

## **Editorial**

### ***Microbioma. A fin de cuentas, los microbios que viven con nosotros no son tan malos como creíamos.***

“No estamos solos”, es una frase que despertará en el lector en forma inmediata la idea de que se refiere a “no estamos solos en el Universo”. No, no se trata del universo, sino que aludimos a cada uno de los seres vivos y en especial a los humanos.

Nos encontramos ante un cambio de paradigma, o si se quiere frente a una nueva revolución científica, cada ser humano vive y evoluciona acompañado por dos o tres kilogramos de microorganismos: arqueobacterias, virus, bacterias y microbios eucariotas. Estos microbios viven en simbiosis con nuestro organismo en una relación de colaboración benigna por lo que actualmente se considera al ser humano como un ecosistema o hábitat. Me permito recordar el significado que da el diccionario de hábitat: Lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.

En realidad, no somos conscientes de estar formados por 10 billones de células y de albergar 100 billones de microorganismos que viven adentro y por fuera de nuestro organismo, así lo han comunicado mediante publicaciones científicas el “consorcio del Proyecto Microbioma Humano (PMH)” cuyo socio principal es el NIH (por National Institute of Health, sigla en inglés de Institutos Nacionales de Salud) de los Estados Unidos, en colaboración con casi ochenta grupos de instituciones de investigación multidisciplinaria de diferentes países que trabajaron durante cinco años con un presupuesto de unos 153 millones de dólares provisto por el NIH. Este consorcio de investigadores ha dado a conocer las secuencias del genoma de los microbios que viven en el cuerpo humano en catorce artículos, dos de ellos publicados en la revista Nature y doce en las revistas de la serie PLoS (Public Library of Sciences).

Joshua Lederberg, premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1958, por descubrir que las bacterias copulan intercambiando material genético, fue quien definió al Microbioma como la totalidad de los microorganismos, sus elementos genéticos (genomas) y las interacciones que se establecen con el medio ambiente en el que se encuentran. En forma visionaria Lederberg argumentó que los microbios que viven en el ser humano deberían considerarse parte integral del genoma humano por su influencia en la fisiología del individuo. Una definición más general aplicable a diferentes sistemas sería: Se denomina microbioma a la totalidad de los microbios y sus elementos genéticos, y las interacciones ambientales en un contexto particular.

En las numerosas definiciones relacionadas con el ser humano se pueden encontrar en la mayoría de ellas términos como: ser ético, ser social, ser inteligente y volitivo, ser trascendente, ser de cuerpo y alma destacando siempre, su racionalidad que lo distingue de los animales. Los científicos del proyecto PMH lo definen de esta manera: “los seres humanos son

ecosistemas bípedos que llevan auestas un número de microbios tan elevado que supera al de sus propias células”. Definición descarnada si las hay, que nos equipara a otros ecosistemas de la naturaleza. Se me ocurre sin ser experta en el tema, que los primitivos habitantes del continente Americano concebían al hombre de este modo asimilándolos a la existencia de los ríos, montañas, lagunas, pantanos, animales terráqueos y marinos con una visión panteísta que en la actualidad carecemos. Aunque no nos guste la definición, las implicancias de la complejidad del ser humano revelada por la Ciencia alcanza no sólo el campo de la medicina, de la biología y la microbiología, sino que puede alterar la forma en que entendemos la evolución y la singularidad del hombre, a tal punto que se han escuchado voces que sostienen que el hombre es un microorganismo.

Cuando surgió la idea de analizar los microorganismos que viven en el ser humano, las técnicas de estudio aplicadas a conocer la composición microbiana de los ecosistemas naturales fueron las que inspiraron a la congregación de investigadores. Normalmente, el método de estudio de una bacteria es su cultivo y aislamiento en medios ricos en nutrientes lo que permite la formación de colonias en las muy conocidas placas de Petri. Sin embargo, cuando los científicos intentaron cultivar las bacterias presentes en el intestino, uno de los puntos clave del microbioma, se encontraron con el escollo que muchas de ellas no se podían cultivar y entonces inspirados en la forma que se analizan los microorganismos presentes en los ecosistemas recurrieron al estudio genómico o del ADN.

De ahí que, el análisis de los genomas bacterianos alojados en distintas partes del cuerpo: piel, intestino, cavidad oral, esófago, estómago y vagina sólo ha podido dilucidarse con la ayuda de la Metagenómica que es el estudio del conjunto de genomas de un determinado entorno directamente a partir de muestras de ese ambiente, sin necesidad de aislar y cultivar esas especies. En el proyecto participaron 242 voluntarios sanos (129 hombres y 113 mujeres) adultos de hasta 40 años de los que se obtuvieron tejidos en 15 sitios del cuerpo masculino y de 18 en el femenino. Las muestras se obtuvieron por triplicado lo que se puede traducir en que fueron analizadas aproximadamente doce mil muestras. Imaginen entonces el tamaño de la base de datos almacenados y el esfuerzo para identificar sin errores las especies involucradas, muchas de ellas cuya existencia no se conocía. Una de las poblaciones más complejas es la que se encontró en el colon, sitio donde la presencia microbiana es abrumadora, se estima que en ese ambiente anaeróbico, falto de oxígeno, pueden vivir entre 1000 y 100.000 millones de microorganismos por cm<sup>2</sup>. Hace tiempo que se determinó que hasta el 55% de la materia fecal está constituido por la biomasa microbiana.

Los científicos están abocados ahora a determinar el Viroma humano, sería el conjunto de virus presente en el intestino y otros sitios. En general, se trata de virus propios de las bacterias conocidos como bacteriófagos que de algún modo regulan la homeostasis de la población microbiana.

No podemos explicar en una editorial las metodologías modernas usadas en estos estudios, por eso, sólo mencionaremos a título ilustrativo que lo investigado hasta el presente,

como lo que se sigue investigando mientras yo escribo, se consiguió mediante la metodología ómica (neologismo proveniente del inglés en Biología molecular que se utiliza como sufijo para el estudio de la totalidad del conjunto de algo), genómica, transcriptómica, proteómica y metabolómica en combinación con los métodos de análisis de los genes del ARN ribosomal.

Muchas son las incógnitas que permanecen aún sin resolver, los científicos son optimistas porque piensan que su estudio contribuirá al entendimiento de muchas enfermedades y al desarrollo de nuevos medicamentos. El microbioma se considera un órgano más y no un simple compañero de viaje, puesto que se sabe que contribuye a nuestro desarrollo fisiológico, orgánico y metabólico. Es conocido su rol en la maduración del sistema inmune y es muy importante también por la abundancia de moléculas naturales antibióticas que combaten con los intrusos que ingresan al organismo.

¿Qué decir entonces sobre los microbios? Están los que nos enferman que se han estudiado por siglos y los buenos que aparecieron ahora. Son esos seres unicelulares que viven en colonias en nuestro interior para beneficio mutuo, ellos no tienen conciencia adonde están pero sí “saben” que es un buen sitio que desaparecerá cuando fenezca el huésped. Las futuras investigaciones permitirán conocer su verdadero rol en nuestra salud y o si de algún modo regulan la ecuación salud-enfermedad.

La MICROBIOLOGÍA es una ciencia fascinante cuyo estudio nos seguirá deparando grandes sorpresas. Quizás esto ocurra dentro de poco tiempo, habida cuenta que la NASA con su operación Curiosity en Marte, está buscando principalmente vida o huellas de vida bacteriana.

Dra Celia E.Coto

Directora de QuímicaViva.

Buenos Aires, Agosto 2012



ISSN 1666-7948

[www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar](http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar)

Revista **QuímicaViva**

Número 2, año 11, Agosto 2012

[quimicaviva@qb.fcen.uba.ar](mailto:quimicaviva@qb.fcen.uba.ar)