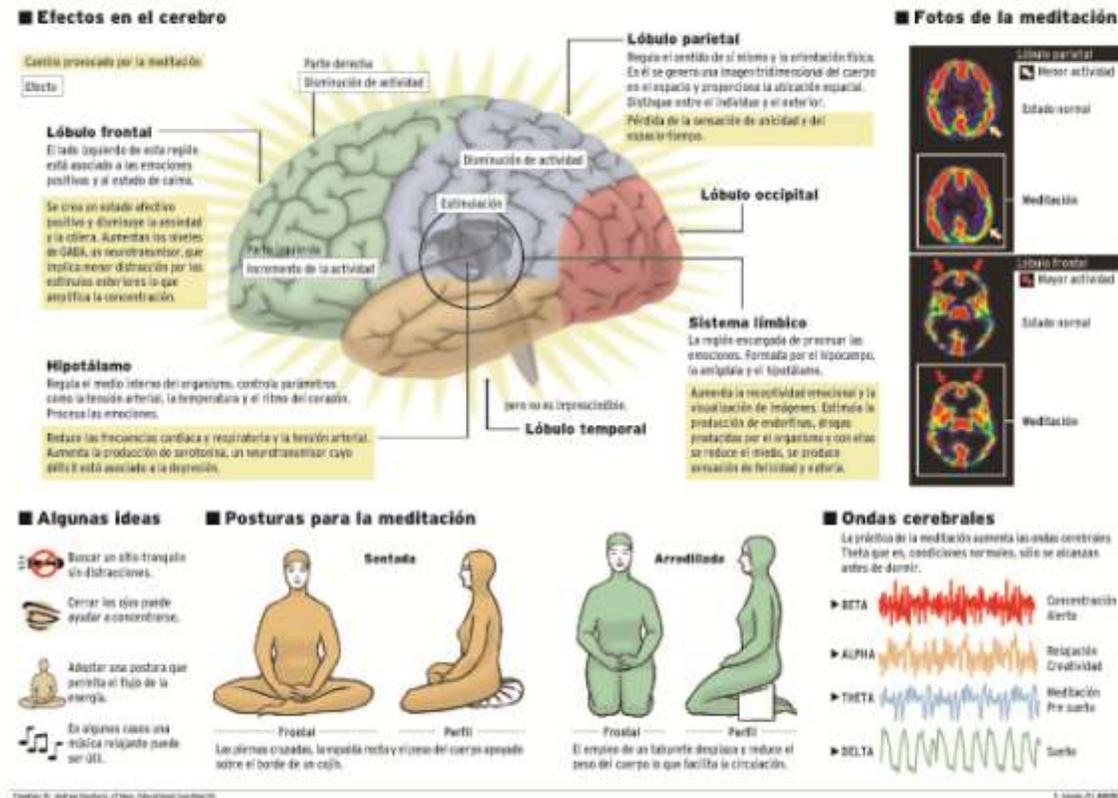
COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: LAS EMOCIONES

- Las emociones no solamente afectan a la mente sino también al cuerpo y viceversa.

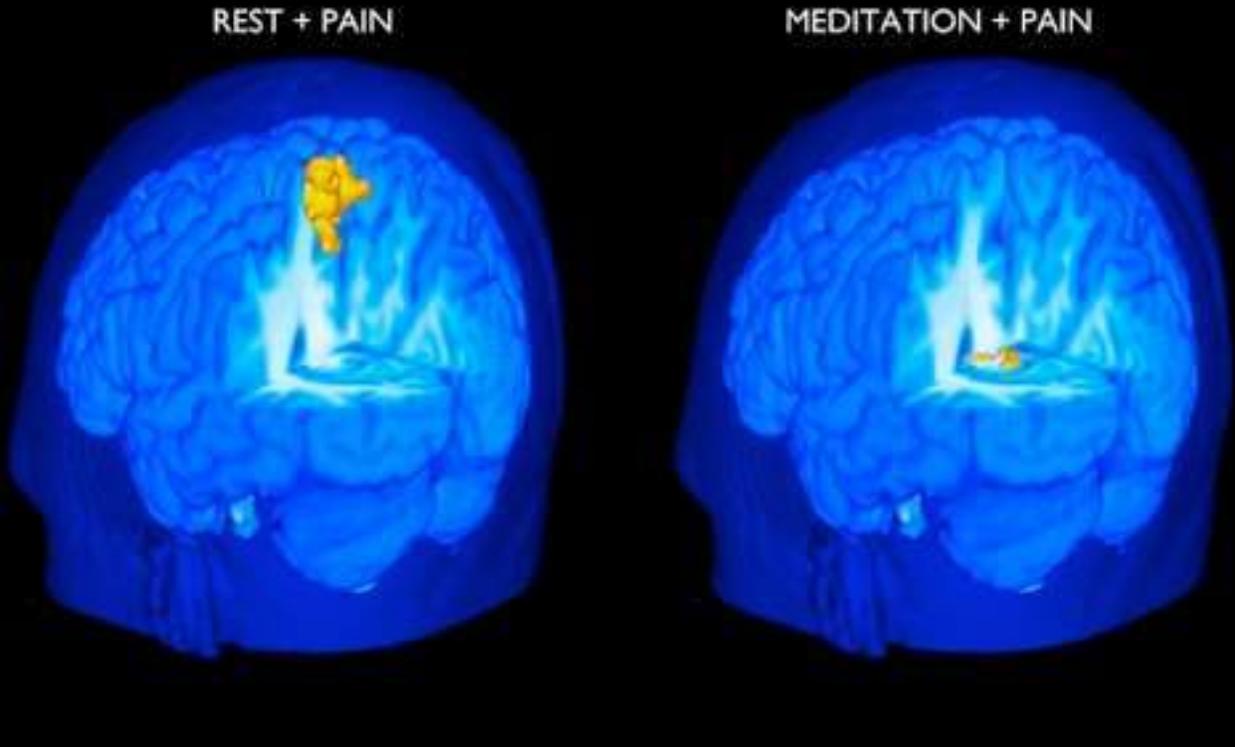


COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: LA MEDITACIÓN –ACTIVACIÓN CORTEX PREFRONTAL IZQUIERDO

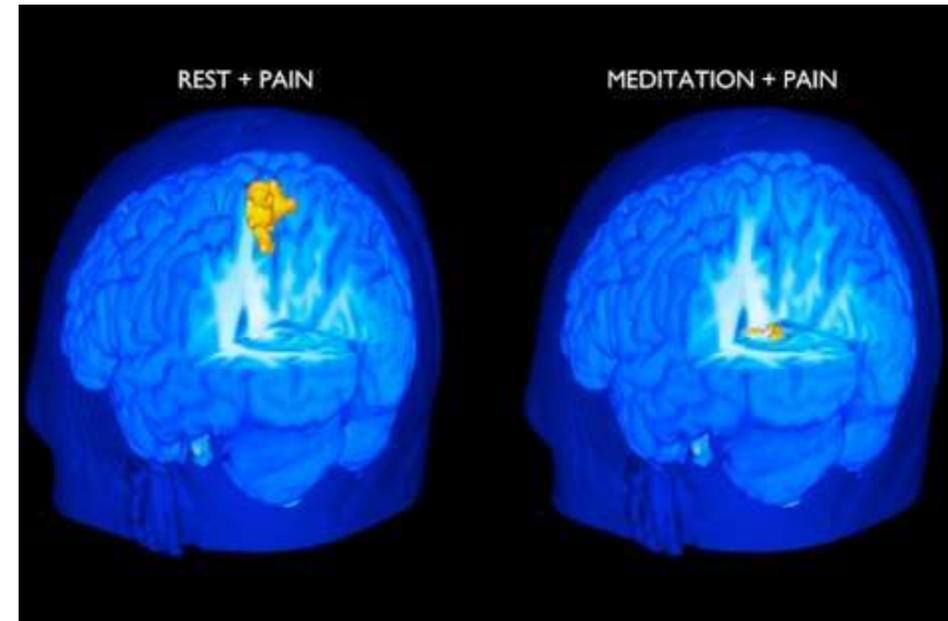
BioMed Research International
Volume 2015 (2015), Article ID
891671, 8 pages
<http://dx.doi.org/10.1155/2015/891671>
Review Article
Measuring a Journey without Goal:
Meditation, Spirituality, and
Physiology
Heather Buttle1,2
1School of Psychology, Massey
University, Private Bag 102904,
North Shore Mail Centre, Auckland
0745, New Zealand
2Mind and Life Institute, Amherst
College, 271 South Pleasant Street,
Amherst, MA 01002, USA
Received 21 August 2014; Revised
17 November 2014; Accepted 26
November 2014



CEREBRO-CUERPO: CIÓN CORTEX PREFRONTAL IERDO



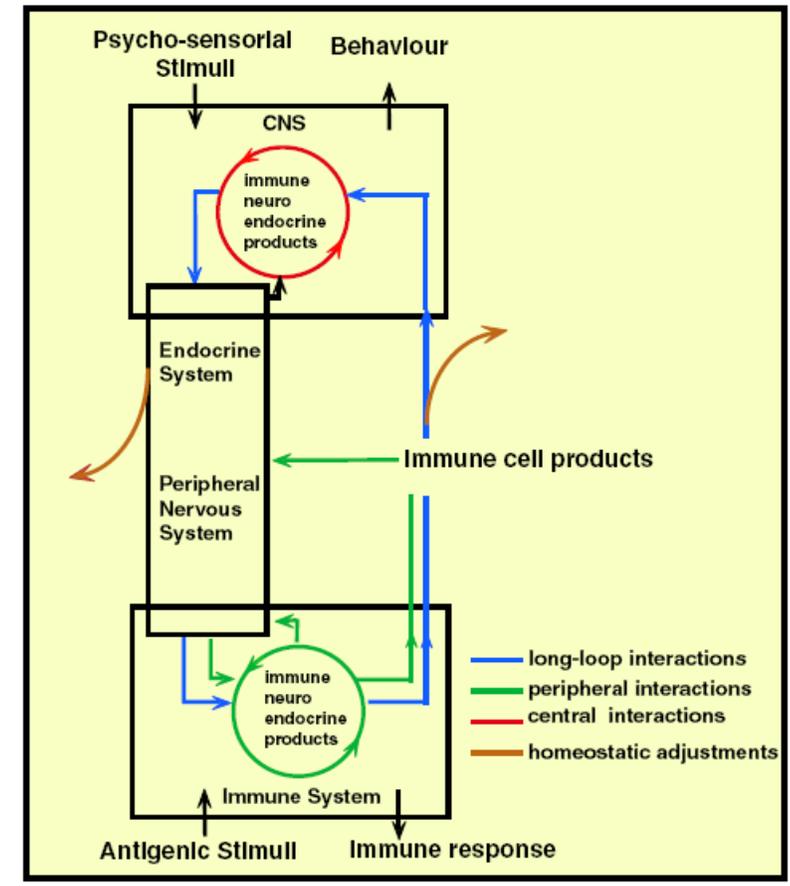
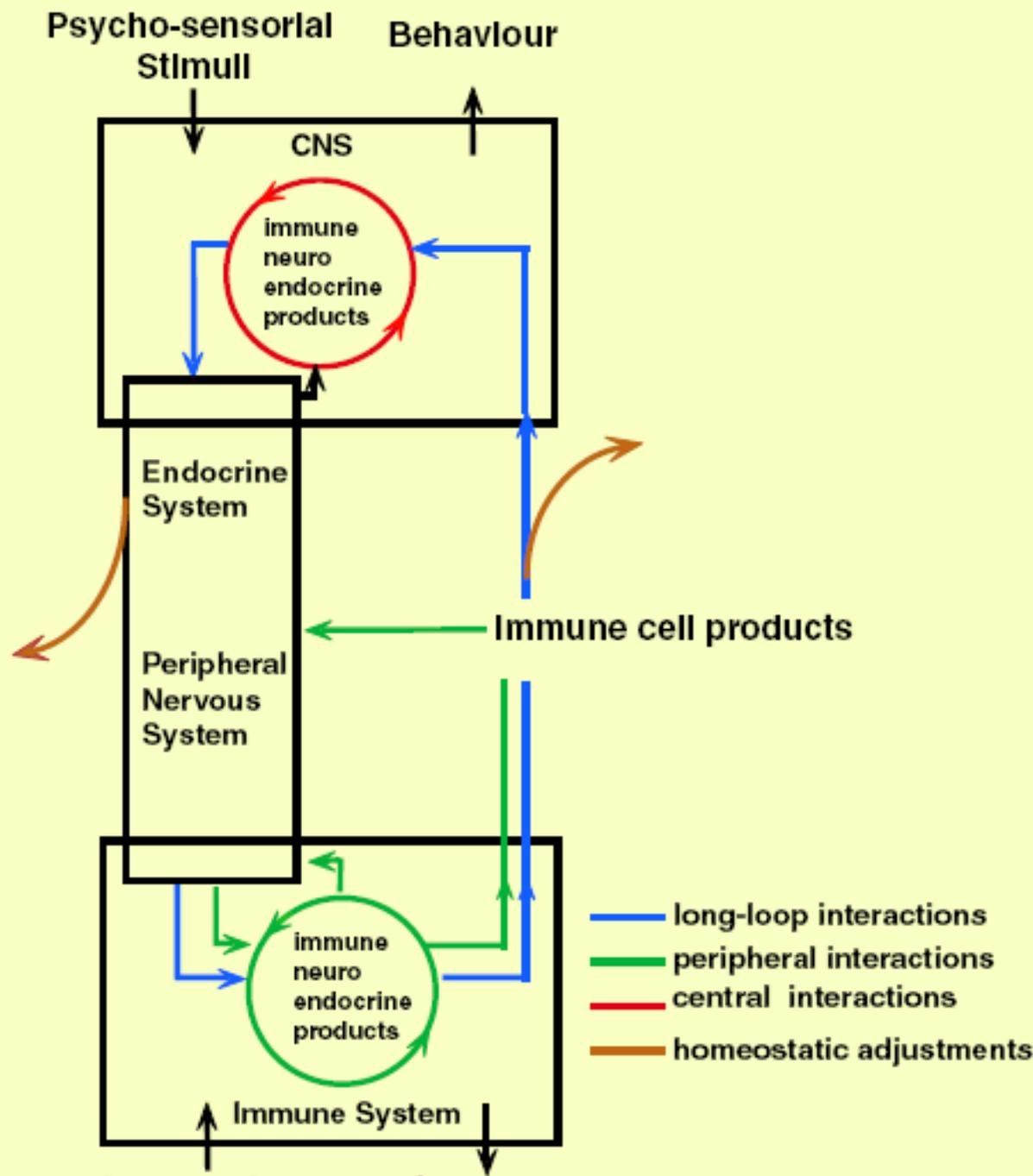
...centra su acción a un solo punto del cerebro, sino más bien a varias áreas. Concretamente, las resonancias mostraron un descenso de la actividad en la corteza somatosensorial primaria, implicada en la intensidad con que se percibe el dolor; al tiempo que aumentaba en otras regiones como la ínsula anterior o la corteza orbitofrontal implicadas en procesar la información que llega al cerebro procedente del área dolorida.



COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: EMOCIONES VS SISTEMA INMUNE Y ENDOCRINO

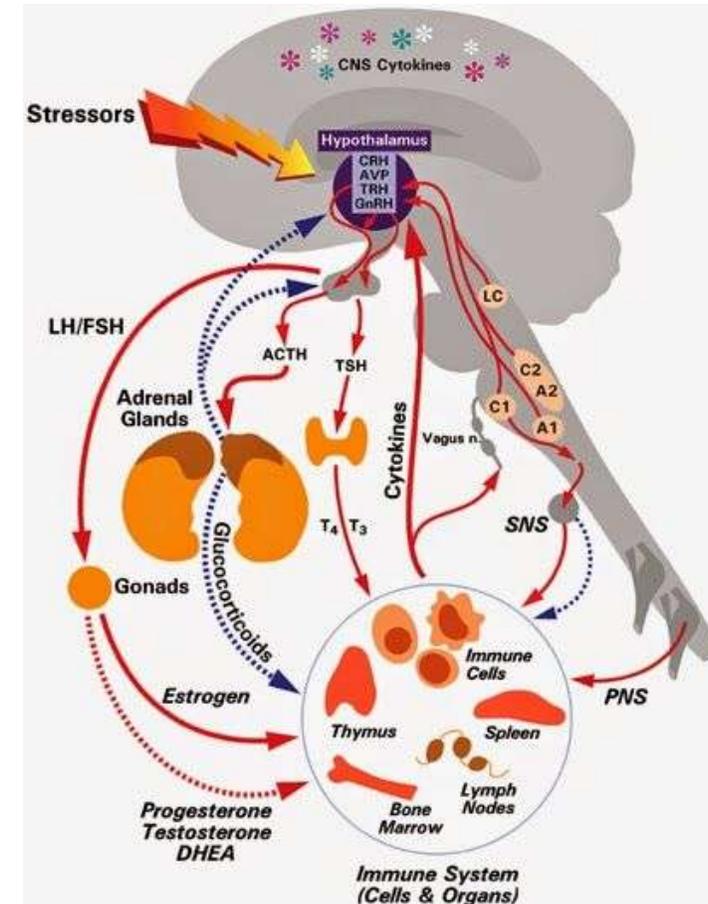
- Estrés.
- Ansiedad.
- Negativismo.
- Baja autoestima.
- Depresión
- ...
- Disminución de las NK.
- Disminución de dopamina.
- Aumento de la prolactina.
- Disminución de las endorfinas.
- Aumento del cortisol.

REBRO-CUERPO: INMUNE Y ENDOCRINO



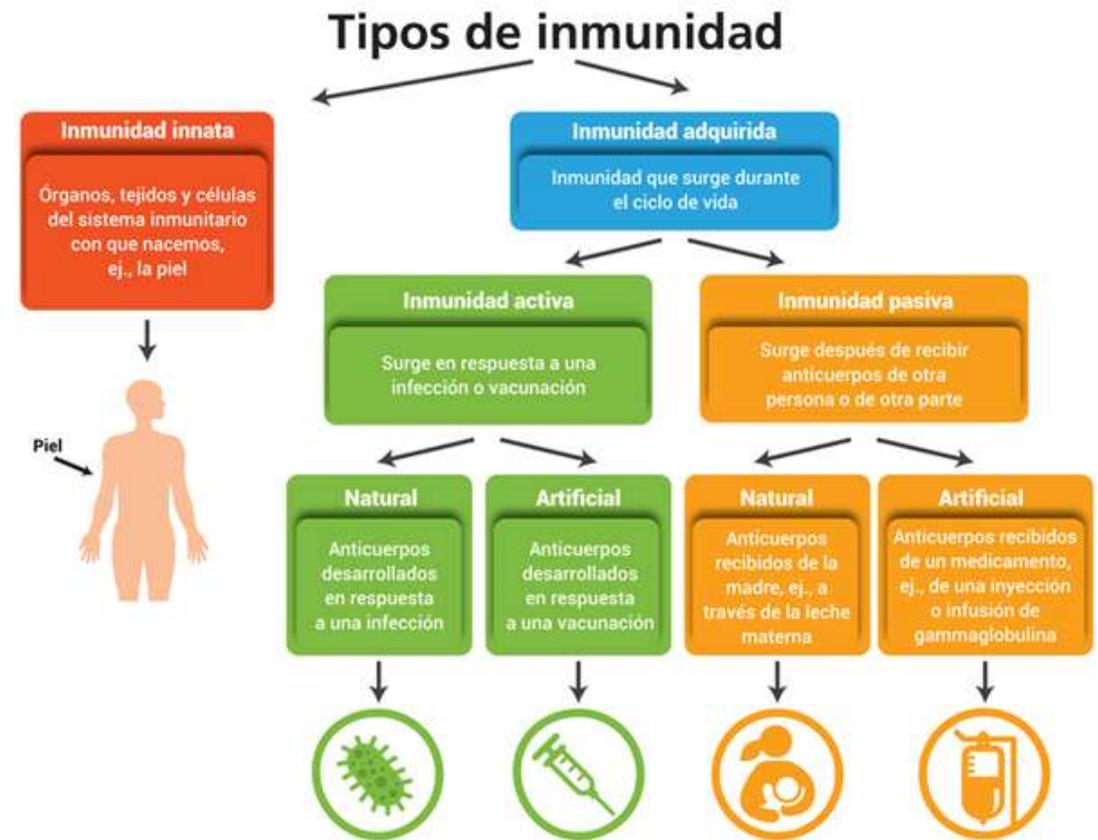
COMUNICACIÓN CEREBRO-CUERPO: EMOCIONES VS SISTEMA INMUNE Y ENDOCRINO

- Eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales (HPA)
- Eje hipotálamo-hipófisis-gónadas (HPG)
- Eje hipotálamo-hipófisis-tiroides (HPT)
- Locus Coeruleus-simpático-suprarrenales (SAM)
 - Influidos por:
 - Conducta.
 - Pensamientos.
 - Sentimientos.



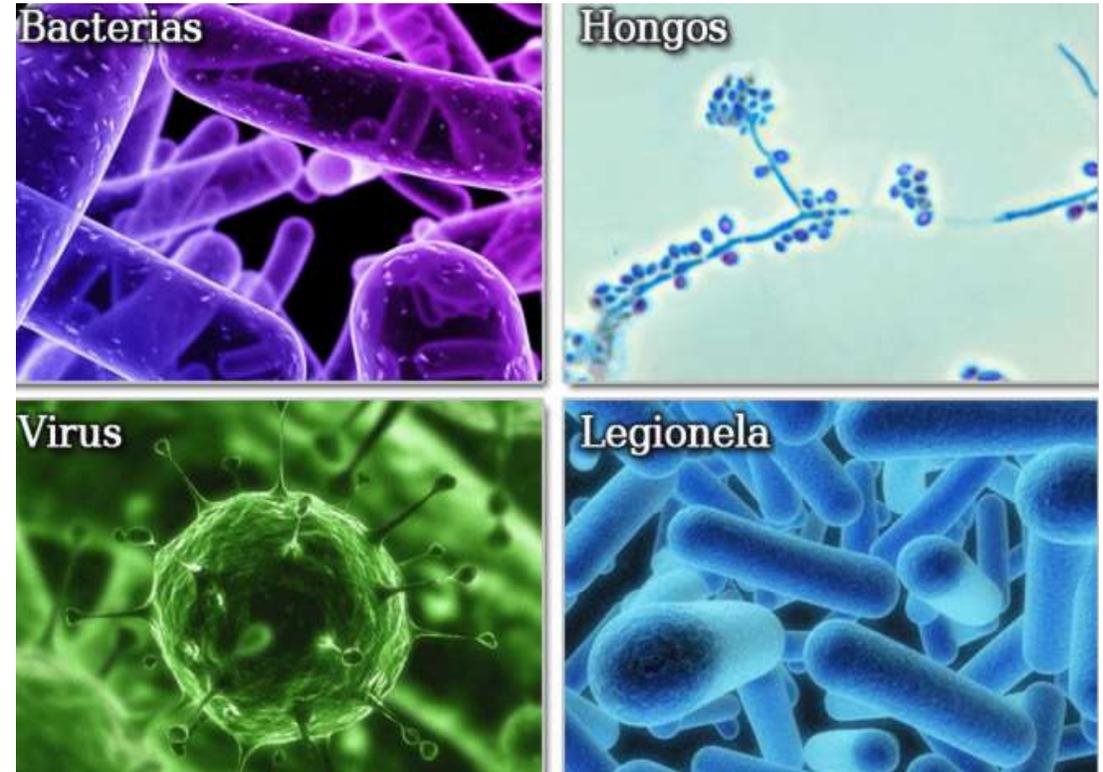
SISTEMA INMUNE: INNATO + ADAPTATIVO

- Su función principal es la de combatir infecciones previniendo la colonización de los patógenos y destruyendo los microorganismos invasores para mantener el organismo en homeostasis.



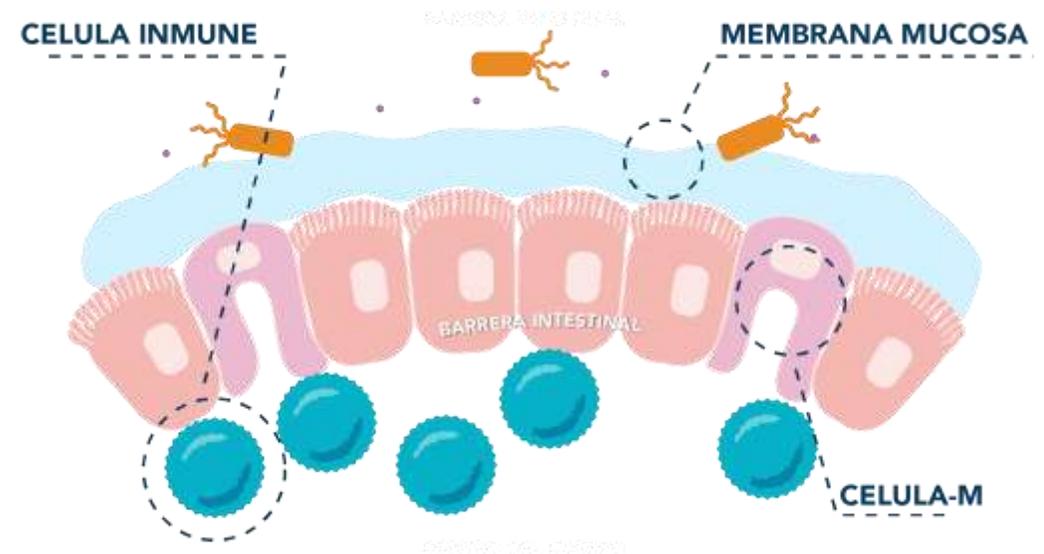
SISTEMA INMUNE: INNATO + ADAPTATIVO

- **Antígeno:** cualquier sustancia que puede ser reconocida específicamente por el sistema inmune.
- **Patógenos intracelulares:** virus, algunas bacterias como la *Borrelia Burgdorferi*, algunos protozoos y parásitos.
- **Patógenos extracelulares:** La mayoría de bacterias, hongos y parásitos.



SISTEMA INMUNE: BARRERA INTESTINAL

- La **barrera intestinal**, también conocida como la **barrera mucosa intestinal**, se refiere a la propiedad de la mucosa intestinal que asegura la contención adecuada de contenidos luminales indeseables dentro del intestino mientras preserva la capacidad de absorber nutrientes.



SISTEMA INMUNE: BARRERA INTESTINAL

- Su rol en la protección de los tejidos mucosales y el sistema circulatorio de la exposición a moléculas proinflamatorias , tales como microorganismos, toxinas y antígenos.

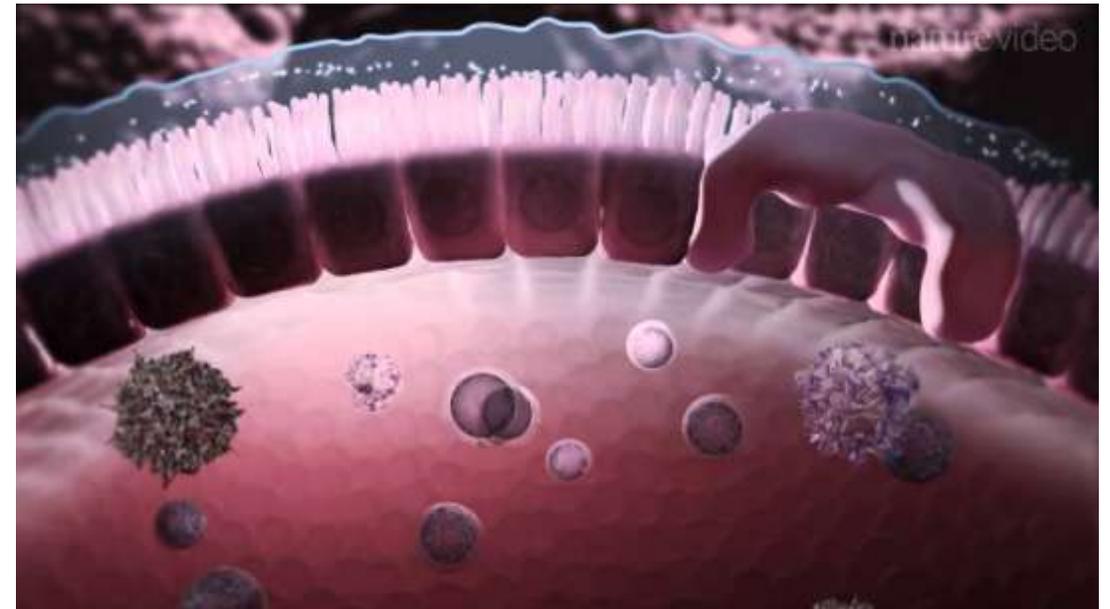
Turner, JR (November 2009). «Intestinal mucosal barrier function in health and disease.». *Nat Rev Immunol.* **9**: 799-809. [PMID 19855405](#). [doi:10.1038/nri2653](#).

Lee, Sung Hee (1 de enero de 2015). «[Intestinal Permeability Regulation by Tight Junction: Implication on Inflammatory Bowel Diseases](#)». *Intestinal Research* **13** (1): 11-18. [ISSN 1598-9100](#). [PMC 4316216](#). [PMID 25691839](#). [doi:10.5217/ir.2015.13.1.11](#).

Sánchez de Medina, Fermín; Romero-Calvo, Isabel; Mascaraque, Cristina; Martínez-Augustin, Olga (1 de diciembre de 2014). «Intestinal inflammation and mucosal barrier function». *Inflammatory Bowel Diseases* **20** (12): 2394-2404. [ISSN 1536-4844](#). [PMID 25222662](#). [doi:10.1097/MIB.0000000000000204](#).

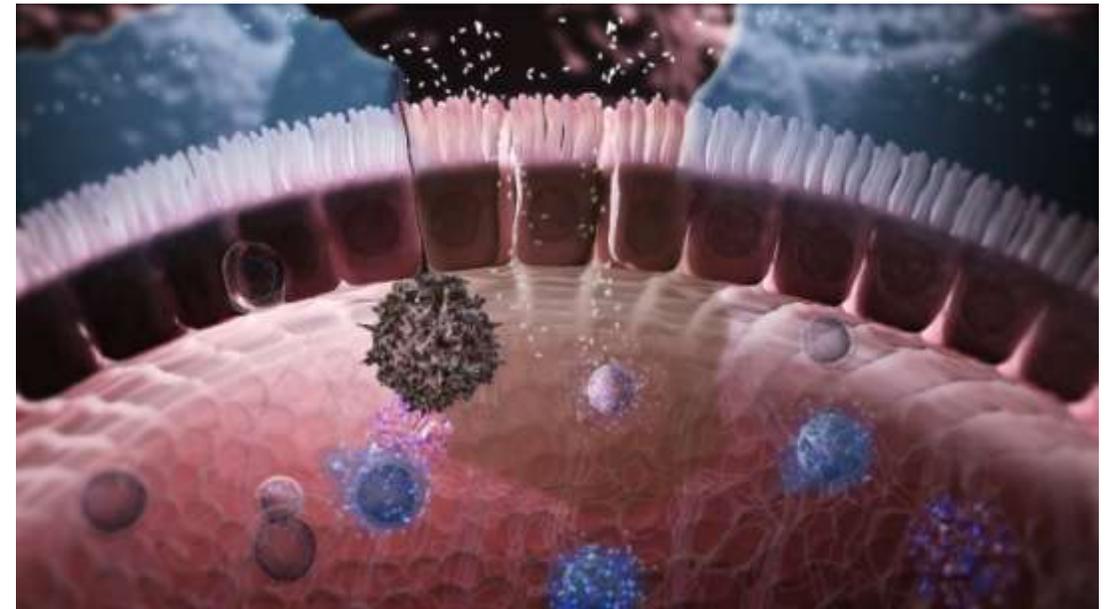


- Mucosa intestinal:
 - Separa el grueso del contenido luminal del epitelio intestinal.
 - Formado por moléculas de mucina que son secretadas por células caliciformes.
 - Impide que las partículas grandes entren en contacto con la capa de células epiteliales mientras deja pasar las moléculas pequeñas.
 - Protege las células epiteliales de las enzimas digestivas, e impide el contacto directo de los microorganismos con la capa epitelial.



SISTEMA INMUNE: BARRERA INTESTINAL

- La disfunción de la barrera mucosa intestinal, comúnmente llamado **Intestino Permeable**, puede permitir el paso de microbios, productos microbianos, y antígenos extraños a la mucosa y al propio cuerpo.
- Esto puede resultar en la activación del sistema inmune y la secreción de mediadores de la inflamación.
- **Ciertas respuestas inmunes pueden, a su vez, causar daño celular que podría resultar en una disfunción adicional de la barrera.**

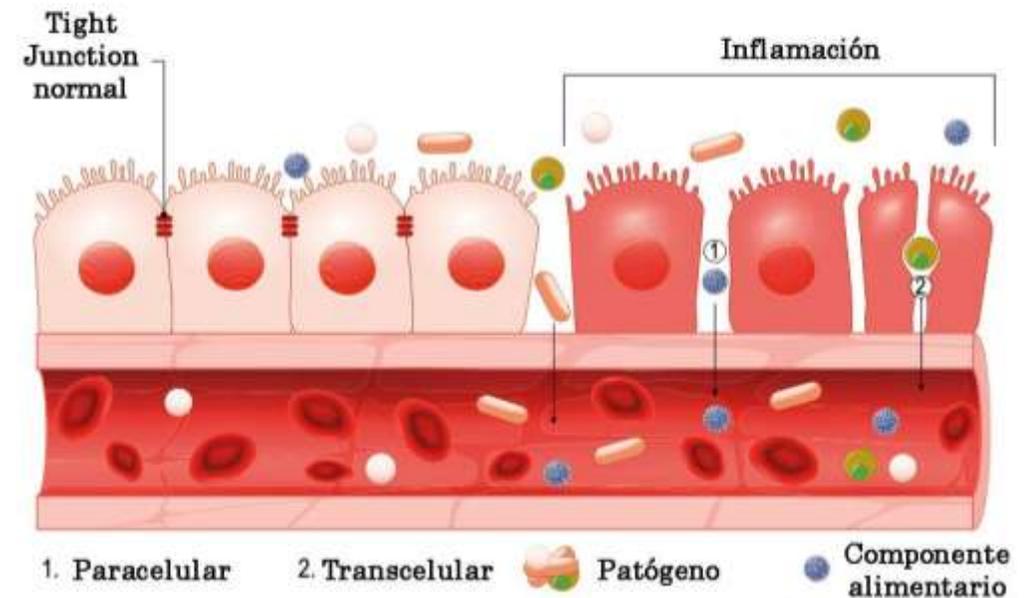


SISTEMA INMUNE: BARRERA INTESTINAL

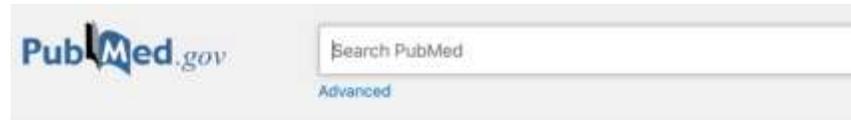
- Ciertas respuestas inmunes pueden, a su vez, causar daño celular que podría resultar en una disfunción adicional de la barrera. ha sido implicada en numerosas condiciones de salud tales como:
 - Alergias.
 - Infecciones.
 - Síndrome del intestino irritable.
 - Enfermedad inflamatoria intestinal.
 - Enfermedad celíaca.
 - Síndrome metabólico.
 - Hígado graso no alcohólico.
 - Diabetes.
 - Choque séptico.
 - ...

Yan, Lei; Yang, Chunhui; Tang, Jianguo (25 de agosto de 2013). «Disruption of the intestinal mucosal barrier in *Candida albicans* infections». *Microbiological Research* **168** (7): 389-395. [ISSN 1618-0623](#). [PMID 23545353](#). [doi:10.1016/j.micres.2013.02.008](#).

Intestino Permeable



Relación entre la dieta, la microbiota intestinal y la función cerebral



Review > Nutr Rev. 2018 Aug 1;76(8):603-617. doi: 10.1093/nutrit/nuy016.

Relationship Between Diet, the Gut Microbiota, and Brain Function

Anouk C Tengeler¹, Tamas Kozicz^{1,2}, Amanda J Kiliaan¹

Affiliations + expand

PMID: 29718511 DOI: 10.1093/nutrit/nuy016

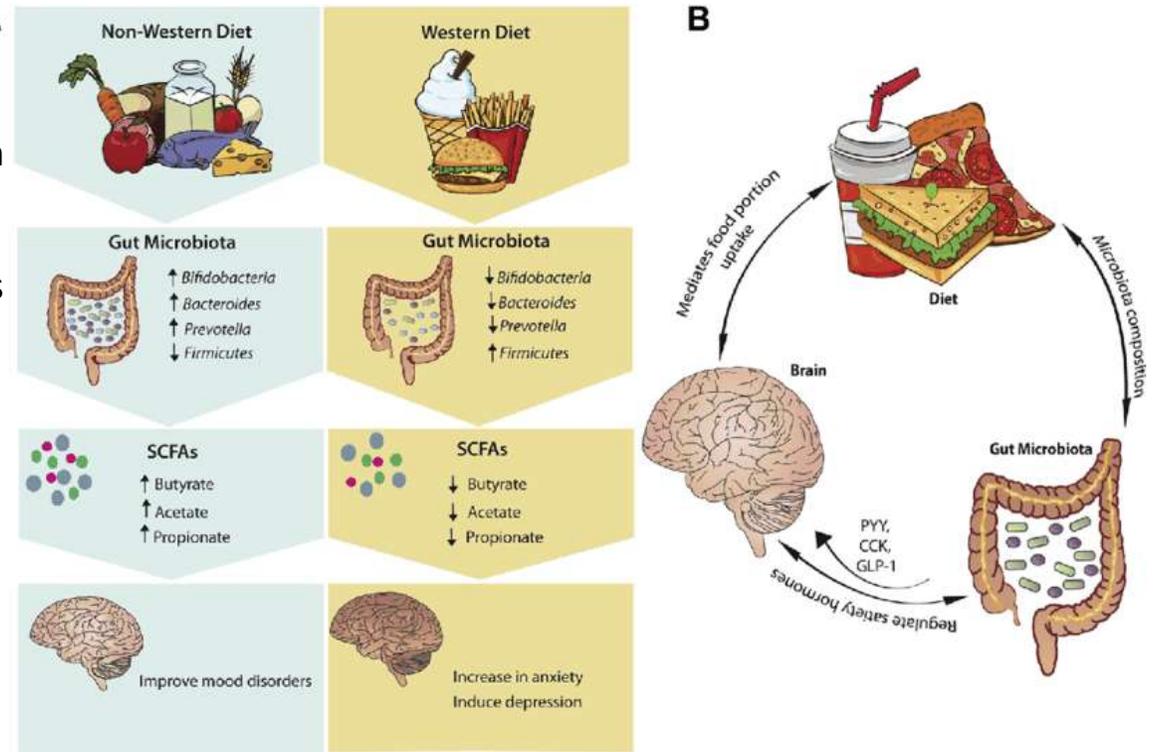
Abstract

The human intestinal microbiota, comprising trillions of microorganisms, exerts a substantial effect on the host. **The microbiota plays essential roles in the function and development of several physiological processes, including those in the brain. A disruption in the microbial composition of the gut has been associated with many metabolic, inflammatory, neurodevelopmental, and neurodegenerative disorders.** Nutrition is one of several key factors that shape the microbial composition during infancy and throughout life, thereby affecting brain structure and function. This review examines the effect of the gut microbiota on brain function. The ability of external factors, such as diet, to influence the microbial composition implies a certain vulnerability of the gut microbiota. However, it also offers a potential therapeutic strategy for ameliorating symptoms of mental and physical disorders. Therefore, this review examines the potential effect of nutritional components on gut microbial composition and brain function.

- **La microbiota** desempeña papeles esenciales en la función y el desarrollo de varios procesos fisiológicos, incluidos los del cerebro.
- Una alteración en la composición microbiana del intestino se ha asociado con muchos **trastornos metabólicos, inflamatorios, del desarrollo neurológico y neurodegenerativos.**
- La nutrición es uno de varios factores clave que dan forma a la composición microbiana durante la infancia y durante toda la vida, lo que afecta la estructura y función del cerebro.
- **Esta revisión examina el efecto de la microbiota intestinal en la función cerebral.**

Relación entre la dieta, la microbiota intestinal y la función cerebral

- Relación de tríada: interacción entre la dieta, la microbiota intestinal y el cerebro.
- **A)** Una dieta no occidental frente a una occidental muestra alteraciones en la composición de la microbiota intestinal con los consiguientes cambios en los ácidos grasos de cadena corta (SCFA). Las fuertes alteraciones en el perfil de comportamiento (es decir, la ansiedad y los fenotipos depresivos) se hipotetiza que son el resultado de alteraciones inducidas por la dieta dentro del eje microbiota-triple-cerebro.
- **B)** La relación de tríada entre la microbiota del intestino y el cerebro está representado. La dieta proporciona el sustrato para la microbiota intestinal, mientras que la microbiota intestinal controla la absorción de la dieta a través de su impacto en la liberación de la hormona de la saciedad.
- Finalmente la ingesta de alimentos es orquestado por el cerebro, tras la integración de las señales periféricas derivadas de la interacción de los metabolitos derivados de la fermentación de la dieta y las células intestinales del intestino.



Relación entre la dieta, la microbiota intestinal y la función cerebral

El *Lactobacillus Rhamnosus* y diferentes metabolitos de la microbiota como los SCFA **aumentan la expresión del receptor GABA del N. Vago** del sistema neurológico intestinal (ENS) que propagan esta señal hacia el área postrema y el Núcleo del Tracto Solitario del tronco cerebral, y hasta regiones del Sistema Límbico del cerebro relacionadas con el humor y el comportamiento.

> *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2011 Sep 20;108(38):16050-5. doi: 10.1073/pnas.1102999108. Epub 2011 Aug 29.

Ingestion of *Lactobacillus* Strain Regulates Emotional Behavior and Central GABA Receptor Expression in a Mouse via the Vagus Nerve

Javier A Bravo¹, Paul Forsythe, Marianne V Chew, Emily Escaravage, H  l  ne M Savi  nac, Timothy G Dinan, John Blienenstock, John F Cryan

Affiliations: + expand

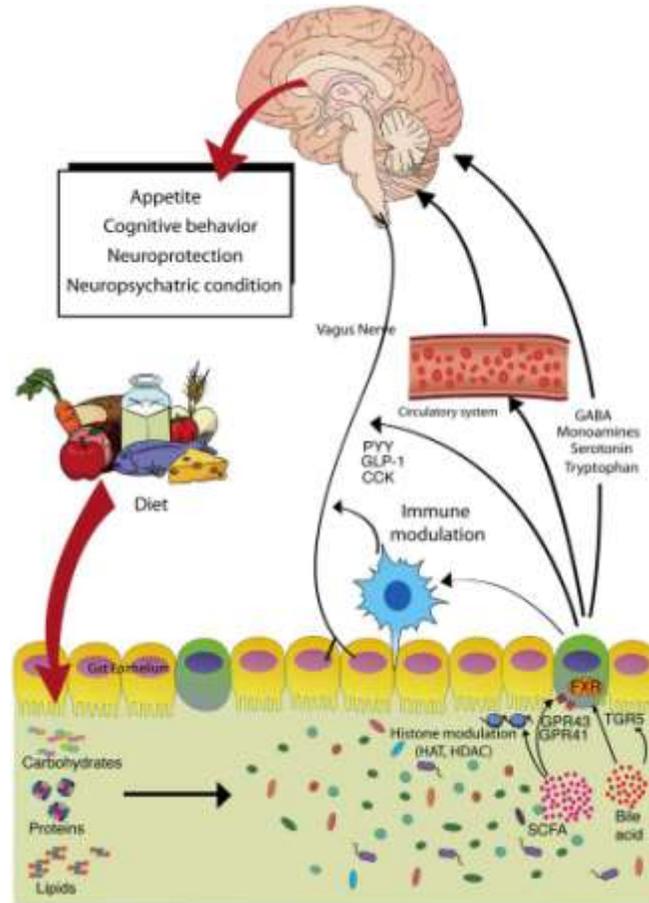
PMID: 21876150 PMID: PMC3179073 DOI: 10.1073/pnas.1102999108

[Free PMC article](#)

Abstract

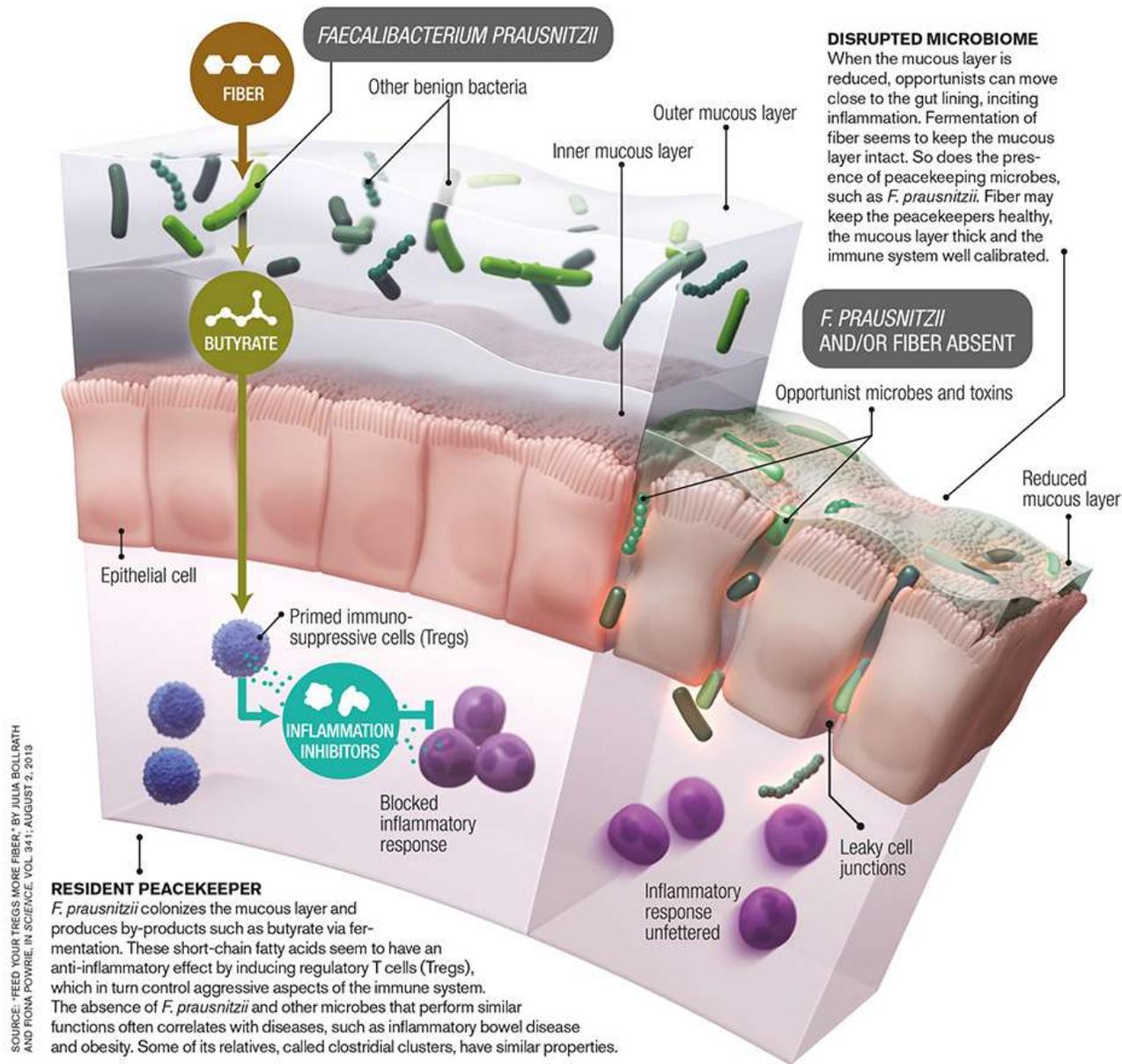
There is increasing, but largely indirect, evidence pointing to an effect of commensal gut microbiota on the central nervous system (CNS). However, it is unknown whether lactic acid bacteria such as *Lactobacillus rhamnosus* could have a direct effect on neurotransmitter receptors in the CNS in normal, healthy animals. GABA is the main CNS inhibitory neurotransmitter and is significantly involved in regulating many physiological and psychological processes. Alterations in central GABA receptor expression are implicated in the pathogenesis of anxiety and depression, which are highly comorbid with functional bowel disorders. In this work, we show that chronic treatment with *L. rhamnosus* (JB-1) induced region-dependent alterations in GABA(B1b) mRNA in the brain with increases in cortical regions (cingulate and prefrontal) and concomitant reductions in expression in the hippocampus, amygdala, and locus coeruleus, in comparison with control-fed mice. In addition, *L. rhamnosus* (JB-1) reduced GABA(A α 2) mRNA expression in the prefrontal cortex and amygdala, but increased GABA(A α 2) in the hippocampus. Importantly, *L. rhamnosus* (JB-1) reduced stress-induced corticosterone and anxiety- and depression-related behavior. Moreover, the neurochemical and behavioral effects were not found in vagotomized mice, identifying the vagus as a major modulatory constitutive communication pathway between the bacteria exposed to the gut and the brain. Together, these findings highlight the important role of bacteria in the bidirectional communication of the gut-brain axis and suggest that certain organisms may prove to be useful therapeutic adjuncts in stress-related disorders such as anxiety and depression.

Relación entre la dieta, la microbiota intestinal y la función cerebral



Cross talk between diet-derived macro- and micronutrients, the microbiota and its metabolites, and the brain:

The food in our diet is broken down into carbohydrates, protein and lipids, which can be further metabolized by the gut microbiota. The by-products from carbohydrate fermentation can result in the synthesis of SCFA, which have the possibility to induce epigenetic modulation of the intestinal epithelial cell in addition to direct effects on GPCRs (GPR43/41) on EECs.³⁰ Bile acids derived from fatty acid metabolism can also have multiple effects including interacting with GPCR TGR5 (also known as G protein-coupled bile acid receptor 1 [GPBAR1]) and the nuclear receptor farnesoid X receptor (FXR) on the (EECs).³¹ Both SCFA and bile acids can thus stimulate the modulation of gut hormones secretion, including PYY, GLP-1 and CCK as well as having immunomodulatory responses. The satiety hormones can modulate CNS function and regulate appetite and food intake. Finally, a myriad of neurotransmitters and neuroactive substances produced by the gut microbiota can regulate a host of peripheral and central functions via indirect and direct mechanisms. In addition, some metabolites can pass into the blood and through the circulatory system, indirectly via receptors on cells or directly through the blood brain barrier, modulate brain function. CCK, Cholecystokinin; EECs, Enteroendocrine cells; FXR, Farnesoid X receptor; GABA, Gamma-aminobutyric acid; GLR-1, Glycogen like protein; GPCR, G protein-coupled receptor; HAT, Histone acetyltransferase; HDAC, Histone deacetylases; PYY, Peptide YY; SCFA, Short chain fatty acid.

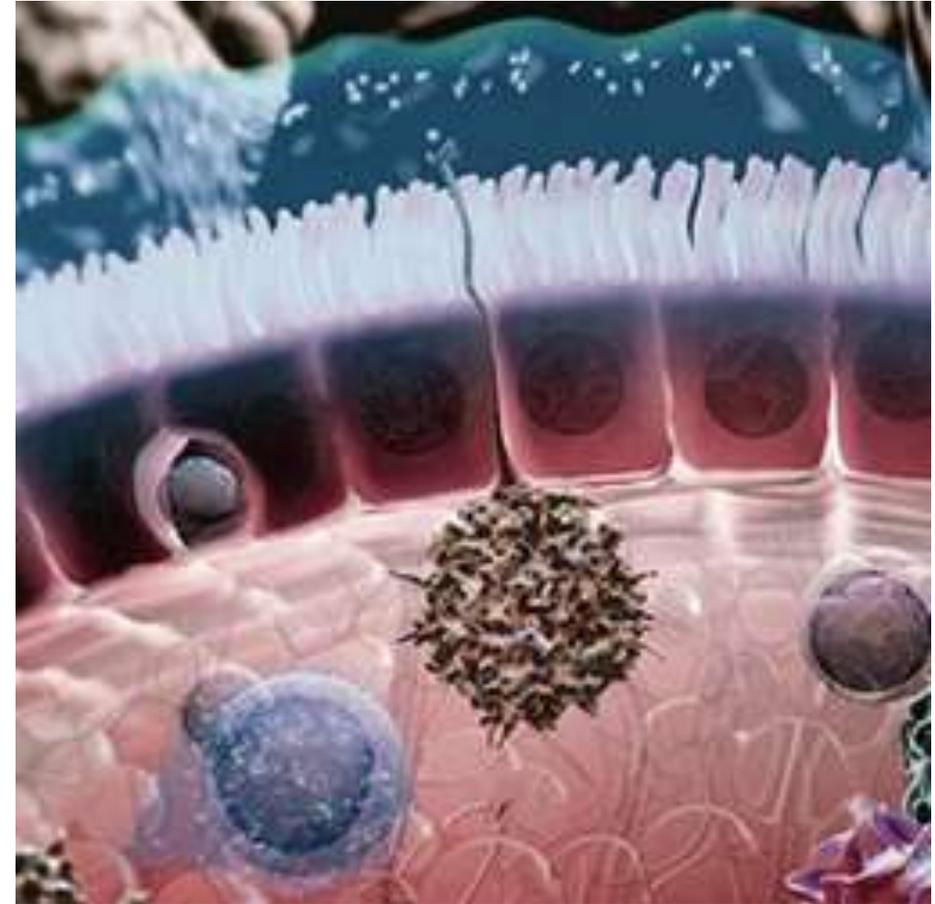


SOURCE: "FEED YOUR TREGS MORE FIBER," BY JULIA BOLLRATH AND FIONA POWRIE, IN SCIENCE, VOL. 341, AUGUST 2, 2013

Illustration by ANS Biomedical Animation Studio

CÉLULAS PRESENTADORAS DE ANTÍGENOS

- Los **receptores tipo Toll** (o ***Toll-like receptor* TLRs**) constituyen una familia de proteínas que forman parte del sistema inmune innato.
- Receptores transmembranosos.
- Variedad de respuestas inflamatorias o de la tolerancia por activación de los Linfocitos T según el antígeno.

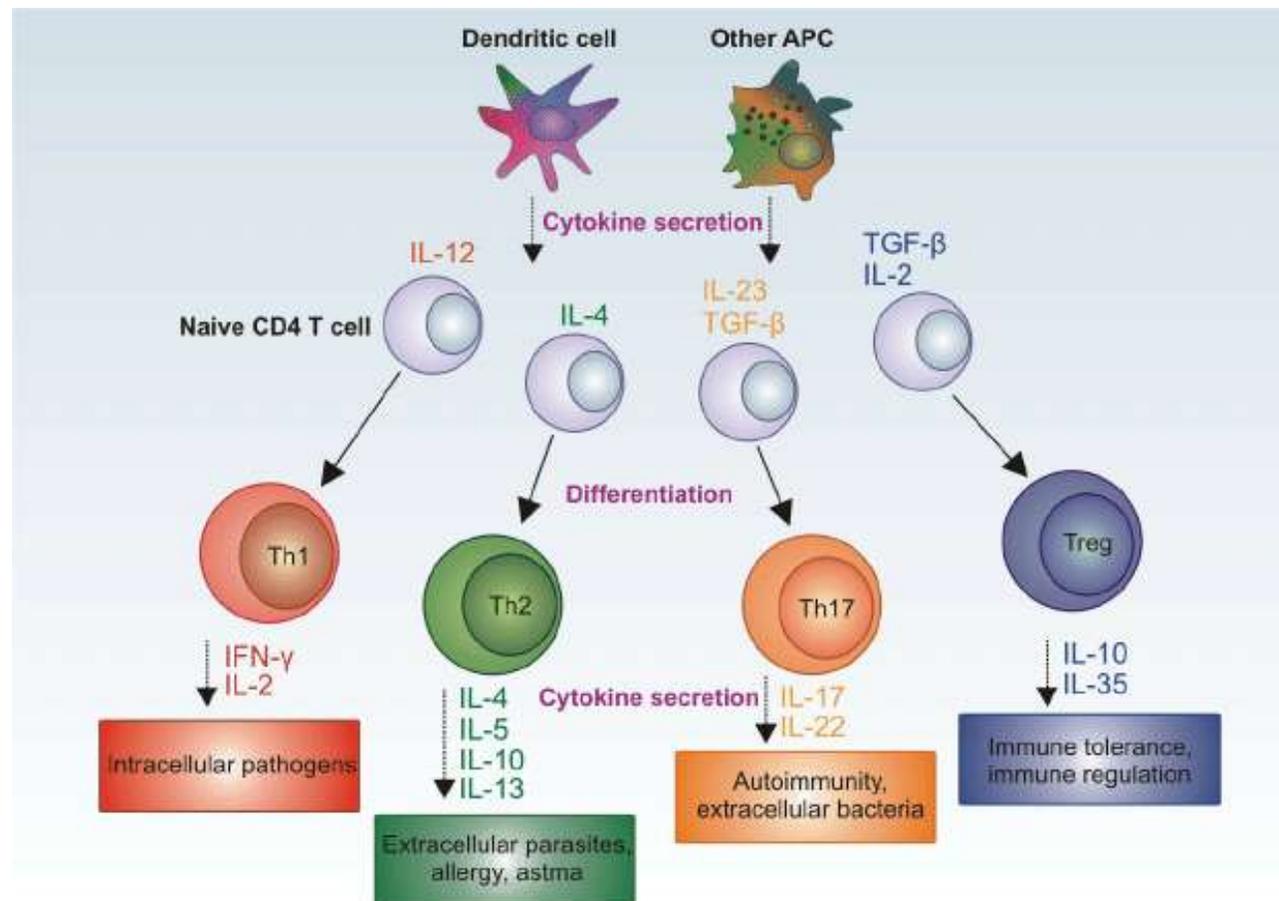


CÉLULAS PRESENTADORAS DE ANTÍGENOS Y RESPUESTA SISTEMA INMUNE ADAPTATIVO

Inmunidad Innata o inespecífica:

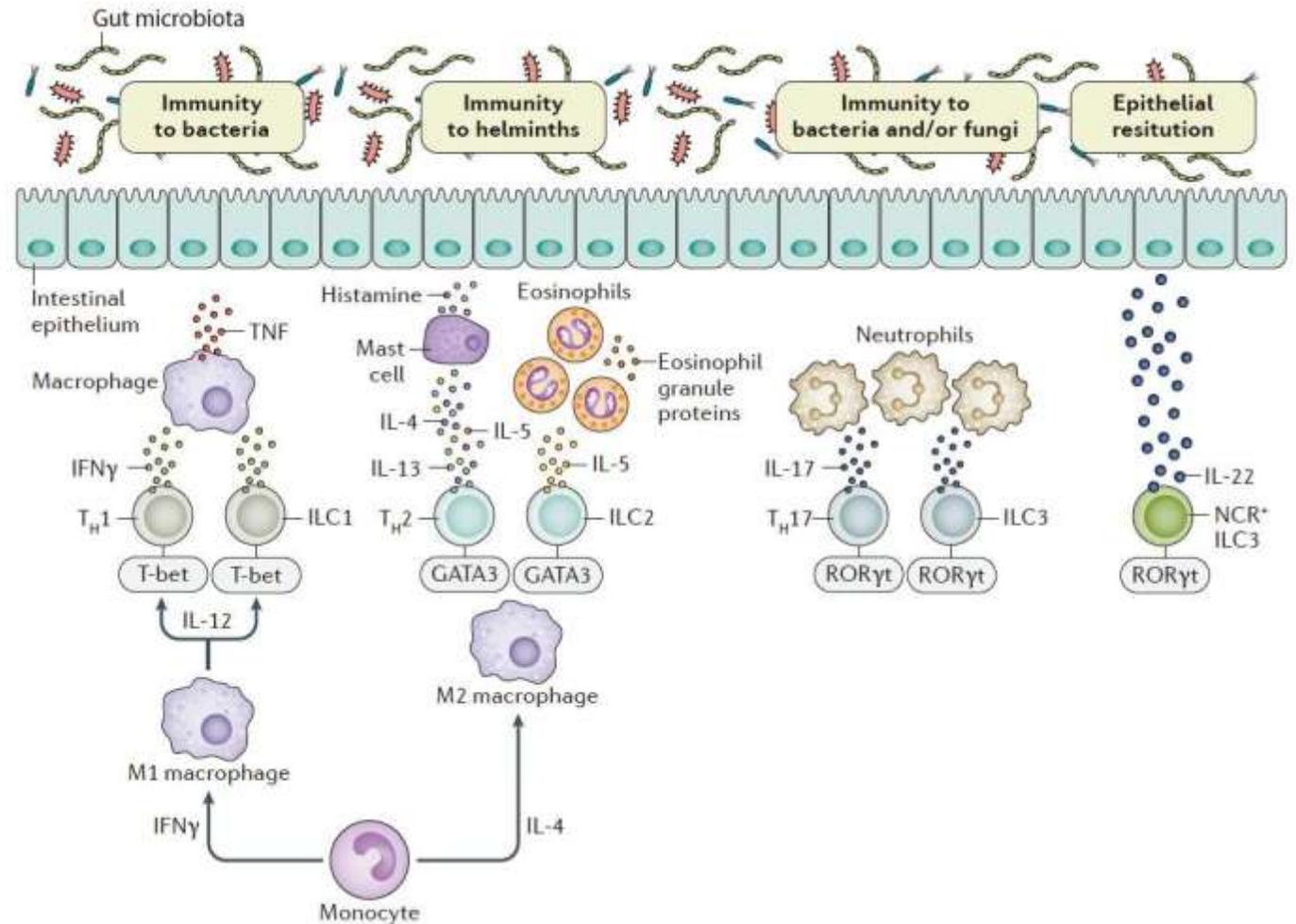
- Eosinófilos.
- Monocitos.
- Neutrófilos.
- Macrófagos.
- Células dendríticas (APC).
- NK cells.

Fagocitan gérmenes y antígenos que presentaran a los Linfocitos T helpers (T CD4) del Sistema Inmune Específico que **decidirá si interviene la inmunidad humoral o celular (Th1, Th2, Th17 o Treg).**



CÉLULAS PRESENTADORAS DE ANTÍGENOS Y RESPUESTA SISTEMA INMUNE ADAPTATIVO

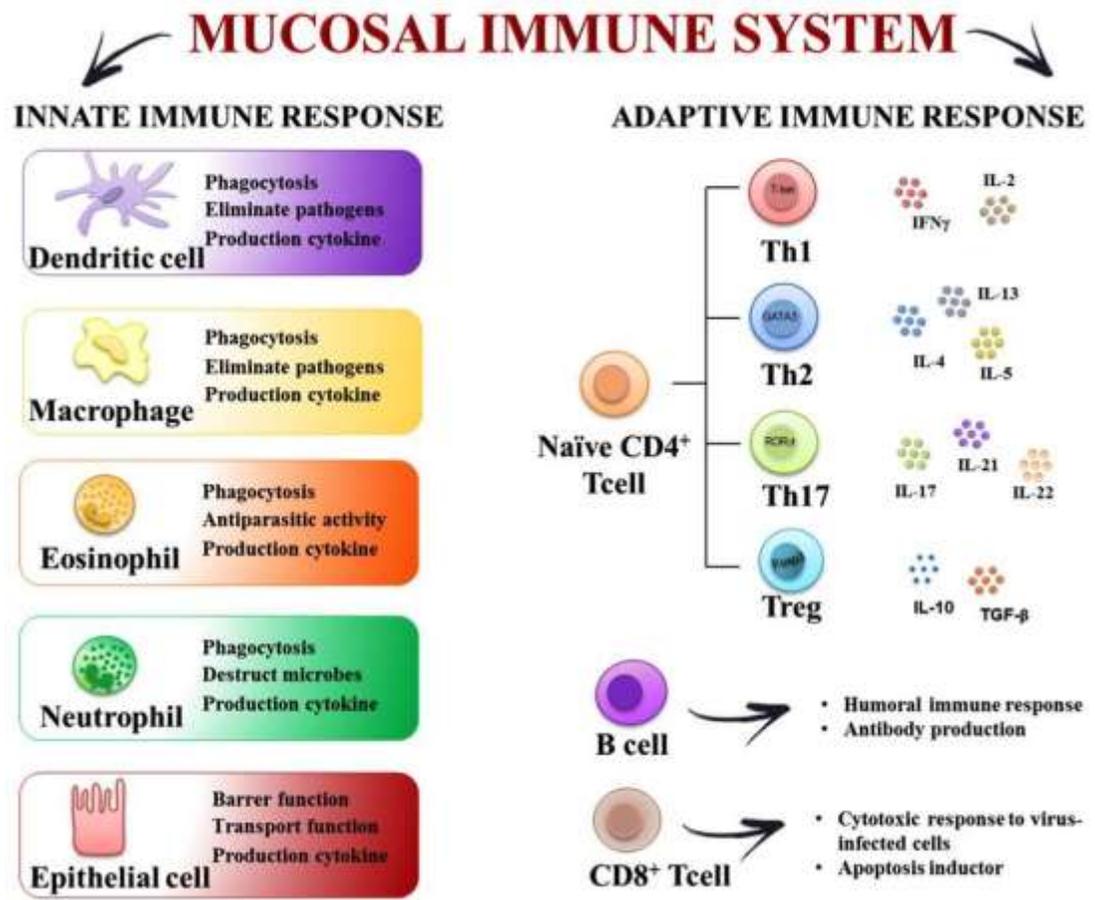
- El SI Adquirido se activa ante el estímulo de un antígeno.
- Ante el estímulo antigénico los Linfocitos-Th0 (células T naif) proliferan y se diferencian, según las citoquinas presentes, en:
 - Linfocitos Th1
 - Linfocitos Th2.
 - Linfocitos Th17.
 - Linfocitos Treg.
- **Inmunidad Humoral** por los Linfocitos B (secretores de Anticuerpos).
- **Inmunidad Celular** por Linfocitos T CD4+ y CD8.





Psico
Neuro
Inmuno
Endocrinología

CÉLULAS PRESENTADORAS DE ANTÍGENOS Y RESPUESTA SISTEMA INMUNE ADAPTATIVO



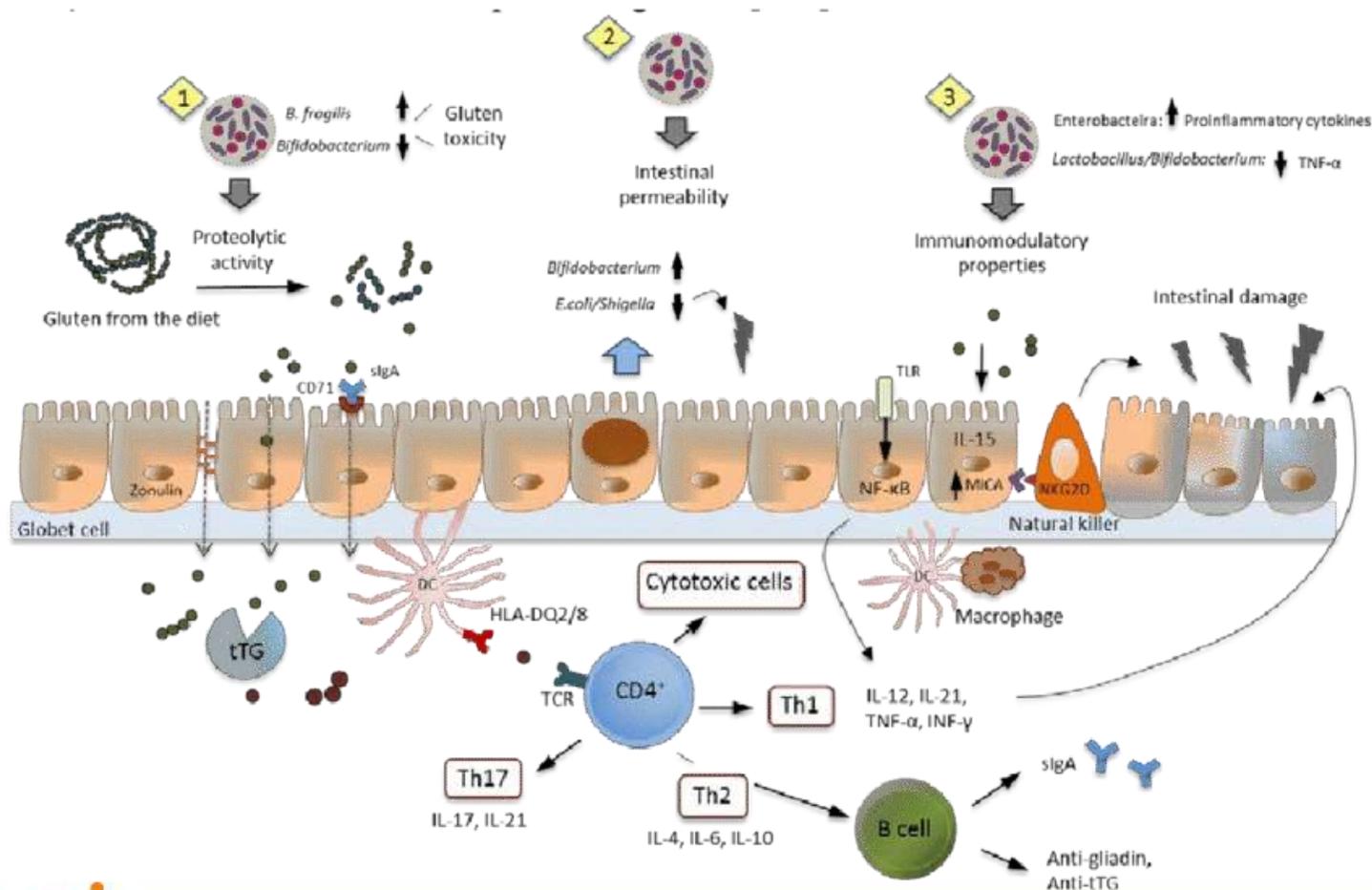
Ácidos grasos saturados, Gluten, virus, bacterias intracelulares (E.Coli Biovare, Salmonella, Clostridium Difficile).
Activación macrófagos en grasa visceral: obesidad, resistencia insulina-diabetes...

Alergia (IgE), hongos, parásitos, colitis ulcerosa, esofagitis eosinofílica.
Producción anticuerpo extracelulares

Autoinmune (psoriasis, espondilitis anquilosante, esclerosis múltiple).
Regulada por Vitamina A, D, Té verde...

Inmunotolerancia. Regula o suprime Th1, Th2, Th17. Induce IgA e Il6.
Estimulado por: Bifidobacterium Breve, Lactis, Fragilis, Lactobacillus Rhamnosus...

CÉLULAS PRESENTADORAS DE ANTÍGENOS Y RESPUESTA SISTEMA INMUNE ADAPTATIVO



- **Algunos péptidos de gluten** atraviesan el epitelio intestinal y pueden ser desamidados por la transglutaminasa tisular (tTG), lo que aumenta su capacidad de unirse a las moléculas HLA-DQ2 / 8 de las células presentadoras de antígeno y desencadenar una respuesta inmune adaptativa, que involucra Th1, Th2 y Th17 células. Esto conduce a la liberación de citocinas proinflamatorias (IFN- γ , interleucina (IL) -21, etc.) y a la producción de anticuerpos CD. Otros péptidos de gluten activan la respuesta inmune innata al interactuar con las células epiteliales y las APC y, por lo tanto, desencadenar la activación de las vías inflamatorias (NFB) y la producción de citocinas inflamatorias como la IL-15. En particular, La IL-15 aumenta la expresión de la molécula MICA en la superficie de las células epiteliales y desencadena la activación de los linfocitos intraepiteliales a través del compromiso de NKG2D, lo que conduce a una citotoxicidad innata hacia las células epiteliales y una respuesta adaptativa mediada por células T CD8 mejoradas, lo que contribuye a la atrofia vellosa.

• https://www.researchgate.net/figure/Potential-mechanisms-of-action-of-intestinal-microbiota-components-in-CD-Schematic_fig2_309145804

SISTEMA INMUNE ADAPTATIVO

- **Th1:**

- Artritis Reumática.
- Esclerosis Múltiple.
- Diabetes Mellitus tipo I.
- Tiroiditis Autoinmune.
- Enfermedad de Crohn.
- Psoriasis.
- Colon Irritable.
- Asma.
- Depresión.
- Miocardiopatía aguda.
- Tendinitis.
- Virus.

- **Mejoran durante el embarazo** (especialmente Th2 en el 3er trimestre) donde hay:

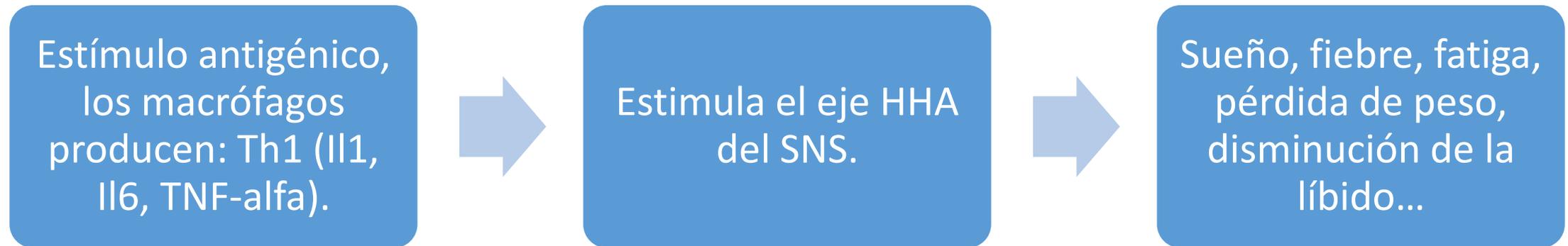
- Más Cortisol (IL-10 y Th2)
- Poca IL-12 (Th1)
- Más IL-4, IL-10 (Th2)

- **Th2:**

- Lupus Eritematoso Sistémico.
- Dermatitis.
- Asma.
- atopias.
- Eczemas.
- Alergias Alzheimer.
- Hongos.
- Parásitos.
- Fatiga crónica.

- Empeorar durante el embarazo y el estrés.

SISTEMA INMUNE VERSUS SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO



SISTEMA INMUNE VERSUS SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO: EL ESTRÉS.

- **Distrés crónico:**

- Disminuyen las NK cells aumentando las posibilidades de virus o cáncer.
- Reducen los Linfocitos y monocitos.

- **A nivel hormonal:**

- ACTH (hipófisis anterior).
- Glucocorticoides (corteza adrenal) cortisol y corticoesterona.
- Adrenalina.
- Noradrenalina (terminaciones nerviosas simpáticas)
- Prolactina.
- CRF.
- Histamina.
- PgE2.
- Beta-Endorfinas.

SISTEMA INMUNE VERSUS SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO: EL ESTRÉS.

- Durante el estrés:
 - **Daño del ADN** por estrés oxidativo.
 - **Se altera los mecanismos de reparación** (Sistema Nervioso Simpático hiperactivo frente al Sistema Nervioso Parasimpático hipoactivo).
 - **Se inhibe la vía Th1:** citokinas pro-inflamatorias:
 - Il-2.
 - INF-gamma.
 - Desvian la respuesta inmune hacia el sistema Th2



SISTEMA INMUNE VERSUS SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO: EL ESTRÉS.

- Los GLUCOCORTICOIDES provocan en los nervios periféricos a nivel local:
 - Vasodilatación.
 - Pro-inflamación.
 - Estimulación de las células de mast (mastocitos) para liberar HISTAMINA.
- Las CATECOLAMINAS provocan:
 - Inhibe la producción de TNF-alfa Il-12 en las APCs.
 - En las APC:
 - Inhibe la producción de TNF-alfa.
 - Aumenta la producción de Il-10 PgE2.
 - Activa los receptores beta-adrenergicos
 - Activación de Th2.

SISTEMA INMUNE VERSUS SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO: DEPRESIÓN.

- Activación del eje HHA
- Aumenta la producción de:
 - Il-1beta.
 - Il-6.
- Aumento de PgE2.
- Activación Th1.

- La enfermedad depresiva es una enfermedad inflamatoria.

REVISIÓN

DOI: 10.1016/j.rmcl.2020.02.006

 Open Access

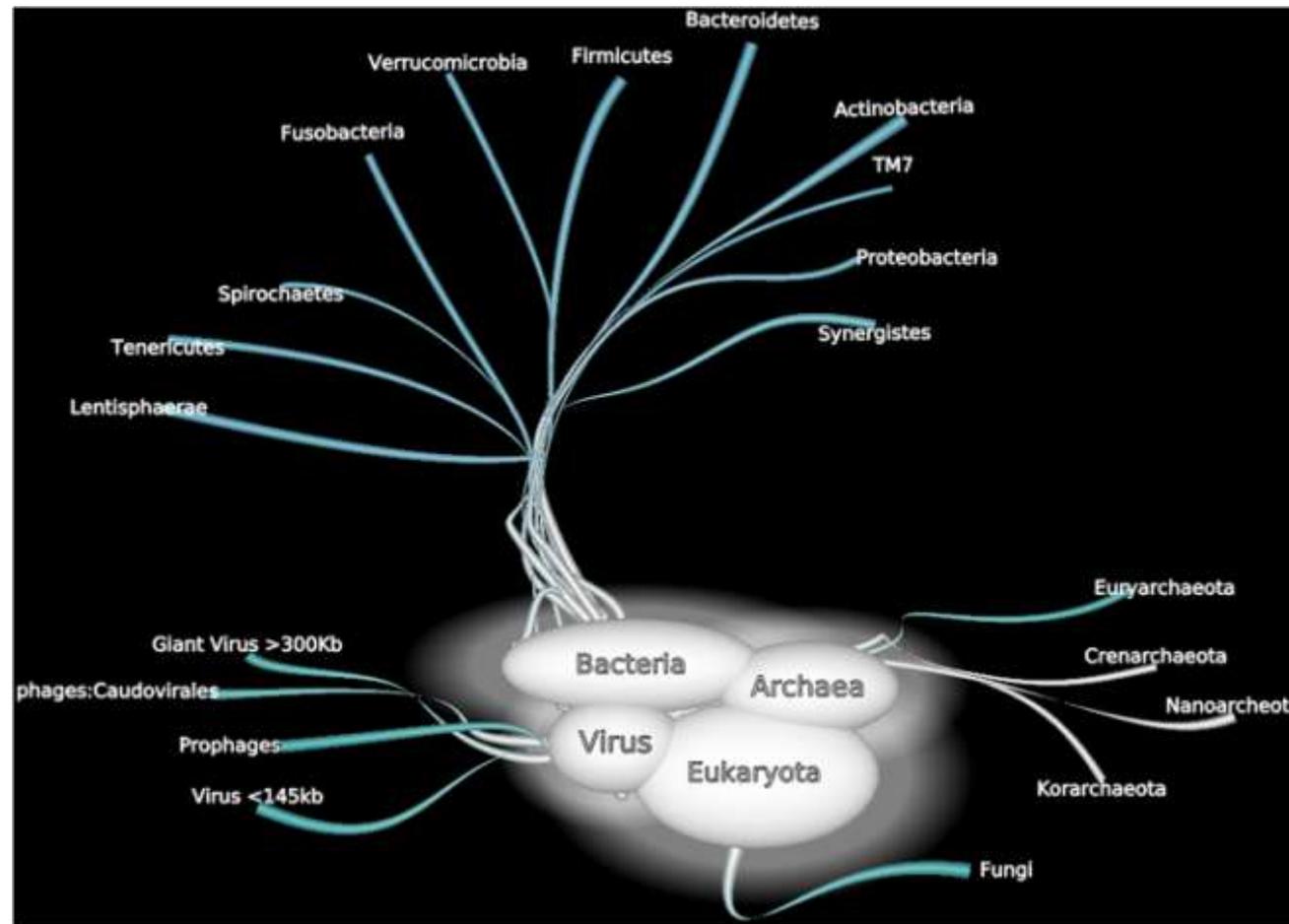
Depresión e inflamación: ¿Una relación más allá del azar?

Depression and inflammation: A relationship beyond random?

Rodrigo Erazo

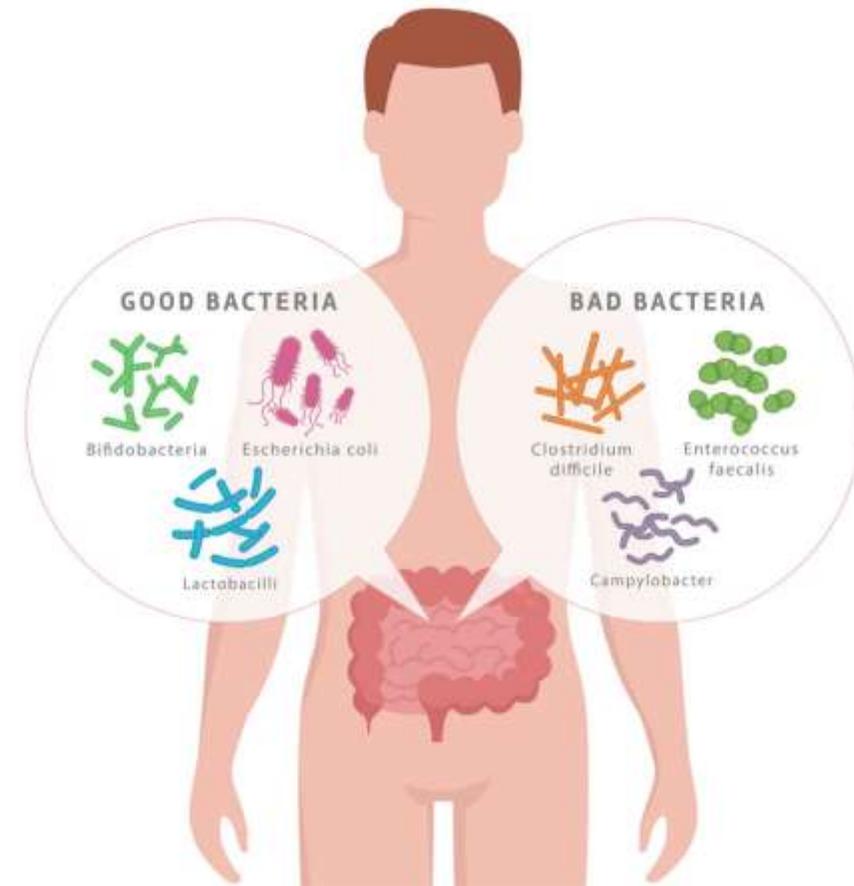
Médico Psiquiatra. Departamento de Psiquiatría. Clínica Las Condes, Santiago, Chile

COMPOSICIÓN Y ALTERACIONES DE LA MICROBIOTA



COMPOSICIÓN Y ALTERACIONES DE LA MICROBIOTA

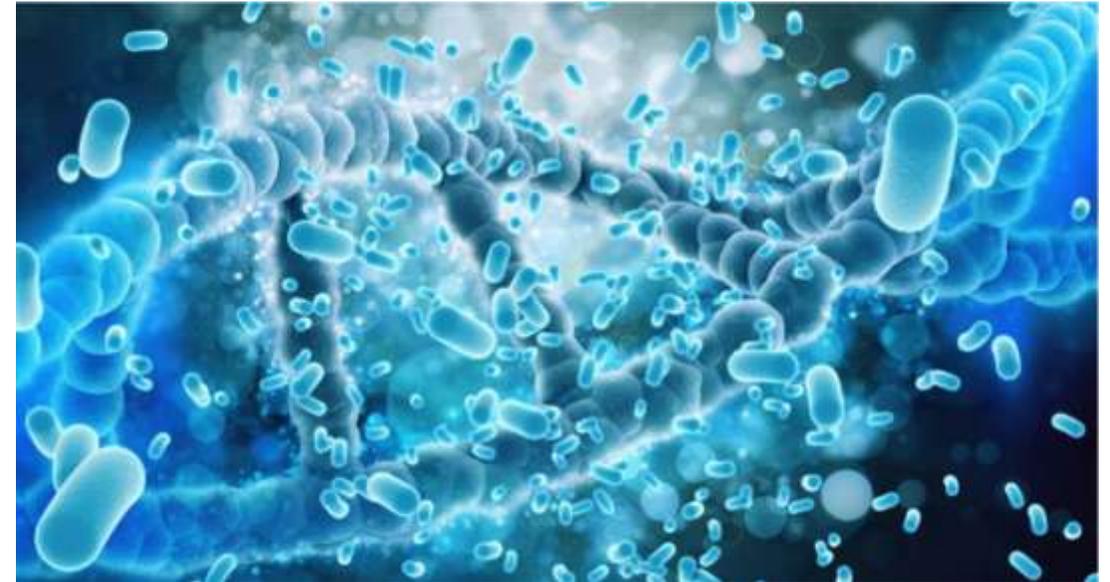
- En el cuerpo humano viven aproximadamente 100 billones de microorganismos, los cuales se benefician de nosotros y nosotros de ellos.
- A pesar de tener más bacterias que células propias (10 veces más), el microbioma solo son entre 200 y 2.000 gramos aproximadamente de toda la masa del cuerpo humano.



COMPOSICIÓN Y ALTERACIONES DE LA MICROBIOTA

- **Microbioma:**

- Compuesto por los genes de la microbiota intestinal.
- El ser humano cuyo genoma codifica aproximadamente 23.000 genes.
- Su microbioma codifica aproximadamente 3 millones de genes.



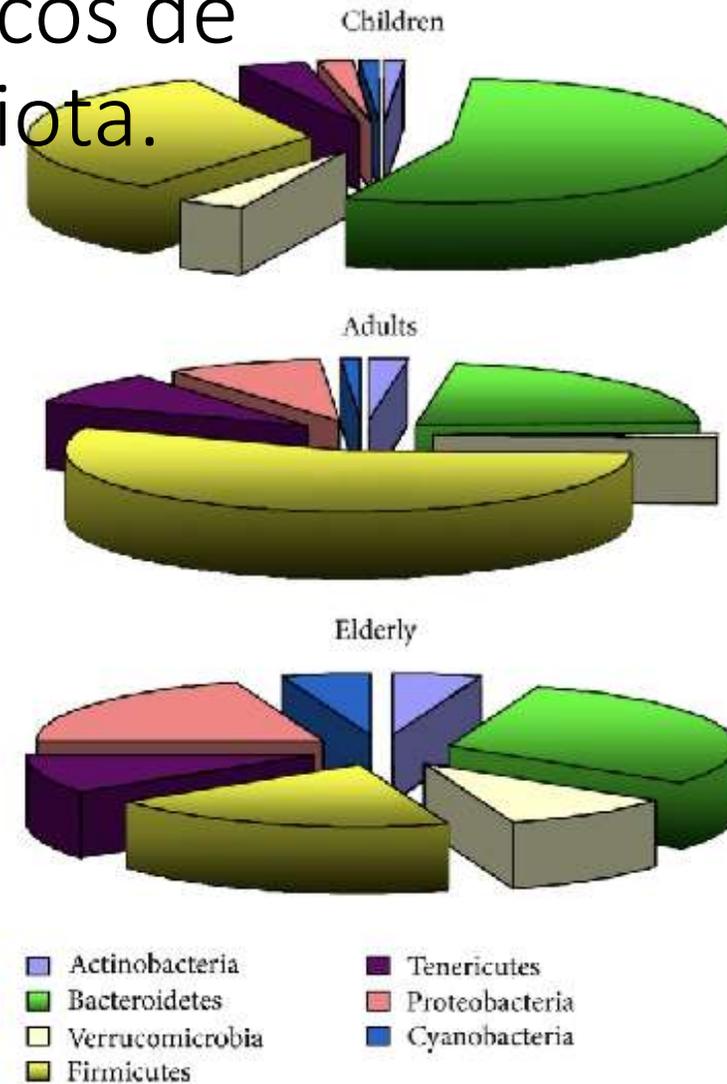
Noce Annalisa et al. (2014). [«Gut Microbioma Population: An Indicator Really Sensible to Any Change in Age, Diet, Metabolic Syndrome, and Life-Style.»](#). *Mediators inflammation*.

The composition of human colonic microbiome: phylums and selected major species belonging to each phylum

Firmicutes Phylum	Bacteroidetes Phylum	Actinobacteria Phylum	Proteobacteria Phylum
<i>Anaerotruncus colihominis</i>	<i>Bacteroides-Prevotella</i> group	<i>Bifidobacterium</i> spp.	<i>Desulfovibrio piger</i>
<i>Butyrivibrio crossotus</i>	<i>Bacteroides vulgatus</i>	<i>Bifidobacterium longum</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Clostridium</i> spp.	<i>Barnesiella</i> spp.	<i>Collinsella aerofaciens</i>	<i>Oxalobacter formigenes</i>
<i>Coprococcus eutactus</i>	<i>Odoribacter</i> spp.		
<i>Faecalibacterium prausnitzii</i>	<i>Prevotella</i> spp.		
<i>Lactobacillus</i> spp.			
<i>Pseudoflavonifractor</i> spp.			
<i>Roseburia</i> spp.			
<i>Ruminococcus</i> spp.			
<i>Veillonella</i> spp.			
		Firmicutes/Bacteroidetes Ratio	Euryarchaeota Phylum
		<i>Firmicutes/Bacteroidetes</i> (F/B Ratio)	<i>Methanobrevibacter smithii</i>
			Fusobacteria Phylum
			<i>Fusobacterium</i> spp.
			Verrucomicrobia Phylum
			<i>Akkermansia muciniphila</i>

Filos genéticos de la microbiota.

- The **European MetaHit project** (FP7, <http://www.metahit.eu/>).
- Secuenciación filogenética de las bacterias intestinales.



Filos genéticos de la microbiota.

Firmicutes Phylum

Anaerotruncus colihominis

Butyrivibrio crossotus

Clostridium spp.

Coprococcus eutactus

Faecalibacterium prausnitzii

Lactobacillus spp.

Pseudoflavonifractor spp.

Roseburia spp.

Ruminococcus spp.

Veillonella spp.

Bacteroidetes Phylum

Bacteroides-Prevotella group

Bacteroides vulgatus

Barnesiella spp.

Odoribacter spp.

Prevotella spp.

Firmicutes/Bacteroidetes Ratio

Firmicutes/Bacteroidetes (F/B Ratio)

- Filo Firmicutes + filo Bacteroidetes = 95%
- **Equilibrio:**
 - **Cantidad Filo firmicutes ligeramente superior a Cantidad Filo Bacteroidetes.**
 - **Cantidad Prevotella ligeramente superior a Cantidad Bacteroides.**

Filos genéticos de la microbiota.

Firmicutes Phylum

Anaerotruncus colihominis

Butyrivibrio crossotus

Clostridium spp.

Coprococcus eutactus

Faecalibacterium prausnitzii

Lactobacillus spp.

Pseudoflavonifractor spp.

Roseburia spp.

Ruminococcus spp.

Veillonella spp.

• Firmicutes:

- **Productoras de ácidos grasos de cadenas corta (butirato, acetato, propionato) gracias a la fibra soluble o almidón resistente tipo IV.**
- **Captan los hidratos de carbono y los metabolizan en triglicéridos (si firmicutes altos, fácil de engordar).**

Filos genéticos de la microbiota.

Bacteroidetes Phylum

Bacteroides-Prevotella group

Bacteroides vulgatus

Barnesiella spp.

Odoribacter spp.

Prevotella spp.

• **Prevotella:**

- Se beneficia de dietas ricas en hidratos de carbono complejos (fibra).
- Productora de Propionato.
- Produce saciedad.
- Reduce la síntesis de colesterol en el hígado.
- Ayuda a adelgazar.
- Mejora con metformina.

• **Bacteroides:**

- Dietas ricas en proteínas.

Filos genéticos de la microbiota.

- **Proteobacteria:**
 - Productoras de H₂S (heces pastosas).
 - Escherichia coli: dermatitis, fatiga, depresión, infecciones de orina...
- **Archeas:**
 - Atrapan 4H⁺ para formar metano (CH₄) (estreñimiento, gas inoloro).
- **Fusobacteria:**
 - Zona terminal del colon.
 - **Enfermedad inflamatoria intestinal**
 - **Crohn, colitis ulcerosa, cáncer de colon.**
- **Akkermansia:**
 - Ayuda al mantenimiento de la salud intestinal (**muconutritiva**).
 - Ayuda a no engordar.
 - Evita diabetes.

Proteobacteria Phylum

Desulfovibrio piger

Escherichia coli

Oxalobacter formigenes

Euryarchaeota Phylum

Methanobrevibacter smithii

Fusobacteria Phylum

Fusobacterium spp.

Verrucomicrobia Phylum

Akkermansia muciniphila

Proteobacteria Phylum

Desulfovibrio piger

Escherichia coli

Oxalobacter formigenes

Euryarchaeota Phylum

Methanobrevibacter smithii

Fusobacteria Phylum

Fusobacterium spp.

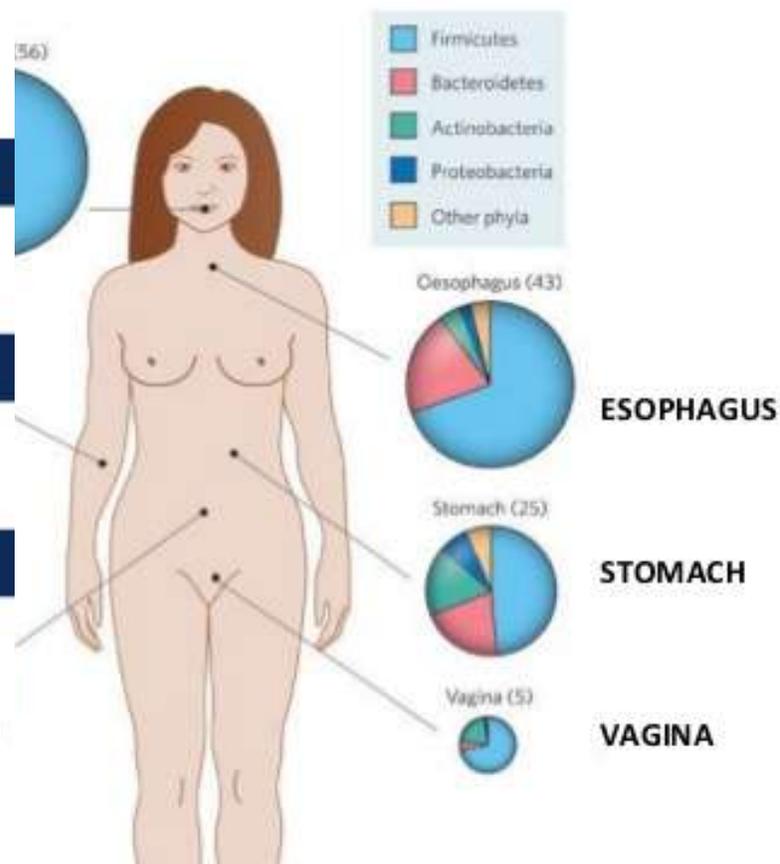
Verrucomicrobia Phylum

Akkermansia muciniphila

Ruminococcus spp.

Veillonella spp.

specific site-distribution in humans



Nature 449, 811-818. 2007

MENU ▾

nature

We'd like to understand how you use our websites in order to improve our services.

Published: 17 October 2007

An ecological and evolutionary perspective on human–microbe mutualism and disease

Les Dethlefsen, Margaret McFall-Ngai & David A. Relman

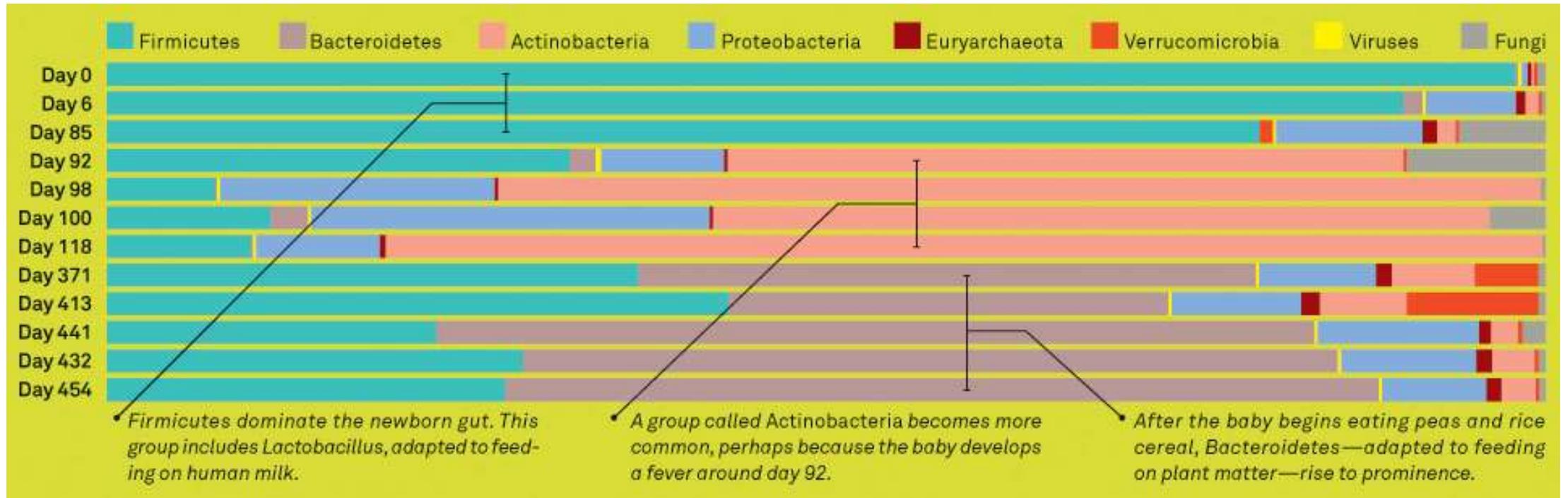
Nature 449, 811–818(2007) | [Cite this article](#)

2520 Accesses | 886 Citations | 30 Altmetric | [Metrics](#)

Abstract

The microbial communities of humans are characteristic and complex mixtures of microorganisms that have co-evolved with their human hosts. The species that make up these communities vary between hosts as a result of restricted migration of microorganisms between hosts and strong ecological interactions within hosts, as well as host variability in terms of diet, genotype and colonization history. The shared evolutionary fate of humans and their symbiotic bacteria has selected for mutualistic interactions that are essential for human health, and ecological or genetic changes that uncouple this shared fate can result in disease. In this way, looking to ecological and evolutionary principles might provide new strategies for restoring and maintaining human health.

FILOS GENÉTICOS



Filos genéticos:

Importancia de la colonización intestinal en la infancia y nutrición infantil para la edad adulta.

- **La microbiota en la época perinata:**

- Modula la creación de sinapsis en el cerebro afectando el desarrollo y la función cerebral.
- Desarrollo cognitivo y neurológico: TDA.
- Desarrollo metabólico: diabetes, obesidad, enfermedades cardiovasculares.
- Maduración inmunológica.
- En la etapa prenatal (<27 días des del nacimiento) la microbiota influencia en la maduración del SI, en la equilibrada diferenciación de los L-T y de las NK cells

- *La microbiota en la placenta es muy similar a la de la cavidad oral materna.*

- **Post-natal:**

- Predominio Th2.
- Sistema Inmune inmaduro.
- Entrenamiento inmunológico.

- **Infancia:**

- Maduración Sistema Inmune.
- Paso de Th2 a Th1.

Filos genéticos:

Importancia de la colonización intestinal en la infancia y nutrición infantil para la edad adulta.

- **Lactancia materna:**

- Más cantidad y diversidad de oligosacáridos.
- Adquiere más:
 - Lactobacillus acidophilus.
 - Bifidobacterias (Breve, Infantis, Longum).
 - Predominio de acetato y lactato.

- **Parto vaginal:**

- El niño adquiere la flora vaginal e intestinal de la madre rica en:
 - Bacteroides
 - Bifidobacterium: B. animalis y B. longum fabrican acetato q protegen de los enteropatógenos, B. infantis...).
 - Lactovacillus
- E. Coli.
- Mayor diversidad bacteriana en la edad adulta.

Filos genéticos:

Importancia de la colonización intestinal en la infancia y nutrición infantil para la edad adulta.

- **Lactancia con leche de formula:**

- Adquiere una microbiota menos compleja, con mayor presencia de:
 - Bacteroides spp, E. Coli, Clostridium
 - difficile, coccoies y Lactovacillus spp (Eczema atópico, IgE altas).
 - La mayor carga de Clostridium Difficile respecto Bifidobacterias condiciona **eczema atópico**.
 - No tiene B. Breve pero sí B. Longum
 - Predominio de acetato y propionato (SCFA).

- **Parto por cesarea:**

- Retraso en la colonización y menor cantidad de:
 - Bifidobacterias y Bacteroides.
 - Mayor riesgo de **alergias y sobrecrecimiento de Clostridium difficile**.
- **Mayor presencia de E. Coli (contacto piel, instrumentación...)**

Filos genéticos: Importancia de la colonización intestinal en la infancia y nutrición infantil para la edad adulta.

Review > Psychopharmacology (Berl). 2011 Mar;214(1):71-88.
doi: 10.1007/s00213-010-2010-9. Epub 2010 Oct 1.

Maternal Separation as a Model of Brain-Gut Axis Dysfunction

Siobhain M O'Mahony¹, Niall P Hyland, Timothy G Dinan, John F Cryan

Affiliations + expand
PMID: 20886335 DOI: 10.1007/s00213-010-2010-9

Abstract

Rationale: Early life stress has been implicated in many psychiatric disorders ranging from depression to anxiety. Maternal separation in rodents is a well-studied model of early life stress. However, stress during this critical period also induces alterations in many systems throughout the body. Thus, a variety of other disorders that are associated with adverse early life events are often comorbid with psychiatric illnesses, suggesting a common underlying aetiology. Irritable bowel syndrome (IBS) is a functional gastrointestinal disorder that is thought to involve a dysfunctional interaction between the brain and the gut. Essential aspects of the brain-gut axis include spinal pathways, the hypothalamic pituitary adrenal axis, the immune system, as well as the enteric microbiota. Accumulating evidence suggest that stress, especially in early life, is a predisposing factor to IBS.

Objective: The objective of this review was to assess and compile the most relevant data on early life stress and alterations at all levels of the brain gut axis.

Results: In this review, we describe the components of the brain-gut axis individually and how they are altered by maternal separation. The separated phenotype is characterised by alterations of the intestinal barrier function, altered balance in enteric microflora, exaggerated stress response and visceral hypersensitivity, which are all evident in IBS.

Conclusion: Thus, maternally separated animals are an excellent model of brain-gut axis dysfunction for the study of disorders such as IBS and for the development of novel therapeutic interventions.

Endocrinology. 2015 Sep; 156(9): 3265-3276.
Published online 2015 Jun 16. doi: 10.1210/en.2015-1177

PMCID: PMC4541625
PMID: 26073804

Alterations in the Vaginal Microbiome by Maternal Stress Are Associated With Metabolic Reprogramming of the Offspring Gut and Brain

Eldin Jašarević, Christopher L. Howerton, Christopher D. Howard, and Tracy L. Bale¹

• Author information • Article notes • Copyright and License information [Disclaimer](#)

See the referenced article on page 3066.

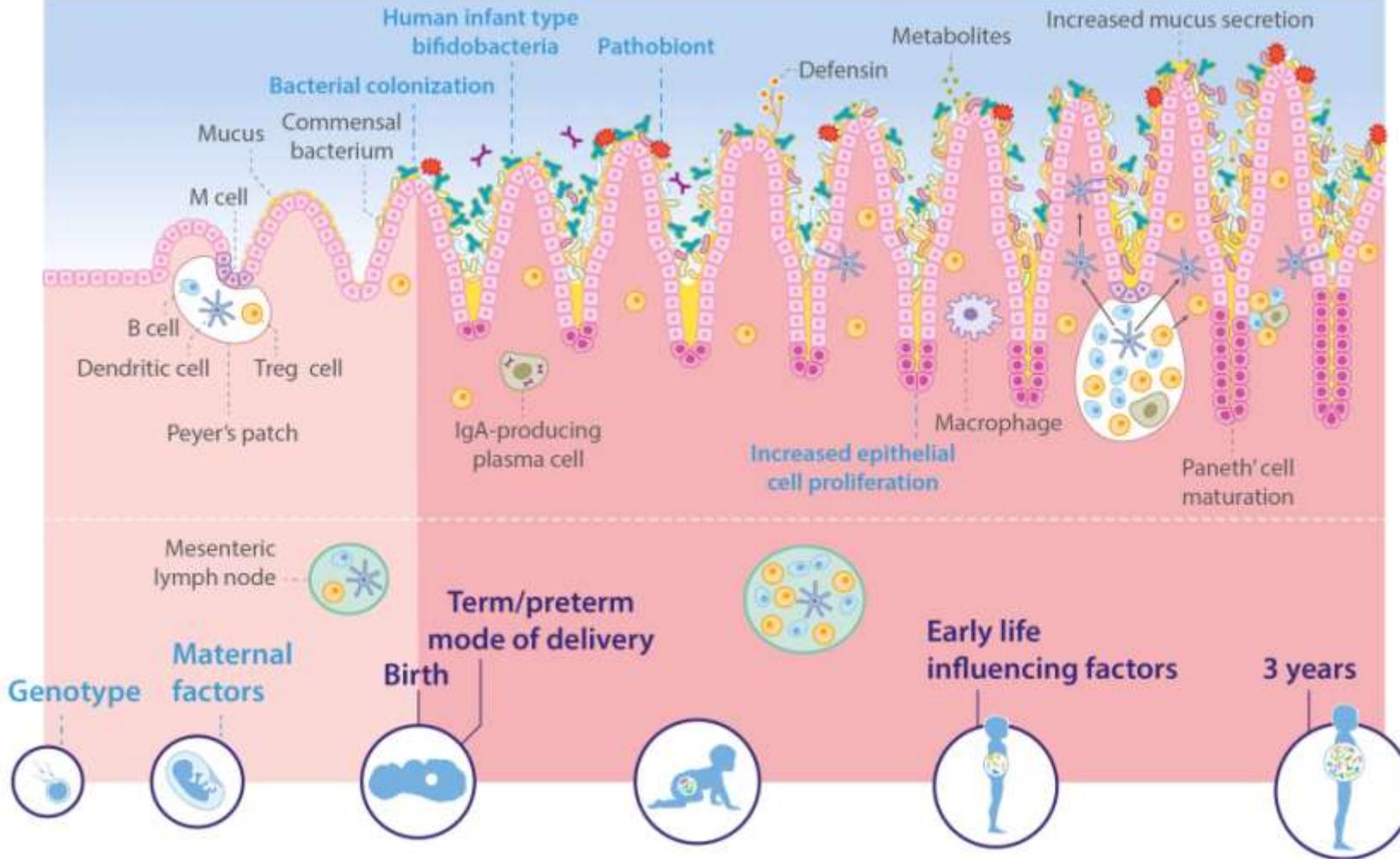
This article has been cited by other articles in PMC.

Abstract

Go to:

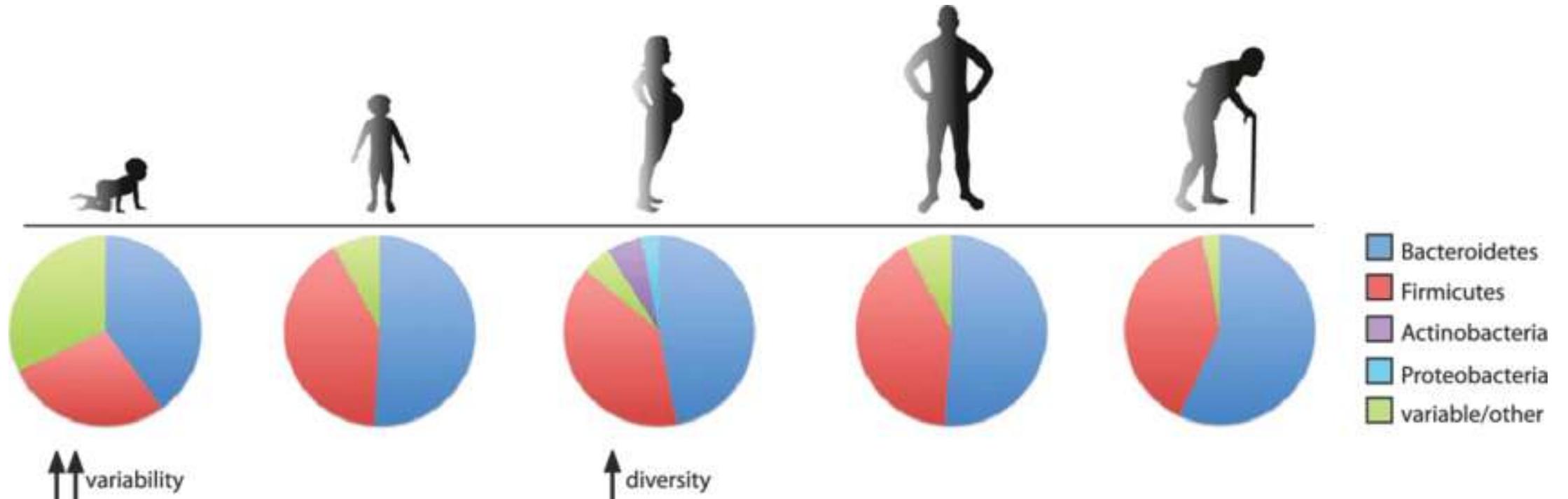
The neonate is exposed to the maternal vaginal microbiota during parturition, providing the primary source for normal gut colonization, host immune maturation, and metabolism. These early interactions between the host and microbiota occur during a critical window of neurodevelopment, suggesting early life as an important period of cross talk between the developing gut and brain. Because perturbations in the prenatal environment such as maternal stress increase neurodevelopmental disease risk, disruptions to the vaginal ecosystem could be a contributing factor in significant and long-term consequences for the offspring. Therefore, to examine the hypothesis that changes in the vaginal microbiome are associated with effects on the offspring gut microbiota and on the developing brain, we used genomic, proteomic and metabolomic technologies to examine outcomes in our mouse model of early prenatal stress. Multivariate modeling identified broad proteomic changes to the maternal vaginal environment that influence offspring microbiota composition and metabolic processes essential for normal neurodevelopment. Maternal stress altered proteins related to vaginal immunity and abundance of *Lactobacillus*, the prominent taxa in the maternal vagina. Loss of maternal vaginal *Lactobacillus* resulted in decreased transmission of this bacterium to offspring. Further, altered microbiota composition in the neonate gut corresponded with changes in metabolite profiles involved in energy balance, and with region- and sex-specific disruptions of amino acid profiles in the developing brain. Taken together, these results identify the vaginal microbiota as a novel factor by which maternal stress may contribute to reprogramming of the developing brain that may predispose individuals to neurodevelopmental disorders.

Normal gut, microbiota and immune development

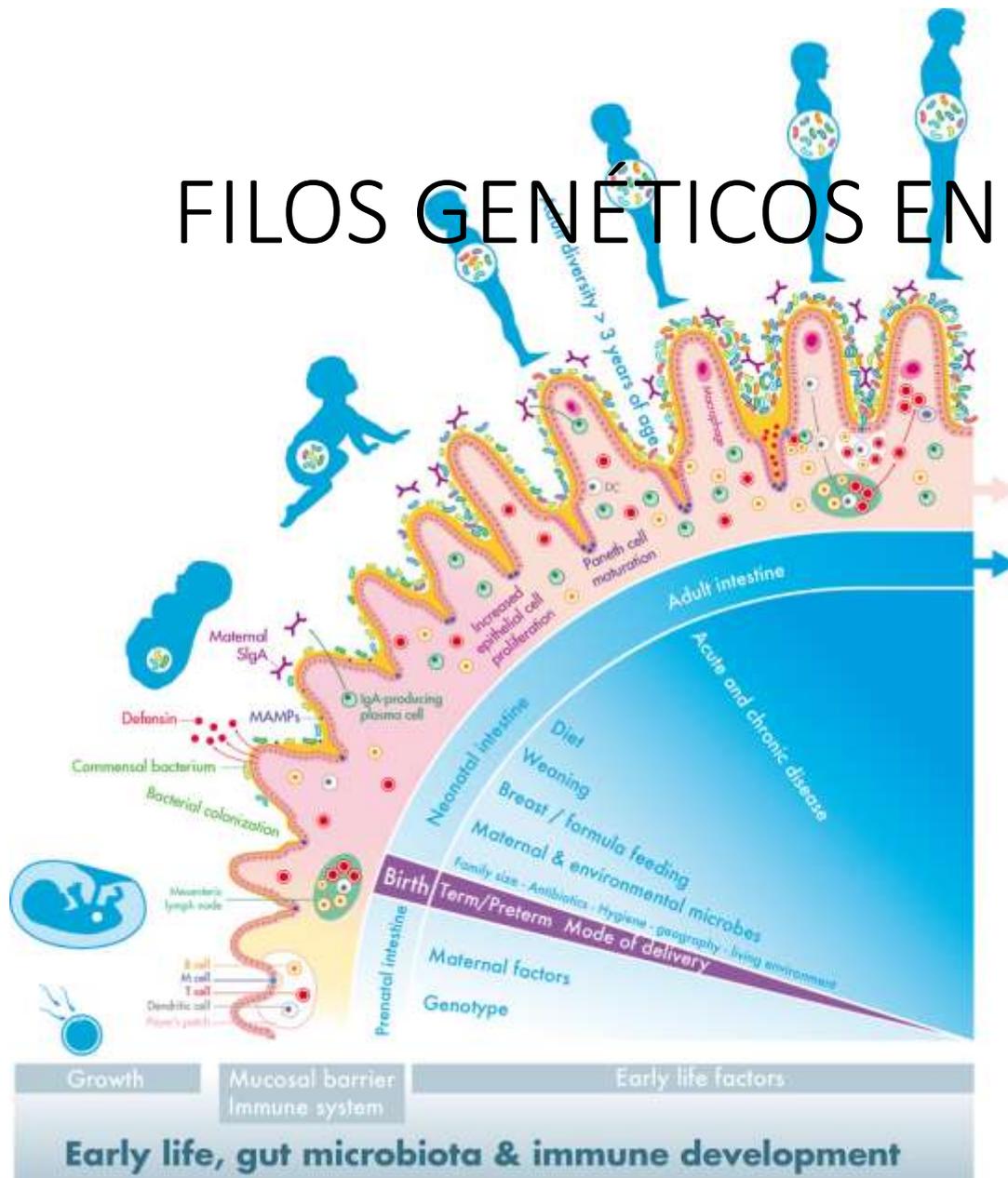


Experto en psiconeuroinmunoendocrinología y nutrición ortomolecular, osteópata D.O.,
fisioterapeuta nº col. 8258.

FILOS GENÉTICOS EN FUNCIÓN DE LA EDAD



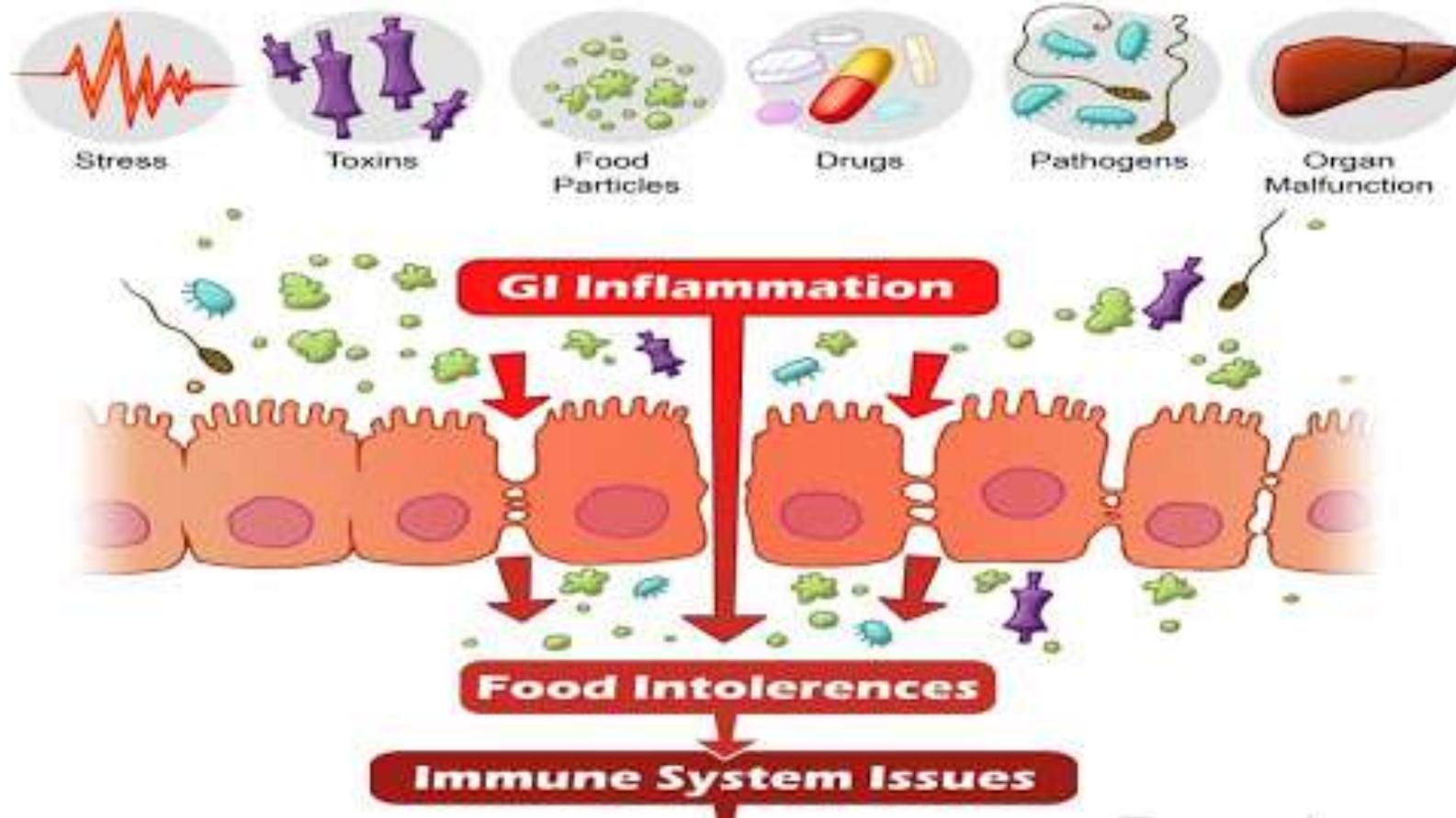
FILOS GENÉTICOS EN FUNCIÓN DE LA EDAD



- Con el envejecimiento tenemos cambios en el GALT. Hay una disminución de:
 - IgAs, alfa-defensinas, AMPs (antimicrobial peptides) y de secreción
 - mucosa.
 - SIBO.
- Y a una constante activación de TLR y NOD y presentación de antígenos con el consecuente aumento de citoquinas proinflamatorias y chemokinas induciendo un fenotipo Th1-Th2 o Th17

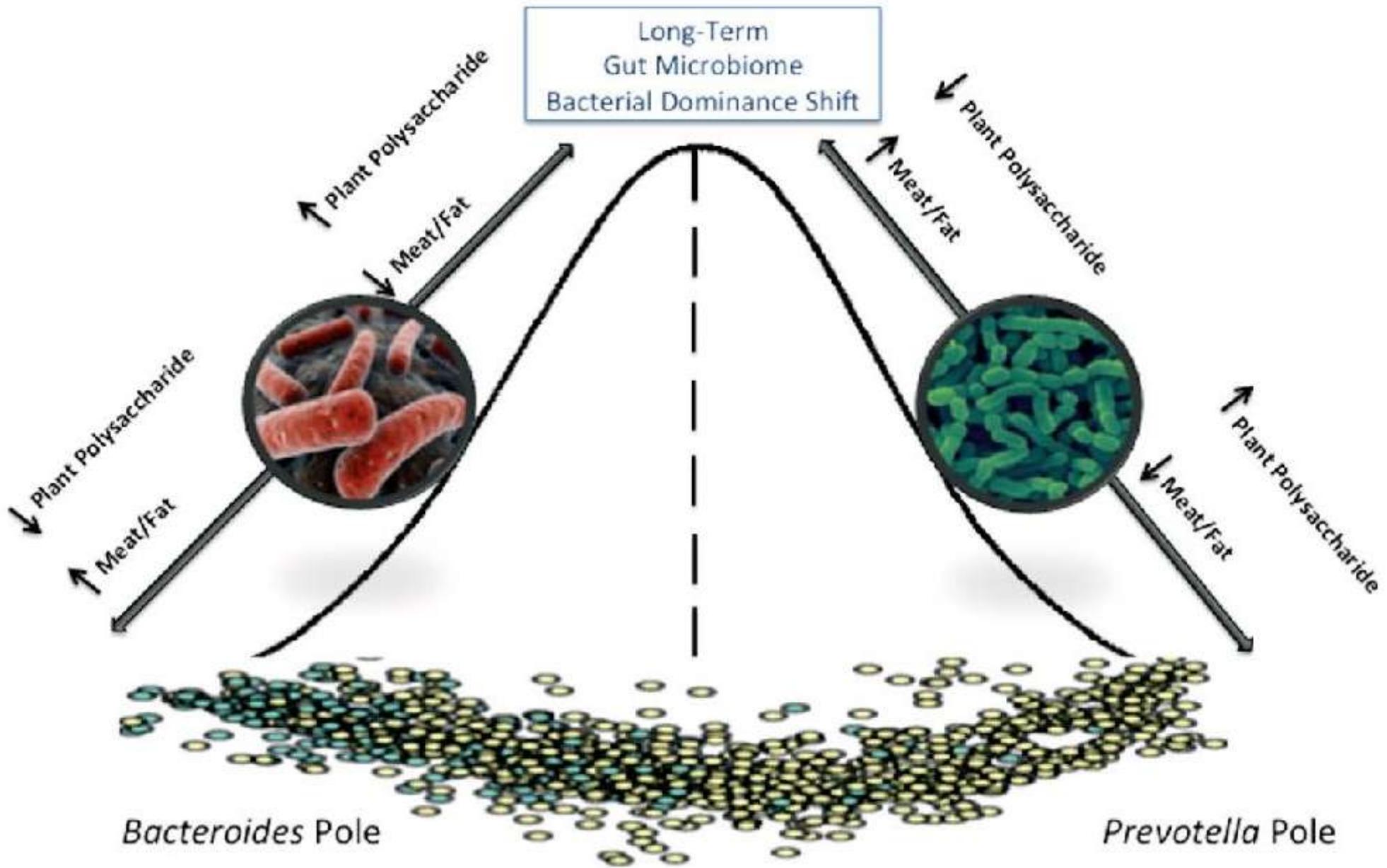
Esto se denomina inflamación de bajo grado o **“Inflamm-aging”**.

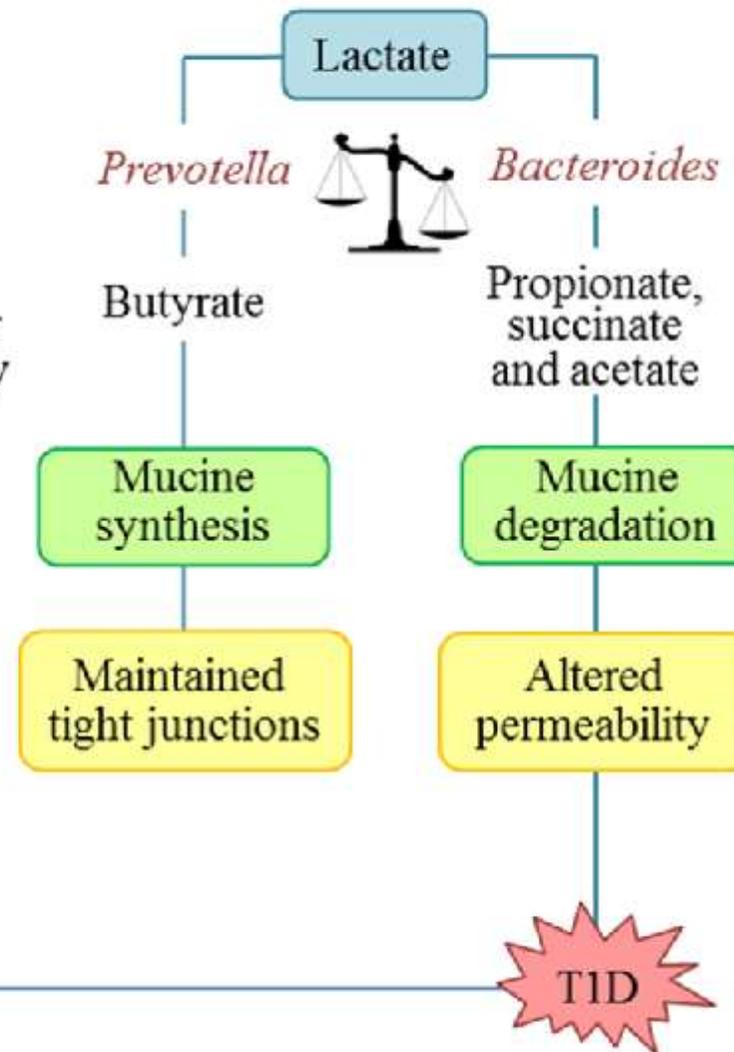
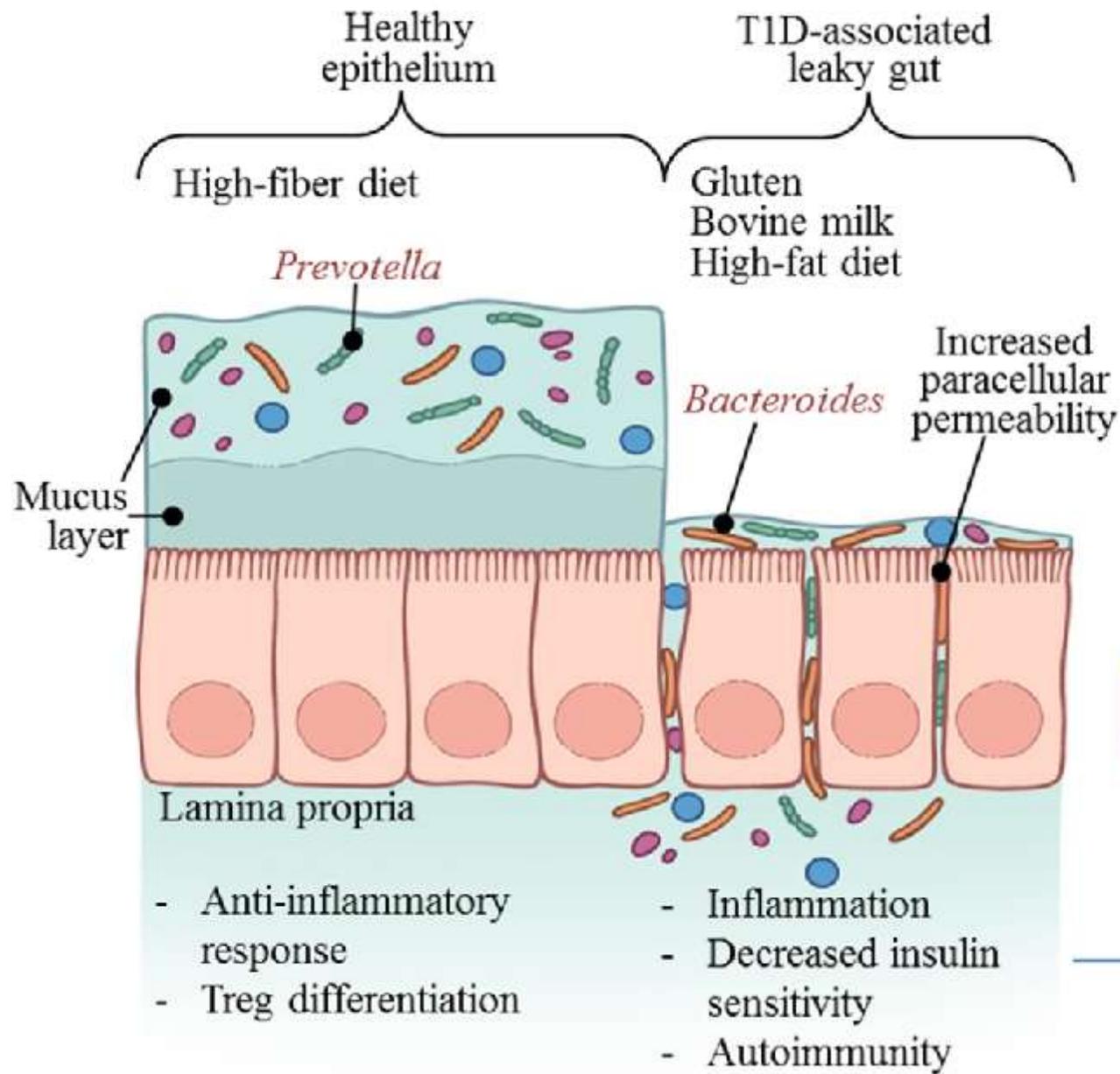
Leaky Gut Progression



BACTERIAS PROTEOLÍTICAS Y SACAROLÍTICAS







TRATAMIENTO DE LOS FILOS

- El ratio Firmicutes/Bacteroidetes puede estar descompensado en favor de un gran incremento de los firmicutes.

Firmicutes/Bacteroidetes Ratio

Firmicutes/Bacteroidetes (F/B Ratio)

- **Cómo reducir firmicutes:**
 - Dieta sin gluten.
 - Libre de azúcares simples o almidones.
 - Libre de productos refinados o procesados.
- **Aumentar:**
 - Polifenoles (té verde), frutos rojos, vinagre de sidra de manzana, quercetina (cebolla, ajo, puerros, manzana, trigo sarraceno).

TRATAMIENTO DE LOS FILOS

- El ratio Firmicutes/Bacteroidetes puede estar descompensado en favor de un gran incremento de los firmicutes.
- Cómo aumentar los Bacteroides:
 - Ayuno intermitente de 12 horas.
 - Legumbres.
 - Alimentos ricos en Omega-3 (pescado, algas, lignanos, nueces, aguacate...)
 - Ácidos grasos saturados (coco, cacao).
 - Ácidos grasos monoinsaturados (aceitunas, frutos secos...)

Firmicutes/Bacteroidetes Ratio

Firmicutes/Bacteroidetes (F/B Ratio)

TRATAMIENTO DE LOS FILOS

- El ratio **Prevotella/Bacteroides** puede estar descompensado en favor de un gran incremento de los Bacteroides.

Bacteroidetes Phylum

Bacteroides-Prevotella group

Bacteroides vulgatus

Barnesiella spp.

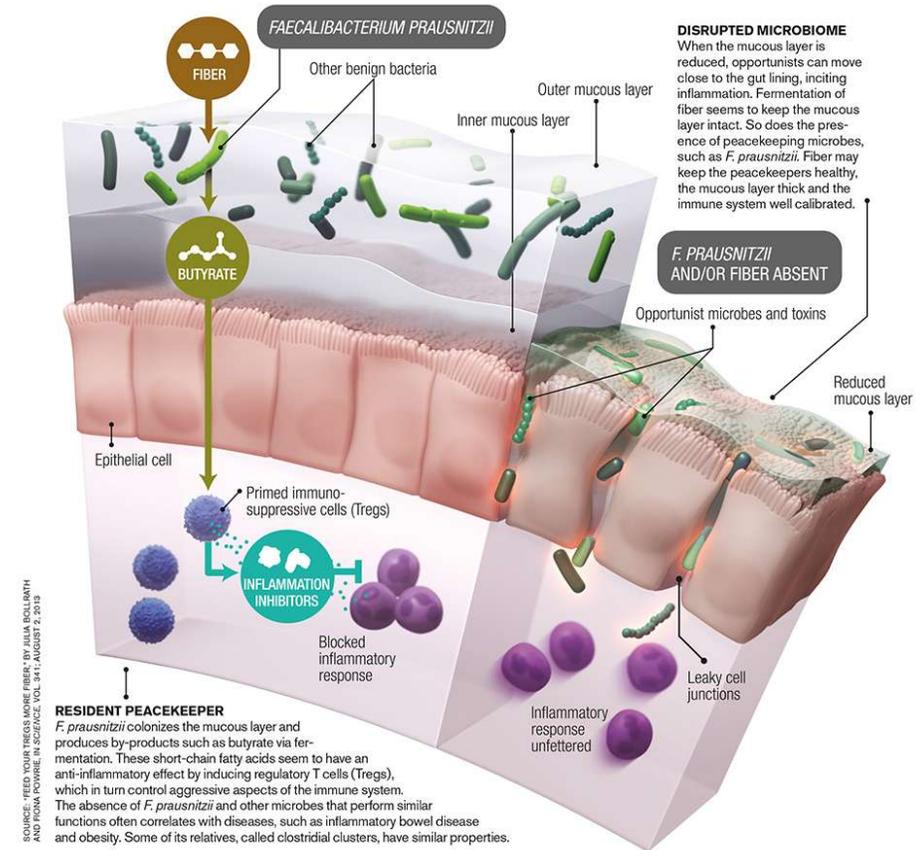
Odoribacter spp.

Prevotella spp.

- **Bacteroides** aumentan con las grasas saturadas y la carne.
- **Prevotella** aumenta con hidratos de carbono complejos:
 - Tubérculos.
 - Legumbres.
 - Vegetales.
 - Almidón resistente.
 - FOS (Fructooligosacáridos).
 - AX (arabinoxilanos: cebada, sorgo, cereales...).
 - Producen más propionato.
 - **(Acidifican el colon impidiendo el sobrecrecimiento de las bacterias proteolíticas).**

AUMENTAR LA MUCOSA INTESTINAL

- ***Faecalibacterium prausnitzii* y *Akkermansia muciniphila*.**



ALMIDÓN RESISTENTE

¿QUÉ ES?

TIPO DE ALMIDÓN QUE RESISTE A LA DIGESTIÓN QUE LLEGA INTACTO AL COLON

¿CÓMO ACTÚA?

SIRVE DE ALIMENTO PARA NUESTRAS BACTERIAS (ES UN PREBIÓTICO). OBTENIENDO BENEFICIOS EN NUESTRA SALUD.

TIPOS DE ALMIDÓN RESISTENTE

- 1 Encapsulado en fibras. Semillas y legumbres crudas
- 2 Forma granular. En plátano verde y patata cruda
- 3 Almidón retrogradado. Prebiótico. Cocido y enfriado
- 4 Almidón modificado por el hombre. En procesados

¿CÓMO LO CONSEGUIMOS?

tubérculos, arroz, pasta

nuttt

prebiótico

cocinar

refrigerar

ALMIDÓN RESISTENTE

volver a calentar (opcional)

@nutttvalencia

@eliescorihuela

GRACIAS



Escuela de Salud Integrativa

Aprender para ayudar

 www.esi.academy

 info@esi.academy

 (34) 912 999 411