



Enero 2013

**MATEMÁTICAS Y REALIDAD**

En «Máquinas del infinito» [INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, noviembre de 2012], John Pavlus afirma que «el propio universo» se halla sometido a los límites computacionales impuestos por el problema P-NP, el cual plantea la pregunta de si los problemas cuya solución puede verificarse con rapidez son también aquellos que pueden resolverse con rapidez.

Se trata de una conclusión errónea. Nada en el mundo real (sea este lo que fuere) se encuentra limitado de manera alguna por el alcance de nuestras leyes matemáticas, físicas o cualquier otra que hayamos inventado. La matemática no es más que un instrumento útil que hemos creado para describir el universo. Si hemos hallado algo que no puede calcularse con dicha herramienta, quizá nos encontremos ante un aspecto límite de la realidad; pero puede también que no se trate sino de una restricción impuesta por las propias matemáticas.

TED GRINTHAL  
Berkeley Heights,  
Nueva Jersey

**PREONES OSCUROS**

El artículo «La vida interior de los quarks» [por Don Lincoln; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, enero de 2013] trata sobre la posibilidad de que los quarks contengan en su interior otra clase de partículas, llamadas preones. Si se demostrara su existencia, afectaría ello a las teorías supersimétricas

cas y a la búsqueda de partículas de materia oscura?

JUAN TORRAS SURIOL  
Tarrasa, Barcelona

RESPONDE LINCOLN: *La respuesta más simple es «no». Al igual que el comportamiento de los quarks no se vería afectado por la existencia de preones, las teorías supersimétricas o de materia oscura tampoco sufrirían modificaciones en sus aspectos esenciales.*

*Por otro lado, desde un punto de vista más fundamental, la existencia de preones lo cambiaría todo. Del mismo modo que el descubrimiento de protones, neutrones y electrones transformó por completo nuestro concepto de los átomos y del mundo subatómico, el descubrimiento de los preones supondría un cambio radical en nuestras teorías. Probablemente ello afectaría también a los modelos supersimétricos y de materia oscura; sin embargo, las estrategias básicas para buscar estas partículas continuarían siendo muy similares a las actuales.*

**FUSIÓN Y RADIACIONES**

En los artículos de enero sobre el proyecto ITER [«Las piezas ausentes del proyecto ITER», por Geoff Brumfiel, y «Apuesta de futuro», por Joaquín Sánchez; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, enero de 2013] se destaca que la fusión es, ante todo, una energía limpia. Sin embargo, si la fusión nuclear es el mismo proceso que ocurre en el interior de las estrellas, ¿no debería emitir un reactor las mismas radiaciones peligrosas que produce el Sol?

JOSÉ ÁLVAREZ GARCÍA  
Oviedo

RESPONDE SÁNCHEZ: *La emisión de las reacciones de deuterio-tritio (las empleadas en el reactor) consta de neutrones de alta energía, los cuales son atrapados por la envoltura del reactor. Esta envoltura, que no sufre un calentamiento excesivo, está diseñada para evitar completamente la fuga de neutrones y proteger los imanes superconductores, que se sitúan aproximadamente a un metro de la zona donde se produce la fusión. A su vez, todo el conjunto se encuentra situado en el interior de un edificio de hormigón, por lo que la fuga de neutrones al exterior en cantidades detectables resulta prácticamente imposible.*

*Por otro lado, cualquier perforación en la envoltura provocaría de manera*

*inmediata la parada completa y segura del reactor. Ello ocurriría de manera natural y sin necesidad de disponer a tal efecto ningún sistema de emergencia, ya que en cuanto penetrase aire desde el exterior se produciría un enfriamiento inevitable del combustible (que debe estar a 200 millones de grados) y la reacción de fusión se extinguiría.*

**REFRACTORES EN ESPAÑA**

En «La carrera por el mayor refractor del mundo» [por Stefan Binnewies; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, enero de 2013], Wolfgang Steinicke y Stefan Binnewies narran los logros en la construcción de telescopios refractores cada vez mayores durante el siglo XIX y los primeros años del siglo XX. Tal vez al lector español le interese conocer cómo se desarrolló esta fiebre por los grandes telescopios refractores en España. El primer episodio de esta carrera nacional fue la instalación del gran antejo ecuatorial de Brunner (con un diámetro de 28 centímetros y una distancia focal de 5 metros) en enero de 1870 en el Observatorio de San Fernando. El último sería la llegada del gran antejo de Grubb (40 centímetros de diámetro y 5 metros de distancia focal) al Observatorio de Madrid en octubre de 1921. Por su tamaño, estos instrumentos no podían equipararse a los mayores telescopios del mundo. Sin embargo, narran una bonita historia sobre cómo la astronomía experimentó un progreso espectacular en nuestro país durante aquella época, gracias a astrónomos profesionales y aficionados que consiguieron grandiosos instrumentos para sus observatorios.

JOSÉ M. VAQUERO  
Departamento de física  
Universidad de Extremadura

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.