

València, 30 de octubre de 2024

## Descubren una nueva entidad biológica que habita en el cuerpo humano

- Un equipo internacional donde participa el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (CSIC-UPV) descubre en el microbioma humano una entidad biológica desconocida a la que han llamado 'Obelisco'
- Los Obeliscos son un nuevo tipo de agentes infecciosos más simples que los virus. Se hallan en bacterias de nuestro cuerpo y sus implicaciones para nuestra salud son aún desconocidas
- Los resultados, publicados en la revista 'Cell', abren un nuevo campo de investigación que puede revolucionar la comprensión de la Virología, la Biología y el origen de la vida en la Tierra



Recreación de bacterias intestinales (células en color naranja) infectadas por Obeliscos (varillas negras). / IBMCP (CSIC-UPV)

Un equipo internacional liderado por el premio Nobel Andrew Fire y donde participa el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV), ha descubierto una nueva entidad biológica en las bacterias que habitan en nuestra boca e intestinos. Este organismo, al que han llamado *Obelisco* por su forma, es un nuevo agente infeccioso cuyo genoma es más simple que el de los virus, y cuya función y efectos sobre nuestra salud son aún desconocidos. Este descubrimiento, realizado mediante estudios bioinformáticos de secuencias genéticas obtenidas a partir de heces humanas, abre nuevas preguntas sobre el origen y evolución de la diversidad microbiológica. El hallazgo se publica hoy en la revista *Cell*.

El microbioma es un complejo ecosistema microbiológico que reside a lo largo y ancho de nuestros cuerpos. Alberga una asombrosa diversidad de microorganismos que incluye desde virus y bacterias hasta hongos y protozoos. Cada vez sabemos más sobre esta intrincada red biológica y su papel crucial en la salud, interviniendo en funciones tan variadas como la digestión, el sistema inmunológico o hasta nuestro propio comportamiento.

Ahora, un equipo multidisciplinar liderado por el premio Nobel de Medicina **Andrew Fire** en la Universidad de Stanford (EE.UU.), en colaboración con el equipo del investigador del CSIC **Marcos de la Peña** en el IBMCP de Valencia y la Universidad de Toronto (Canadá), han revelado una capa adicional de complejidad a nuestro mundo microscópico interior: los Obeliscos, unas entidades biológicas mínimas nunca antes vistas y que desafían nuestra comprensión de los límites de la vida.

## Un sorprendente descubrimiento en el microbioma humano

Los Obeliscos son unos novedosos agentes infecciosos con un genoma de ARN circular diminuto de sólo 1.000 nucleótidos, muy por debajo de los genomas de ARN que usan algunos virus para reproducirse. “Estos círculos de ARN son altamente autocomplementarios, lo que les permite adoptar una estructura estable en forma de varilla que recuerda a los monumentos egipcios que les dan nombre”, explica Marcos de la Peña. “Carecen de la cubierta proteica que caracteriza a los virus, pero, al igual que estos, son capaces de codificar proteínas”, puntualiza el investigador del CSIC.

Como científico que trabaja en un centro de investigación sobre plantas, de la Peña señala que los Obeliscos recuerdan a los viroides, una familia de agentes subvirales que infectan plantas y con los que comparten el genoma circular de ARN y la presencia habitual de ribozimas de autocorte. “Sin embargo, los viroides de plantas son aún más diminutos, con unos 300 o 400 nucleótidos, y no codifican proteínas. Por todo ello, los Obeliscos quedan a medio camino entre virus y viroides, lo que plantea un desafío a su origen y clasificación”, opina el investigador.

El descubrimiento de los Obeliscos ha sido posible gracias a estudios bioinformáticos de secuencias genéticas obtenidas a partir de heces humanas, detectándose la presencia de estos ARNs en el 7% de los 440 sujetos analizados. Análisis bioinformáticos masivos permitieron asimismo descubrir cerca de 30.000 especies de Obeliscos en muestras

biológicas recogidas a lo largo de todo el planeta, tanto en ecosistemas naturales (suelos, ríos, océanos...) como en aguas residuales o en microbiomas animales. Entre todos estos datos se detectó que una cepa de *Streptococcus sanguinis*, una bacteria comensal común en la microbiota de nuestra boca, acumula Obeliscos de forma muy abundante, encontrándose que en torno la mitad de la población analizada contenía Obeliscos en su cavidad bucal.

## Nueva frontera en Biología con implicaciones para la salud

La función y efectos de los Obeliscos y las proteínas que codifican es aún un misterio, recuerdan los investigadores. La elevada acumulación de genomas de ARN en el interior bacteriano indicaría, según los científicos, un posible papel en la regulación de la actividad celular con implicaciones significativas para la salud, ya que los microbiomas donde habitan estas bacterias influyen en numerosos aspectos fisiológicos, desde la digestión hasta el sistema inmunológico.

Además, el descubrimiento de los Obeliscos plantea preguntas fundamentales sobre el origen y evolución de los virus y la diversidad microbiológica. Según De la Peña, “este descubrimiento muestra que el mundo microbiano es mucho más complejo de lo que imaginábamos. Hemos abierto una puerta a todo un nuevo campo de exploración que puede revolucionar nuestra comprensión de la Virología, la Biología e incluso el propio origen de la vida en la Tierra”.

### Referencia:

Zheludev I.N., Edgar R.C., Galiano-López M.J., de la Peña M., Babaian A., Bhatt A.S., Fire A.Z. (2024) ***Viroid-like colonists of human microbiomes***. *Cell* 187, 1-16. DOI: [doi.org/10.1016/j.cell.2024.09.033](https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.09.033)