



Septiembre y octubre 2012

## CONTROL DEL VIH

En «El secreto de los controladores de élite» [INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, septiembre de 2012], Bruce D. Walker relata que Bob Massie, cuyo sistema inmunitario había logrado mantener el VIH bajo control, fue sometido a un trasplante de hígado. Si a consecuencia de ello se viese obligado a tomar fármacos inmunodepresores, ¿no supondrían estos una amenaza para sus linfocitos T coadyuvantes y, por tanto, para el control del VIH?

CHARLES CAPWELL

RESPONDE WALKER: *Massie comenzó a tomar medicación contra el VIH a fin de asegurar que los fármacos inmunodepresores no ponían en peligro su capacidad para controlar el virus.*

## ¿QUIÉN ES EL HUÉSPED?

En «La benevolencia de los agujeros negros» [INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, octubre de 2012], Caleb Scharf habla sobre los agujeros negros supermasivos que residen en el interior de las grandes galaxias, como ocurre en la Vía Láctea. Pero ¿estamos seguros de cuál es el anfitrión y cuál el «invitado»?

FRANCIS JONES  
Amarillo, Texas

RESPONDE SCHARF: *Dos de los mayores misterios relativos a los agujeros negros supermasivos atañen a su procedencia y al momento en que se formaron. Existen datos que muestran con claridad que dichos agujeros negros datan de la época en que comenzaron a gestarse las galaxias y las*

*estrellas. Por tanto, se diría que ya habitaban en el seno de las galaxias o en los grandes fragmentos de materia que se estaban agregando para formar galaxias aún mayores. Parece improbable que los mayores de estos objetos hayan tenido tiempo de crecer a partir de agujeros negros menores, con masas próximas a la de una estrella, lo que sugiere que ya desde sus inicios hubieron de presentar un tamaño considerable.*

*Una de las teorías propuestas para describir su formación sostiene que, en un universo joven y pobre en elementos químicos, las condiciones reinantes en las regiones densas del interior de las galaxias podrían haber provocado el nacimiento de agujeros negros con masas comprendidas entre 100.000 y un millón de masas solares. Después estas «semillas» podrían haber crecido con rapidez mientras la galaxia se agrupaba y la gravedad atraía materia fría del universo circundante. Por tanto, la relación entre una galaxia y su agujero negro supermasivo tal vez pueda describirse como «simbiótica».*

## EFFECTO MPEMBA

En las distintas explicaciones sobre los motivos por los que el agua caliente se congela antes que la fría [«Golpe frío al calor», por J.-M. Courty y É. Kierlik; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, octubre de 2012] no recuerdo haber visto ninguna que considerase el papel de los puentes de hidrógeno. El agua caliente posee menos de estos enlaces, por lo que sus moléculas serían «piezas de puzle» más fáciles de ensamblar que las del agua fría. En esta última, los puentes de hidrógeno dificultarían que las moléculas encajasen durante la formación de los cristales de hielo.

ALBERTO BELLIDO DE LA CRUZ  
Málaga

RESPONDE KIERLIK: *La pregunta de nuestro lector se basa en la posibilidad de interpretar el efecto Mpemba en términos de la estructura del agua líquida. Dicha explicación ha sido propuesta por D. Auerbach («Supercooling and the Mpemba effect», American Journal of Physics, vol. 63, núm. 10, 1995) y por M. Chaplin ([www.lsbu.ac.uk/water/abstrct.html](http://www.lsbu.ac.uk/water/abstrct.html)).*

*La estructura del agua varía de manera considerable con la temperatura. Justo por encima de los 0 °C, sus moléculas se hallan fuertemente ligadas por puentes de hidrógeno y forman agregados icosaédricos difi-*

*cilmente compatibles con la estructura del hielo ordinario. A medida que la temperatura aumenta, los puentes de hidrógeno se debilitan por efecto de la agitación térmica. Una consecuencia sería que el sobreenfriamiento del agua (la persistencia de la fase líquida a temperaturas inferiores a 0 °C) resultaría menor cuando el proceso se inicia con agua caliente, por lo que esta se convertiría en hielo a una temperatura más elevada que el agua fría (aunque siempre inferior a 0 °C) y así se explicaría que congelase antes. M. Balážovič y B. Tomášik resumen esta y otras posibilidades en «The Mpemba effect, Shechtman's quasicrystals and student exploration activities», Physics Education, vol. 47, 2012.*

*Nos mostramos poco convencidos por semejante interpretación. Esta no toma en cuenta que el enfriamiento del agua corresponde a un proceso lento. En un congelador ordinario, un litro de agua fría tarda horas en convertirse en hielo. Resulta difícil creer que en ese tiempo las moléculas no puedan reorganizarse, establecer puentes de hidrógeno y formar los agregados icosaédricos mencionados. (Como referencia, para obtener agua vítrea —sólida pero de estructura amorfa— a partir de agua líquida, se requieren velocidades de enfriamiento del orden de 10<sup>6</sup> kelvin por segundo.) No hay razón para pensar que, en torno a los 0 °C, el agua que comenzó el proceso a mayor temperatura deba exhibir una estructura diferente de la que lo hizo estando fría. Hemos de confesarlo: para nosotros, el efecto Mpemba continúa siendo un misterio.*

## CARTAS DE LOS LECTORES

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA agradece la opinión de los lectores. Le animamos a enviar sus comentarios a:

PRENSA CIENTÍFICA, S.A.  
Muntaner 339, pral. 1.º, 08021 BARCELONA  
o a la dirección de correo electrónico:  
redaccion@investigacionyciencia.es

La longitud de las cartas no deberá exceder los 2000 caracteres, espacios incluidos. INVESTIGACIÓN Y CIENCIA se reserva el derecho a resumirlas por cuestiones de espacio o claridad. No se garantiza la respuesta a todas las cartas publicadas.

## Erratum corrige

En el artículo del mes de marzo «El lado oscuro de las nuevas tecnologías», de Alfredo Rodríguez Muñoz, se decía que la red social Facebook contaba con más de «un billón» de usuarios. La cifra correcta es mil millones.