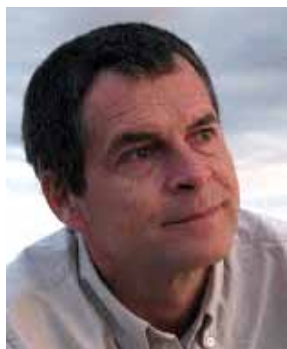




Por **María José Trujillo Tiebas**

Bióloga. Servicio de Genética. Instituto de Investigación Sanitaria (IIS-FJD). Madrid



Por **Álvaro Daschner (2)**

Médico. Servicio de Alergia, Instituto de Investigación Sanitaria (IIS- Hospital Universitario de la Princesa) Madrid.



Por **José Luis Gómez Pérez**

Biólogo y Antropólogo Físico. Canal de Isabel II. Madrid.

## Medicina **Evolucionista** (2), enfermedades infecciosas en la paleotología

Segunda parte del artículo sobre Medicina Evolucionista, publicado en *Biólogos* N° 39 y cuya primera parte puede consultarse en la web de nuestro Colegio.

Las enfermedades infecciosas, una gran proporción de las cuales son provocadas por bacterias, están entre las primeras causas de mortalidad en todo el mundo. Tan solo la tuberculosis se cobra actualmente casi dos millones de vidas al año. La malaria muestra una tasa de mortalidad elevada en el África subsahariana, donde cada año alrededor de 85 a 90 por ciento de las personas que la contraen mueren, o la sífilis que en la última década, según datos de la OMS, se han dado 12 millones de casos nuevos en el mundo.

Pero tan solo unas cien especies bacterianas de las decenas de miles de especies conocidas nos hacen enfermar. Son las toxinas segregadas por éstas uno de los agentes que provocan la enfermedad, sin embargo, algunos de los síntomas de las infecciones bacterianas se deben directamente a las tácticas que el microorganismo utiliza para mantenerse vivo de los organismos unicelulares presentes en el suelo.

En esta comunicación veremos las manifestaciones que determinadas infecciones dejan en el tejido óseo y, excepcionalmente, en los tejidos momificados, por lo que la determinación de una enfermedad requiere de un profundo conocimiento de los huesos, de su morfología, de su desarrollo, de su comportamiento ante determinadas fuerzas o de su respuesta ante las agresiones que sufren por parte de microorganismos o parásitos. En esta disciplina participan profesionales de distintas áreas tales como la antropología física, la medicina o la biología, aportando información desde diversos enfoques, que en su conjunto ayuda a la determinación de las paleopatologías.

Es irónico pensar que, con toda probabilidad, las infecciones a menudo mortales eran probablemente las más frecuentes en la antigüedad como se ha sugerido a partir de conclu-



Cloroblastos de glaucofitos, como este "Galucocystis", tienen una capa de peptidoglucano, evidencia del origen endosimbiótico a partir de una cianobacteria. (Wikipedia/Mae Melvin)

siones extraídas de restos humanos momificados; si bien éstas por lo general dejan pocos cambios esqueléticos reconocibles, dada la rapidez con que actúan. Aquellas infecciones a las cuales el cuerpo ha desarrollado algún tipo de inmunidad, cuando menos suficientemente eficaz como para prolongar su coexistencia, como una infección crónica, son las más apropiadas para generar lesiones esqueléticas evidentes, aunque cuantitativamente estas infecciones crónicas probablemente tuvieron un impacto demográfico menor.

### De la hipótesis de la higiene en las enfermedades inflamatorias crónicas...

En las últimas décadas se ha observado en los países industrializados un aumento no solo de las enfermedades alérgicas, sino también de algunas enfermedades auto-inmunes o inflamatorias como la diabetes tipo 1, la esclerosis múltiple o la enfermedad de Crohn. La hipótesis de la higiene (HH) sugiere que la exposición temprana (en la infancia) a microorganismos es capaz de prevenir algunas de estas enfermedades. Mientras que inicialmente la HH trataba de explicar el aumento de las enfermedades alérgicas (tipo inmunológico Th2) aplicando el paradigma de una respuesta inmunológica alterada en el equilibrio Th1/Th2, se ha visto posteriormente, que ese paradigma no encajaba para explicar el simultáneo aumento de las enfermedades de carácter auto-inmune (tipo inmunológico Th1) arriba indicados.



Así, la HH revisada aplica la idea de una inmuno-regulación defectuosa en el sentido de una falta de regulación o inhibición de respuestas Th1 o Th2 mantenidas. El enfoque evolucionista mantiene que el sistema inmune no puede seguir la velocidad de la creciente adaptación cultural del ser humano a nuevos entornos, desde el comienzo de la agricultura y posterior industrialización. El sistema inmune, como el cerebro, es un sistema que requiere las señales para las que ha evolucionado. Los entornos a los que ahora nos enfrentamos han cambiado radicalmente en lo que a micro-organismos y parásitos se refiere. Por un lado estamos expuestos a menos parásitos, infecciones en general y por otro lado parece haber cambiado la micro-flora intestinal. La co-evolución del humano con parásitos y micro-organismos ha dejado su huella en el sistema inmune y ha ocasionado cierta dependencia al contacto con ellos, lo que explicaría la aparición de enfermedades como resultado de la ausencia de los mismos.

### ...a la hipótesis de la microbiota...

Sin embargo el concepto de la hipótesis de la higiene ha sufrido actualizaciones, que tienen en cuenta la microbiota humana (en especial intestinal, pero también cutánea, de mucosas, etc.) como factor “intermediario” de importancia para explicar la asociación entre la evidencia epidemiológica y los factores ambientales causantes. El creciente interés en el campo de la microbioma ha evidenciado cambios importantes del mismo en pacientes con distintas enfermedades, siendo un importante factor la diversidad microbiana, para la cual existen diferentes estudios que demuestran una disminución relacionada con varias enfermedades. A nivel práctico, existen innumerables estudios que postulan el posible efecto beneficios preventivo, pero también en algunas enfermedades de los probióticos. Sin embargo las revisiones de los estudios clínicos existentes al respecto no son siempre concluyentes.

Surge automáticamente la idea de buscar la forma de reconducir nuestro microbioma mediante la alimentación. Uno de los aspectos de la hipótesis de la higiene podría, precisamente, radicar en los cambios de la alimentación, cuando el estilo de vida moderno no sólo implica el aumento de uso de alimentos pre-cocinados, sino también la esterilidad de los mismos, en especial buscando la seguridad

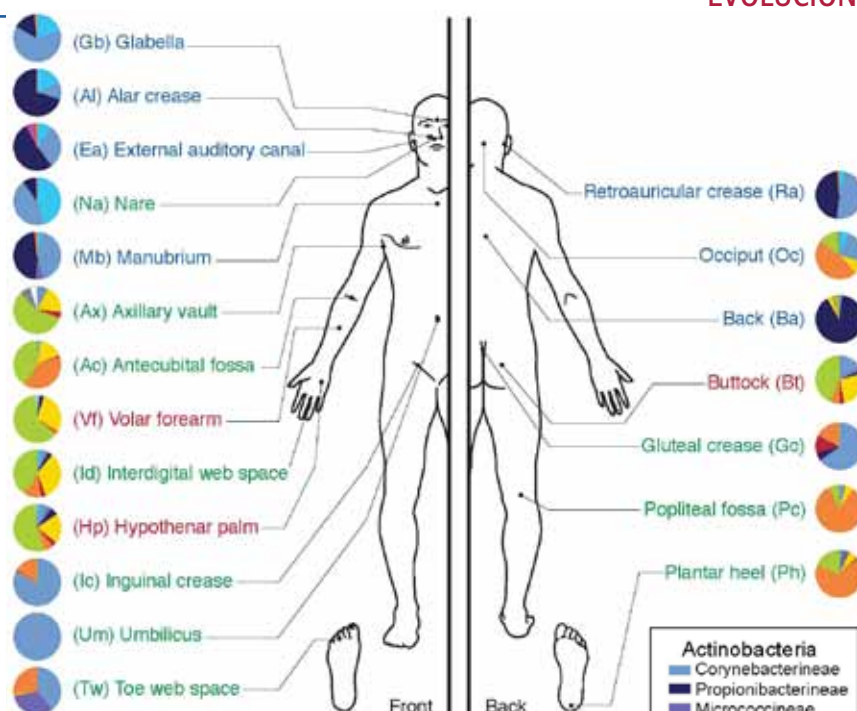


Gráfico que muestra la microbiota de la piel, con relativa pre-eminencia de varias clases de bacteria.

alimentaria. Precisamente la aplicación de la hipótesis de la microbiota ha facilitado tener en cuenta en el análisis de las enfermedades metabólicas también el factor dietético.

### ...al posible abordaje de la inflamación a través de la alimentación

Una perspectiva evolucionista y ecológica nos enseña que al igual que nuestro microbioma se compone mayoritariamente de bacterias, con las que convivimos, que no son dañinas y sobre todo que las necesitamos, la fermentación de los alimentos induce igualmente unos cultivos de bacterias y levaduras que podrían tener su papel en nuestra salud.

Tanto la *diabetes mellitus* como el síndrome metabólico, entendido como la agregación de las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos, la obesidad, la dislipemia y la hipertensión, comparten un estado pro-inflamatorio de bajo grado, crónico y sistémico. Existe evidencia suficiente de que los hábitos dietéticos y el estilo de vida y varios factores antropogénicos modernos son determinantes en su aparición y progresión. Sin embargo, en los últimos años comienzan a aparecer pruebas del papel nuclear de otros “órganos”, como son el tracto digestivo y el sistema nervioso, y su estrecha relación con la microbiota.

Son innegables los cambios en el estilo de



El círculo o anillo azul, símbolo introducido por la International Diabetes Federation, con el objetivo de dar a esta enfermedad una identidad común y para facilitar que se tome conciencia de la misma.

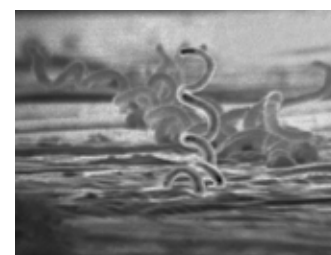
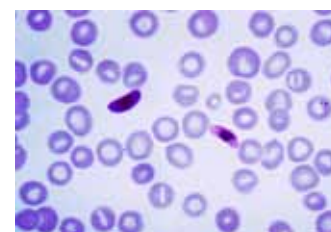


Imagen de “*Treponema pallidum*”, causante de la sífilis.



*Plasmodium falciparum*.



Sífilis, muertes por millón en el mundo (2012).

### Coordinadores de MedEvo

**Alvaro Daschner.** Es Médico especialista en Alergología, doctorado por la Universidad de Freiburg (Alemania). Trabaja en el Servicio de Alergia, Instituto de Investigación Sanitaria (IIS- Hospital Universitario de la Princesa en Madrid). Profesor en el Máster de Investigación en Inmunología de la Universidad Complutense de Madrid.

Sus líneas de investigación y numerosas publicaciones en revistas científicas abarcan principalmente las enfermedades alérgicas relacionadas con el parásito *Anisakis simplex* y la urticaria crónica.

Es coordinador de las Jornadas y Seminarios en Medicina Evolucionista.

**Jose Luis Gómez Pérez.** Es Biólogo y Antropólogo físico. Ha colaborado como profesor en el Máster Interuniversitario de Antropología Física: Evolución y Biodiversidad Humanas, UCM-UAM-UAH. Con más de 20 años de experiencia en el campo de la investigación antropológica, ha realizado numerosos estudios sobre la población prehistórica de las islas Baleares, así como de las islas Canarias y de numerosas poblaciones de la península Ibérica, tanto históricas como prehistóricas. También ha realizado exhumaciones de fosas comunes de la Guerra Civil Española. Ha codirigido campañas de excavación en Menorca e impartido conferencias sobre metodologías de excavación antropológica. En los últimos años sus investigaciones incorporan los estudios paleopatológicos, biomecánicos y tafonómicos como una manera de profundizar en el conocimiento de las poblaciones del pasado. Forma parte del equipo de investigación de la UAM, para el estudio de los yacimientos calcolíticos de la Comunidad de Madrid.

Es coordinador de las Jornadas y Seminarios en Medicina Evolucionista.

**María José Trujillo Tiebas.** Es Licenciada en Biología por la UCM (1991), Máster en Antropología por la UCM (1993) y Doctora en Ciencias por la UAM (1998). Su área de trabajo se desarrolla en el campo de la Genética Humana, en el Dpto. de Genética de la Fundación Jiménez Díaz (Instituto de Investigación Sanitaria (IIS-FJD) en Madrid, aunando por tanto el aspecto diagnóstico como el investigador de diversas patologías hereditarias y en particular de las enfermedades neuro-genéticas, displasias esqueléticas y malformaciones congénitas.

Ha publicado en numerosas revistas científicas tanto nacionales como internacionales y ha participado como docente en numerosos cursos de formación.

Es coordinadora de las Jornadas y Seminarios en Medicina Evolucionista.

Contacto: [medicinayevolucion@gmail.com](mailto:medicinayevolucion@gmail.com)

vida en las sociedades industrializadas. La alimentación en los últimos 200 años se ha visto drásticamente modificada como resultado de la aparición y desarrollo de la ganadería y la agricultura intensivas, los alimentos procesados industrialmente, los alimentos modificados genéticamente, etc. Es posible que estos cambios, tanto en cuanto a acceso a nutrientes como en la composición de la dieta y el gasto ligado a la actividad física, estén asociados a estados de inflamación crónica de bajo grado. El enfoque evolutivo se puede resumir en dos principales aspectos. El primero intenta responder a la pregunta de si los humanos estamos suficientemente adaptados a los cambios tan significativos y rápidos de nuestro entorno (en este caso, dieta). El segundo, más específico, propone la consideración de la inducción de un estado pro-inflamatorio como respuesta a una dieta y a una composición de microbiota determinadas. En varios seminarios hemos analizado el papel de los diferentes ácidos grasos y carbohidratos en los mecanismos inflamatorios y de insulino-resistencia.

### Concluyendo

Más allá del interés teórico de estas cuestiones, en las jornadas y seminarios que seguimos organizando se busca la orientación hacia una vertiente práctica clínica, no sólo en prevención primaria sino en el tratamiento de enfermedades ya establecidas. Es triste constatar cómo aún en la formación académica de futuros médicos y residentes se dedica poco tiempo a aspectos no estrictamente farmacológicos del abordaje terapéutico de los enfermos, en ocasiones más eficientes. Por otro lado es evidente que en el estudio de la biología evolutiva, el ser humano, sus enfermedades, fruto de compromisos evolutivos, historia ancestral y otros factores de la biología, es un campo de estudio y observación.

Con un enfoque crítico y evolutivo, desde la organización de estas jornadas y seminarios, deseamos motivar a los profesionales interesados a participar activamente en los debates tan enriquecedores que siempre surgen. •

Para más información: <http://www.medicinayevolucion.com/>

### Bibliografía

MEDICINA EVOLUCIONISTA: Aportaciones pluridisciplinares Volumen I y II.