



Comentario editorial:

La cuestión epistemológica en la detección de vida en Marte

por

Mariela Szirko

Electroneurobiología 2006; **15** (1), pp. 183-188; URL
<<http://electroneubio.secyt.gov.ar/index2.htm>>

Copyright © February 2007 *Electroneurobiología*. Este texto es un artículo de acceso público; su copia exacta y redistribución por cualquier medio están permitidas bajo la condición de conservar esta noticia y la referencia completa a su publicación incluyendo la URL (ver arriba). / This is an Open Access article: verbatim copying and redistribution of this article are permitted in all media for any purpose, provided this notice is preserved along with the article's full citation and URL (above).

SUMARIO: En vez de intentar detectar organismos vivos, la nueva misión de 2013 a Marte intentará detectar biomarcadores. Pero se ha afirmado que la navaja de Occam impide atribuir a organismos vivientes cualquier hallazgo de sus componentes. Esta situación de tensión conceptual constituye una grave cuestión epistemológica acerca de la biósfera marciana



Guillermo de Ockham (1285-1349), famoso por la "navaja de afeitar de Occam" fue un sacerdote que entre otras cosas hacía epistemología. Eso significa que se ocupaba de cómo hacer ciencia sin cometer errores de método. Su criterio era ante todo recortar las explicaciones que sobran, por

lo que a su criterio en este tema lo llaman "navaja". Poda lo que sobra. Por ejemplo, la descripción de Claudio Ptolomeo de las órbitas del Sol y los planetas alrededor de la Tierra funciona perfectamente, ahora en nuestros días; y si en algún detalle le faltase precisión, eso hoy lo arreglaríamos enseguida, inventando nuevos epiciclos. Los epiciclos son órbitas pequeñas que se agregan mientras se van desarrollando las mayores y son circulares como todas las órbitas... "¡Pare! No diga disparates", me dirán. "Los planetas no giran alrededor de la Tierra y menos lo hace el Sol." Sin embargo, no paro y seguiré desarrollando el tema, porque si nos limitamos al sistema solar hasta Neptuno todo lo que dije es exacto.

En efecto, las observaciones astronómicas del Sol y los primeros ocho planetas pueden describirse a la perfección con el sistema geocéntrico de Ptolomeo. Como ni las órbitas circulares mayores (ciclos) ni sus epiciclos se ven, lo único que veríamos sería el cuerpo celeste moviéndose casi exactamente de acuerdo a las observaciones. Podríamos predecir muy bien dónde va a estar el cuerpo celeste tal día a tal hora en el futuro milenio. Claro, nos harían falta bastantes epiciclos. En la época de Mikolaj Kopernik (o Nicolás Copérnico, 1473-1543) algunas órbitas planetarias llevaban 52 epiciclos, que había que agobiarse calculando a mano para establecer la posición donde habría de observarse el planeta. Hoy podemos poner centenares de epiciclos en una computadora. Y para describir la ubicación de galaxias lejanas da lo mismo centrar el universo en el Sol o en la Tierra ... ¿Entonces por qué decimos que esta da vueltas alrededor de aquel y no a la inversa?

Por la navaja de Occam, o de Ockham como es más adecuado escribir. Lo que Ockham exigía es no multiplicar las entidades sin necesidades (en su Inglaterra se hablaba mucho latín y Ockham repetía, también con rima, "*entitate non sint multiplicanda sine necessitate*"). Las entidades cuyo número hay que reducir son las que se usan para explicar, en este caso para explicar el movimiento de los planetas. El sistema heliocéntrico de Copérnico se aceptó porque, en vez de multiplicar los epiciclos, ponía una sola órbita no circular para cada planeta, con el Sol quieto en uno de sus puntos de referencia. "*Nature is simple*", decía el físico platonista Paul Dirac. La navaja de Ockham es un requisito de simplicidad, que bien empleado bien funciona. Y ese fue el único motivo para aceptar el heliocentrismo copernicano. Ahora tenemos más motivos: en perspectiva intermedia, esto es, ni considerando sólo el sistema solar, aislado, ni considerando todo el subuniverso cognoscible, tomando un panorama intermedio como sería describir las órbitas de los planetas desde las afueras del sistema solar (por ejemplo desde el cinturón de Oort, que ya atraviesan vehículos de hechura humana) se ve claro que los planetas giran alrededor del Sol y no de la Tierra. Pero

esa perspectiva intermedia se pudo lograr tras aceptar la descripción de Copérnico – debido al criterio de Ockham y no debido a ninguna razón de hecho, científico-factual. Por eso se dice que la navaja de Ockham además de epistemológica es heurística, es decir que también ayuda para efectuar nuevos descubrimientos.

Otro ejemplo. Es perfectamente correcto sostener que las partículas microfísicas con masa (moléculas, átomos, componentes subatómicos hasta quarks) se mueven porque un angelito, o una tropilla de demonios de Maxwell tan boleados que no saben para donde ir, los mueven individualmente. Con esa descripción es perfectamente posible explicar el calor y los fenómenos de la termodinámica. Incluso una forma similar, que en vez de ángeles o demonios invoca a la divina Providencia, se sostiene entre ciertos grupos de filósofos. Pero en ciencias naturales todo ese movimiento se simplifica en un pequeño grupo de regularidades, antes llamadas "leyes", y cualquier intervención sobrenatural se refiere solamente a los milagros, que así resultan apartados, como tópico de otra especialidad disciplinaria ajena a la ciencia natural. ¿Y por qué en vez de regularidades naturales no aceptamos a los voluntariosos angelitos moleculoforontes, o a los demonios mareados? Por la navaja de Ockham.

A veces por emplearla las cosas van mal, pero parece que la culpa es del empleo y no de la navaja. Por ejemplo, por bastante tiempo muchos naturalistas negaron que en la naturaleza hubiera psiquismos. Decían que los psiquismos sobran para explicar las observaciones. Así, todavía, en algunos países donde ese disparate encontró empleo político, las neurociencias con frecuencia declaman que los psiquismos son ilusorios, o "epifenómenos" de la actividad biofísica en el cerebro. Sostienen que la navaja de Ockham podía suponer la existencia de psiquismo y sólo admite la existencia de sistemas nerviosos. Como la gente común se resiste a creerlo, en esos países se ha montado un gigantesco negocio ("*consciousness studies*") para atender la "demanda social" de explicarlo. Negocio que no les duraría mucho si se divulgase que en otros países los psiquismos han sido descriptos como realidades eficaces debido a variar el curso de procesos físicos (como lo es, en particular, la evolución biológica); por eso, hacen lo posible para silenciar este hecho. Quieren seguir empleando la navaja de Ockham para mantener el negocio del reduccionismo, pero la navaja no tiene la culpa.

En Marte, lo que dice la valiosa sinopsis de Gilbert V. Levin es que para detectar vida no se puede sólo buscar sus componentes químicos, ya que de encontrarlos los podría la navaja de Ockham. No podríamos atribuirlos a organismos vivientes. Sabemos que en el espacio, incluso por reacciones

en las tenuísimas "nubes" de gas interestelar, se forman moléculas orgánicas bastante complejas, hasta más allá del formaldehído por ejemplo. Sería pues perfectamente posible hallar aminoácidos en Marte, pero la navaja de Ockham impediría declararlos seres vivos. Por eso, dice Levin, la única manera epistemológicamente correcta de detectar vida en Marte es buscar metabolismo.

Eso es lo que hizo en 1976 la misión de cuyos experimentos para buscar metabolismo fueron responsables el mismo Gilbert V. Levin y Patricia A. Straat. Y lo encontraron. No hubo ninguna ambigüedad en los resultados de las sondas Viking. Llevaban un instrumento experimental que liberaba nutrientes marcados con el isótopo radioactivo carbono-14. La hipótesis era que cualquier forma de vida presente en el suelo incorporaría el isótopo durante el metabolismo y, luego, liberaría dióxido de carbono radioactivo. Con sus nueve experimentos, las sondas Viking efectivamente identificaron la liberación del carbono-14 que debía establecer la existencia de metabolismo en el suelo.

Pero las sondas portaban también espectrómetros cromatográficos de gas y masa (GC-MS), usados normalmente para detectar y analizar sustancias químicas. Los GC-MS no encontraron señales de las moléculas que ellos buscaban, pero no estaban diseñados para buscar seres vivos, ya que hubieran necesitado una gran concentración de estos en el suelo para detectar sus componentes tras haberlos volatilizado a alta temperatura. En efecto, eran instrumentos "recortados" para disminuir su tamaño y tenían escasa sensibilidad. Luego nuevos experimentos en la Tierra, con idéntico equipamiento, demostraron claramente que el GC-MS debía haber pasado por alto todo material orgánico presente en minúsculas cantidades en el gas volatilizado.

Pero, aun antes de que los resultados del experimentos de Levin y Straat fueran publicados, algunos de sus colegas dijeron que este resultado de los GC-MS "contradecía" a los resultados positivos de los nueve ensayos que revelaron metabolismo. Luego no insistieron más pero, pese a los numerosos estudios en Marte, jamás se volvió a realizar allí ningún nuevo ensayo para metabolismo. Tampoco se analizaron en detalle los datos originales de las Viking. Se siguió afirmando que los resultados del experimento de los nutrientes del Viking provinieron de que el suelo marciano contiene material altamente oxidado, de modo que la liberación del carbono-14 fue causada por alguna reacción química de los oxidantes, en lugar de procesos biológicos. Pero, como señala en detalle Levin, las mismas Viking fueron el primer instrumento en Marte capaz de identificar la presencia de oxidantes en el suelo – y hallaron que dicho oxidante no existía.

La situación dio pie a rumores e invenciones disparatadas. Una fue que la importancia electoral en los EE. UU. de los evangelistas y otros grupos protestantes - cuyas doctrinas (a diferencia de las actuales en la tradición apostólica o pre-protestante, es decir católicos, ortodoxos y otras iglesias menos populosas) entrarían aún en conflicto con la evolución de los organismos y su emergencia separada en varias biósferas - había influido en la NASA para silenciar y desvirtuar los hallazgos de Levin y Straat. Se trata, claro está, de una suposición conspiracionista, y como tal fue avidamente recogida por sectores que sostienen diversos mitos urbanos. Mi impresión personal es que la navaja de Ockham ha de podar semejantes rumores. Los hechos parecen explicarse mucho más sencillamente como desentendimientos entre los sectores protagonistas, que mantienen importantes intereses en juego.

En esas circunstancias, simultáneamente con la publicación en *Electroneurobiología* (80% de cuyos lectores no provienen de la Argentina) del [informe de Gilbert V. Levin](#) sintetizando la situación, la NASA reveló la existencia de variaciones recientes (entre 1999 y 2005) en la superficie de Marte debidas a regueros de fluido (figura 15c en el informe Levin). También simultáneamente, los primeros resultados de imágenes de luz y de radar de la nueva sonda de la NASA en Marte, el *Mars Reconnaissance Orbiter*, mostraron detalles en varias capas de depósitos ricos en hielo cerca de los polos, confirmando la existencia de agua y de minerales hidratados - donde el agua intersticial, por razones que menciona Levin, no podría hallarse congelada.

Pero la NASA ha decidido financiar uno de los instrumentos críticos, ambiguamente denominado *Detector Orgánico y de Oxidantes Urey*, del vehículo robótico ("rover") de la nueva misión ExoMars, programada para ser lanzada en 2013 por la Agencia Espacial Europea. Esta misión consistirá de un orbitador y, al igual que cada sección de la misión Viking, una sonda de superficie. La sonda ahora será capaz de recorrer varios kilómetros y poseerá un taladro capaz de extraer muestras desde dos metros de profundidad, para analizarlas con el instrumento Urey cuya sensibilidad es un millón de veces mayor que los GC-MS de las Viking.

La sonda ExoMars llevará pues a la superficie de Marte el primer paquete científico que desde las Viking se pretende dedicado a la detección de vida. Pero el instrumento Urey no buscará metabolismo, sino las firmas moleculares que identifiquen proteínas, ADN y ARN en el regolito marciano. Si el resultado fuera positivo, quedaría pues para otra futura etapa determinar

su fuente, es decir averiguar si tales moléculas provienen de metabolismo o bien de reacciones abióticas.

¿Por qué pues no refinar la detección ya lograda en Marte, refinando el detector de metabolismo? De acuerdo al director del desarrollo del Urey, el proyecto seguirá los pasos de las Viking. Sin embargo, contradice al responsable de estas en cuanto a la detección de vida. Dice el director del desarrollo del Urey, "En vez de intentar detectar organismos vivos, intentaremos detectar biomarcadores". Dice Gilbert V. Levin que la navaja de Ockham impide atribuir a organismos vivientes cualquier hallazgo de sus componentes.

Esta situación de tensión conceptual constituye la grave cuestión acerca de la vida en Marte, que me ha parecido requiere el presente comentario editorial - sugerido a uno de nuestros amigos, por otra parte, por el responsable del capítulo argentino de una sociedad dedicada al estudio del vecino planeta. Sin duda la cuestión, a la que contribuye el *dossier* de artículos sobre la definición de la vida que *Electroneurobiología* viene publicando, ha de profundizarse y decidirse antes de 2013; y no en la superficie de Marte, sino en el esclarecimiento conceptual por llevarse a cabo con los pies bien puestos en la Tierra.

Copyright © February 2007 *Electroneurobiología*. Este texto es un artículo de acceso público; su copia exacta y redistribución por cualquier medio están permitidas bajo la condición de conservar esta noticia y la referencia completa a su publicación incluyendo la URL (ver primera página). / This is an Open Access article: verbatim copying and redistribution of this article are permitted in all media for any purpose, provided this notice is preserved along with the article's full citation and URL (first page).



revista

Electroneurobiología

ISSN: ONLINE 1850-1826 - PRINT 0328-0446