

ASTRONOMÍA

# Antimateria, combustible más eficiente que la energía nuclear

En el futuro podría almacenarse y utilizarse para impulsar naves espaciales para reducir el tiempo de viaje interplanetario, afirmó Alejandro Ayala, del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM

En lo que constituye un reto tecnológico enorme, la antimateria –como la encontrada recientemente en el campo magnético que rodea la Tierra–, podría almacenarse y utilizarse en el futuro para producir energía, incluso más eficiente que la nuclear, afirmó Alejandro Ayala.

El científico del Instituto de Ciencias Nucleares (ICN) expuso que si se hace chocar un protón contra un antiprotón, la energía que se produce es 300 veces mayor a la de una reacción nuclear típica. Eso permitiría alcanzar aceleraciones mayores que las producidas con combustibles comunes y corrientes, basados en la mezcla de hidrógeno y oxígeno.

La antimateria sería un combustible muy eficiente para impulsar naves espaciales y reducir su tiempo de viaje. Se calcula que en 20 años se tendrá esta tecnología, refirió el integrante del Departamento de Física de Altas Energías de esa entidad universitaria.

Por ahora, una vez descubierta la antimateria tan cerca de nosotros, el siguiente paso es “imaginar cómo capturar y almacenar los antiprotones”, abundó el experto.

Ayala explicó que la antimateria está compuesta de partículas idénticas a las que componen la materia, pero con carga opuesta. Por ejemplo, los electrones, que transportan la electricidad en los cables de cobre de las instalaciones eléctricas, comparten las mismas propiedades que su anti-partícula, el positrón, con excepción de su carga eléctrica. Los primeros son negativos; los segundos, positivos. Ése también es el caso de los protones que se encuentran en los núcleos atómicos, de carga positiva, y cuyas anti-partículas son los antiprotones, que son negativos.

Al formarse el Universo, de acuerdo con la teoría estándar, debió existir una gran simetría, es decir, equiva-

lencia entre materia y antimateria. “No hay razón para que en el comienzo una prevaleciera sobre la otra”, expuso el especialista.

Aún más: si dos partículas, una de materia y otra de antimateria, se encuentran, se aniquilan, producen radiación (luz). Al principio del cosmos, todo estaba condensado en un pequeño espacio y existía la misma cantidad de ambos tipos de partículas, de materia y de antimateria, que debieron haberse encontrado fácilmente y haberse convertido en luz. Pero no sucedió así.

“Algo ocurrió en la evolución del Universo temprano que hizo que hubiera más materia que antimateria, aunque no sabemos qué fue. Ésa es una de las preguntas de mayor interés en la física moderna. En el ICN realizamos investigación para responder esta pregunta”, refirió Ayala.

Hoy en día, lo que le ocurrió a las anti-partículas durante la evolución del Universo es un gran misterio. “Es una de las preguntas que tratamos de responder en la ciencia de frontera; sabemos que existe, incluso la podemos producir en los grandes aceleradores de partículas –como el Fermilab o el CERN–, pero se desconoce qué le ocurrió a la gran mayoría de las anti-partículas”.

Se había teorizado acerca de la presencia de antimateria en la vecindad de la Tierra. La confirmación de que ésta existe es muy importante, sostuvo el científico universitario. Se corroboró que está ahí y la probabilidad de que se produzca y se almacene coincide en buena medida con los cálculos.

En la naturaleza, la anti-materia se crea como en un laboratorio: con la colisión de partículas a muy altas energías. Eso sucede todo el tiempo, si el planeta es bombardeado por rayos cósmicos ultraenergéticos.

En el momento en que éstos llegan a las capas superiores de la atmós-

fera, encuentran átomos y, en particular, a sus núcleos, producen una gran cantidad de partículas, entre ellas, antimateria. Pero algunas de tales anti-partículas no viven mucho tiempo; los piones, por ejemplo, lo hacen tan sólo un instante, durante un tiempo del orden de 10–10 segundos.

Otras son más estables, como los antineutrones que viven por alrededor de 10 minutos; otras, como los antiprotones, lo hacen por siempre y por tener carga eléctrica están sujetas a la interacción con los campos magnéticos, como el terrestre.

En el interior de nuestro planeta, explicó Ayala, hay una especie de “imán” de barra enorme, “hecho” de hierro fundido, con polos positivo y negativo que coinciden, más o menos, con los polos Norte y Sur, respectivamente.

A partir de ellos se forman los llamados cinturones de Van Allen, especie de “orejas magnéticas” que van de un polo al otro del planeta, donde las anti-partículas quedan atrapadas, por encima de las capas atmosféricas más altas y tenues, donde la presencia de materia convencional escasea.

Ahora, la NASA quiere aprovechar el hecho de que materia y antimateria se aniquilan para diseñar una nave espacial cuyo componente más importante sea una máquina que dirija la luz –resultado de esa interacción– en cierta dirección, para provocar el movimiento del aparato en dirección opuesta.

El reto es coleccionar y almacenar la antimateria, hasta que, llegado el momento, se haga chocar con protones para producir la luz en la dirección conveniente.

En particular, en el ICN estamos interesados en saber el origen de la asimetría entre la materia y antimateria, “por qué estamos hechos de materia, por qué hay más de una que de la otra”, refirió Alejandro

Ayala. También se estudian los rayos cósmicos. “Queremos conocer cómo se producen, de dónde vienen, cuál es su energía, y para ello, participamos en el Experimento Pierre Auger, ubicado en Argentina, donde se colocaron detectores (tanques de agua) en los que las partículas viajan más rápido que la luz y producen la radiación llamada Cherenkov. Hemos participado en el diseño de los detectores y en el software de adquisición de datos”. De igual manera, se participa en el observatorio de rayos gamma ultraenergéticos



Alejandro Ayala, científico del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM.

HAWK, en el volcán Sierra Negra, Puebla, para saber qué tipo de objetos astrofísicos los producen. Asimismo, hay un grupo interesado en conocer si hay vida en Marte, por lo que será de interés para ellos que haya tecnología para enviar una nave espacial más rápido y a menor costo que ahora, finalizó Alejandro Ayala.

## CARTELERA CINES

VIGENCIA DEL VIERNES 09 AL JUEVES 15 DE SEPTIEMBRE DE 2011

**DIANA**  
 DAMAS EN GUERRA 11:30 / 14:15 / 17:10 / 20:00 / 22:50  
 EL AMOR LLAMA DOS VECES 11:00 / 13:00 / 15:20 / 17:40 / 19:55 / 22:00  
 MEDIA NOCHE EN PARIS 13:50 / 18:30  
 AMAR NO ES QUERER 11:35 / 16:05 / 20:45 / 23:00  
 EL PLANETA DE LOS SIMIOS ING 11:40 / 13:55 / 16:10 / 18:25 / 20:40 / 22:55  
 EL REY LEON 3D 11:00 / 12:55 / 14:50 / 16:45 / 18:40 / 20:35 / 22:30  
 NOCHE DE MIEDO 3D ESP 11:05 / 13:15 / 15:35 / 17:55  
 NOCHE DE MIEDO 3D ING 20:15 / 22:35  
 EL PLANETA DE LOS SIMIOS ESP 11:00 / 13:20 / 15:40 / 18:00 / 20:20 / 22:40  
 LOS PITUFOS 3D ESP (FUNCIONES EN 2D) 11:00 / 13:05 / 15:30  
 LINTERNA VERDE 3D ESP (FUNCIONES EN 2D) 17:45 / 20:05 / 22:25  
 EL PLANETA DE LOS SIMIOS ESP 12:10 / 14:30 / 16:50 / 19:10  
 PAUL ING 21:30  
 MISS BALA 11:45 / 14:00 / 16:20 / 18:50 / 21:10  
 CONAN ING 11:10 / 13:25 / 15:45 / 18:05 / 20:25 / 22:45  
 OCULTA OBSESION 11:00 / 12:50 / 15:15 / 17:35 / 19:35 / 21:45

**JACARANDAS**  
 LOS PITUFOS 3D ESP (FUNCIONES EN 2D) 11:40 / 13:50 / 16:00 / 18:15  
 LINTERNA VERDE 3D ESP (FUNCIONES EN 2D) 20:30 / 22:50  
 CONAN ESP 11:50 / 14:20 / 16:45 / 19:20 / 21:50  
 NOCHE DE MIEDO 3D ESP 11:10 / 13:30 / 15:40 / 17:50 / 20:05 / 22:20  
 EL AMOR LLAMA DOS VECES 11:20 / 13:35 / 16:10 / 18:20 / 20:25 / 22:30  
 EL PLANETA DE LOS SIMIOS ESP 11:00 / 13:20 / 15:40 / 18:00  
 EL PLANETA DE LOS SIMIOS ING 20:20 / 22:40  
 COWBOYS AND ALIENS ESP 14:00 / 16:30 / 18:55 / 21:20  
 PAUL ESP 11:35  
 EL PLANETA DE LOS SIMIOS ESP 12:20 / 14:30 / 16:50 / 19:10 / 21:30  
 LOCO Y ESTUPIDO AMOR 15:30 / 17:55 / 20:20 / 22:30  
 AMAR NO ES QUERER 11:15 / 13:25  
 DAMAS EN GUERRA 11:00 / 13:40 / 16:20 / 19:00 / 21:40  
 OCULTA OBSESION 11:05 / 13:00 / 15:00 / 17:20 / 19:40 / 22:00

**CINEMEX CUAUTLA**  
 OCULTA OBSESION 11:15 / 13:15 / 15:10 / 17:05 / 19:00 / 21:05 / 22:55  
 EL REY LEON 3D 11:05 / 13:00 / 14:50 / 16:40 / 18:30 / 20:20 / 22:15  
 LOCO Y ESTUPIDO AMOR 16:05 / 20:30 / 22:45  
 AMAR NO ES QUERER 11:45 / 13:55 / 18:15  
 DAMAS EN GUERRA 12:10 / 14:35 / 17:10 / 19:35 / 22:00  
 EL PLANETA DE LOS SIMIOS ESP 12:05 / 14:15 / 16:25 / 18:35 / 20:45 / 22:55  
 EL PLANETA DE LOS SIMIOS ESP 11:00 / 13:10 / 15:20 / 17:30 / 19:40 / 21:50  
 EL PLANETA DE LOS SIMIOS ING 11:30 / 13:35 / 15:50 / 18:00 / 20:05 / 22:10  
 NOCHE DE MIEDO 3D ESP 11:35 / 13:45 / 15:55 / 18:10  
 NOCHE DE MIEDO 3D ING 20:15 / 22:25  
 LOS PITUFOS 11:25 / 13:30 / 15:35  
 EL AMOR LLAMA DOS VECES 17:40 / 19:40 / 21:40  
 LINTERNA VERDE ESP 12:00 / 16:10 / 20:25 / 22:40  
 EL ENCANTO DE LA BESTIA 14:20 / 18:25  
 COWBOYS AND ALIENS ESP 11:20 / 13:40 / 16:00 / 18:20  
 COWBOYS AND ALIENS ING 20:40 / 23:00  
 CONAN ESP 11:10 / 13:25 / 15:40 / 17:55 / 20:10 / 22:30

Bautzenberg No. 3 Col. Centro  
 entre Camino y Guerrero CP 52000  
 Cuernavaca, Mor.  
 Tel: 011-721211  
[www.greencinemas.com.mx](http://www.greencinemas.com.mx)

**METROPOLIS CINEMAS** METROPOLIS CUERNAVACA

Cartelera del 09 al 15 de Septiembre de 2011 sujeta a cambio sin previo aviso

<p><b>SALA 1</b></p> <p><b>DAMAS EN GUERRA</b>                  (1a. SEM.) 13256-B15 (2:04)                  V.S.D.L.M.M.I.J. - 11:00 1:20 3:40 6:00 8:20</p>	<p><b>SALA 3</b></p> <p><b>PAUL, ENCUENTROS CERCANOS CON ESTE TIPO</b>                  (2a. SEM.) 13267-B15 (1:44)                  V.S.D.L.M.M.I.J. - 10:50 12:50 2:50</p> <p><b>LINTERNA VERDE</b>                  (3a. SEM.) 13318-B (1:44)                  V.S.D.L.M.M.I.J. - 4:50 7:00 9:05</p>	<p><b>SALA 5</b></p> <p><b>CONAN EL BARBARO</b>                  (1a. SEM.) 13318-A (1:50)                  V.S.D.L.M.M.I.J. - 11:20 1:30 3:40 5:50 8:10</p>	<p><b>SALA 6</b></p> <p><b>LOS PITUFOS</b>                  (2a. SEM.) 13318-A (1:50)                  V.S.D.L.M.M.I.J. - 11:00 1:00 3:00 5:00</p> <p><b>LOCO Y ESTUPIDO AMOR</b>                  (4a. SEM.) 13338-B (1:50)                  V.S.D.L.M.M.I.J. - 7:00 9:15</p>
<p><b>SALA 2</b></p> <p><b>NOCHE DE MIEDO</b>                  (1a. SEM.) 13346-B (1:48)                  V.S.D.L.M.M.I.J. 11:00 1:00 3:00 5:00 7:00 9:00</p>	<p><b>SALA 4</b></p> <p><b>COWBOYS &amp; ALIENS</b>                  (3a. SEM.) 13346-B (1:58)                  V.S.D.L.M.M.I.J. 11:00 1:15 3:30 5:45 8:00</p>	<p><b>Precios de Admisión</b>                  Matinee hasta las 15:00 hrs. \$ 38.00                  Niños e Insen \$ 38.00                  General 15:00 hrs. En adelante \$ 46.00                  Miércoles \$ 32.00</p>	

6 cómodas salas estacionamiento aire acondicionado sonido digital