

# ¡CHECA ESTO!

*Número 100, 04/febrero/2016*

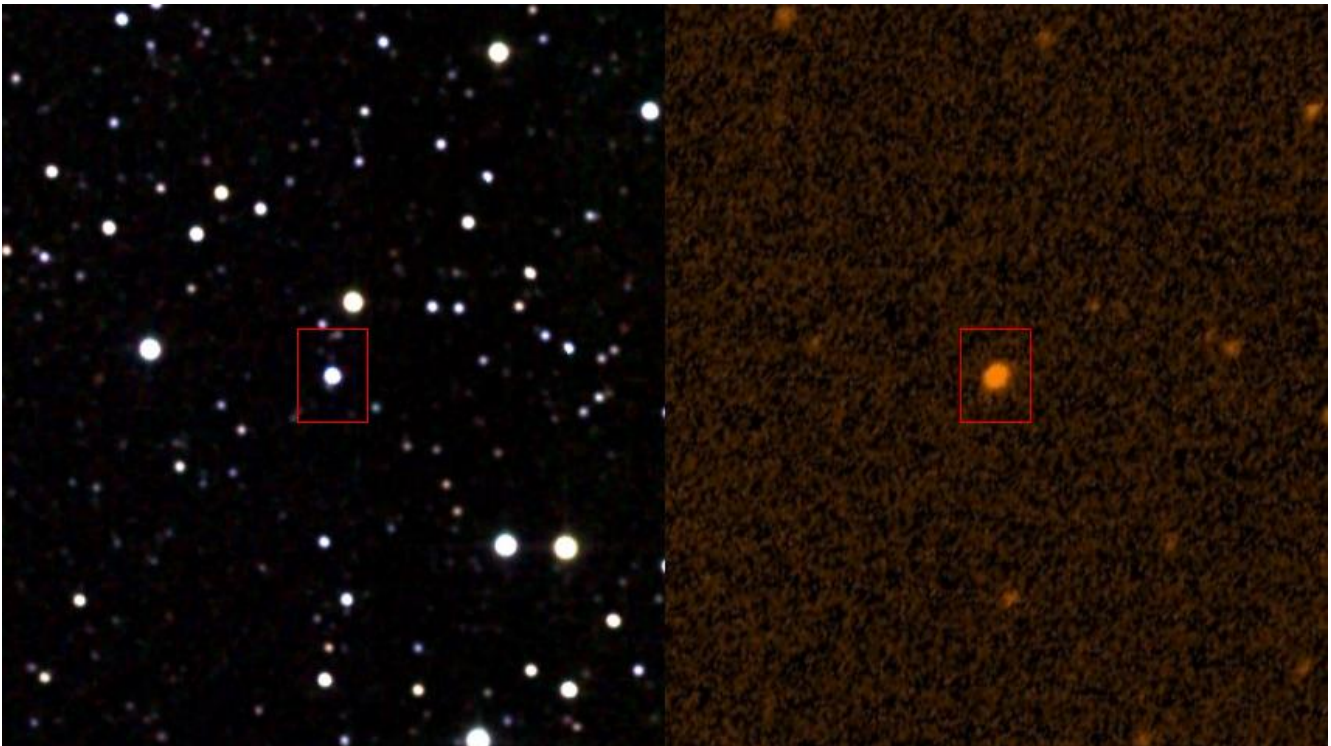
**Jerry N. Reider Burstin (jnreider@anahuac.mx)**  
**Coordinador Académico, Área Electricidad y Telecomunicaciones**  
**Facultad de Ingeniería – Universidad Anáhuac.**

Viajes tripulados interplanetarios e interestelares.

Parte 19



*¿Ordeñar y reciclar estrellas; alimentar hoyos negros?*



*Aspecto de la estrella catalogada KIC8462852 tanto en el infrarrojo (izquierda) como en el ultravioleta (derecha). Ubicada a 1480 años-luz de distancia en la región correspondiente a la constelación del Cisne y perteneciente a la secuencia principal con clase espectral F, también ha sido designada como la estrella de “Tabby” (en honor a Tabetha S. Boyajian, investigadora de la Universidad de Yale quien la describió). De manera coloquial, se le ha llamado la estrella WTF – Where’s The Flux? – (expresión usada también para denotar asombro). Tanto los cambios irregulares en su brillantez como su aparente falta de radiación infrarroja lleva a suponer que pudiera estar rodeada de una cantidad muy elevada de masas cometarias. Pero otra especulación apunta hacia la existencia de un cúmulo de Dyson como precursor de una esfera del mismo nombre para la captura del flujo luminoso estelar.*

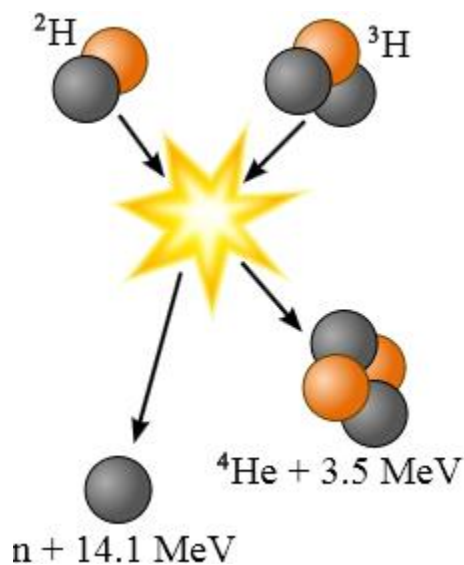
Si al leer la edición inmediata anterior de esta serie se logra, EN VERDAD, apreciar el significado en cuanto a las magnitudes de las energías requeridas a efecto de poder llevar a cabo viajes interestelares, de inmediato surge la pregunta obvia:

— *¿Y, de dónde sería posible obtener semejantes cantidades de energía? ¿Cómo se podría lograr?*

Para responder a estos cuestionamientos a continuación se presentan algunos métodos sugeridos, aprovechando para analizar su viabilidad.

En el primer caso, correspondiente una Civilización Tipo I, para desarrollar una potencia de 174 petawatt, se contemplan las siguientes posibilidades:

- Aplicación a gran escala de la fusión termonuclear



Esquema de la reacción de fusión deuterio-tritio.

- Antimateria

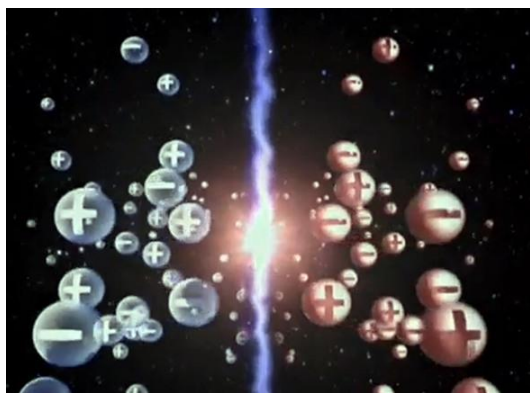


Imagen de la simetría inherente al par materia-antimateria

De la equivalencia entre masa y energía, dada por la famosa ecuación  $E=mc^2$ , se determina que bastaría la conversión de materia a razón de 2.0 kilogramos por cada segundo. Teóricamente, esto equivale a la fusión nuclear de 280 kilogramos por segundo de hidrógeno a helio o, bien, un monto anual de  $8.9 \times 10^9$  kilogramos.

Aunque esta cifra parece elevada, conviene tomar en cuenta que un kilómetro cúbico de agua contiene  $1 \times 10^{11}$  kilogramos de hidrógeno y que la cantidad total de agua en los océanos de la Tierra asciende a aproximadamente  $1.3701 \times 10^9$  kilómetros cúbicos [CHK-022].

De aquí que la Humanidad podría mantener este mismo ritmo de consumo a lo largo de períodos equivalentes en duración a las Eras Geológicas sin caer en una merma considerable. Tomaría alrededor de 17 mil millones de años acabarse por completo los océanos.

Aunque hoy por hoy la tecnología humana todavía no ha podido dominar la tecnología inherente a la generación de energía mediante la fusión nuclear controlada, se estima que este logro ya se vislumbra dentro de un horizonte a mediano plazo – 25 a 50 años. Empero, conforme a las proyecciones del Dr. Michio Kaku en cuanto a la solución de otros obstáculos relacionados, serán necesarios entre 100 y 200 años para que madure esta tecnología y su aplicación generalizada resulte viable

En grandes cantidades, esta “sustancia” brinda la posibilidad para generar cantidades de energía en una escala a varios órdenes de magnitud por encima de los niveles actuales. En las interacciones del tipo materia – antimateria, absolutamente toda la masa se convierte a energía radiante.

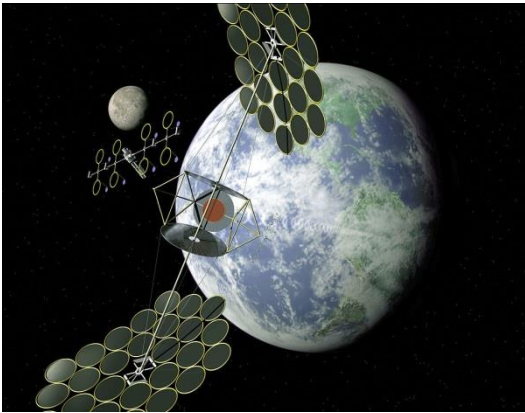
De hecho, la energía por unidad de masa propia de estas reacciones la ubica a cien veces por encima de aquella generada por la fusión nuclear y es diez mil veces mayor a la liberada en las reacciones de fisión nuclear.

La misma ecuación  $E=mc^2$  predice que un kilogramo de antimateria, reaccionando con un kilogramo de materia en un segundo permite producir una potencia de 180 petawatt. Prácticamente lo mismo que se logró con la fusión de 280 kilogramos de hidrógeno por segundo.

Pero, a menos que al Género Humano se le ocurra la forma para “ordeñar” a una fuente natural de antimateria, la creación de ésta en forma artificial todavía se ubica dentro del terreno del realismo fantástico.

[CHK-022]: Reider, J.N. (27/abril/2006). A propósito del agua: Primera parte. Ahora sí que ¡«aguas»!. Serie ¡Checa Esto!, número 022. Huixquilucan, MÉX.: Universidad Anáhuac – México.

- Energía solar fotovoltaica



*Concepto SERT de la NASA para un satélite convertidor de energía.*

Aunque no es viable cubrir toda la superficie terrestre con paneles solares fotovoltaicos para aprovechar la totalidad de la energía que incide sobre nuestro planeta, en este caso se propone el empleo de un gran enjambre de satélites convertidores de energía. Su función consistiría en convertir la energía solar capturada a haces muy concentrados de microondas para dirigirla hacia colectores especiales ubicados en la superficie.

Esta propuesta ha sido objeto de fuertes críticas.

La primera de ellas se centra en el aspecto de seguridad, toda vez que ha sido perfectamente comprobado que la radiación intensa de las microondas es sumamente perjudicial para la salud. Aun cuando se puede restringir el paso al área de los equipos colectores, no sería tan fácil evitar que un avión pudiera pasar a través del haz de microondas, ocasionando que sus ocupantes terminen “fritos”.

Por otra parte, se ha determinado que una densidad de potencia de 230 watts por metro cuadrado constituye un límite razonable para esta tecnología. Empero, esta cifra representa tan solo el 16.84% de la Constante Solar.

Ahora bien, tratándose de una Civilización Tipo II, para desarrollar una potencia de 384.2 yottawatt, se especula en torno a las siguientes opciones:

- Mismas técnicas que para la Civilización Tipo I
- Esferas o enjambres de Dyson
- Alimentar hoyos negros
- Ordeñar estrellas

Pero aplicadas a gran escala a todos los planetas en una multitud de sistemas planetarios.

Megaestructuras hipotéticas consistentes en grupos coordinados de satélites convertidores de energía orbitando en torno a una estrella envolviéndola casi en su totalidad.

Operando como fuentes convertidoras de energía, dichos satélites capturarían la mayor parte o la totalidad de la energía emitida por dicha estrella para su control y aprovechamiento.

La alimentación de materia a un hoyo negro podría generar grandes cantidades de energía al caer a través de su campo gravitatorio. Los fotones emitidos por su disco de acreción podrían ser capturados y aprovechados.

Otro proceso – conocido como de Penrose – podría consistir en simplemente capturar la energía radiante emitida por el disco de acreción de un hoyo negro para así convertir su momento angular en energía útil.

Remover porciones de la masa de una estrella en forma controlada para destinarla a otras aplicaciones – tales como plantas de fusión nuclear, reactores de antimateria o para alimentar hoyos negros.

- Producción de antimateria a escala industrial

Llevar a cabo megaproyectos de ingeniería tendientes al aprovechamiento intensivo de ese recurso.

- Sistemas estelares múltiples

Similar a la Esfera de Dyson pero capturando solamente una fracción de la energía emitida por cada estrella y aplicándolo a varias estrellas en un sistema con varios integrantes.

Tal como pronostica el Dr. Michio Kaku, estos métodos son meramente especulativos lo cual implica la espera de varios miles de años, con los consiguiente avances tecnológicos a efecto de comprobar su viabilidad

Finalmente, en cuanto a los métodos tendientes al logro del status propio de una Civilización Tipo III, se cuentan los siguientes:

- Mismas técnicas que para la Civilización Tipo II

Aplicadas a la máxima cantidad posible de estrellas en varias galaxias.

- Hoyos negros súpermasivos



Aunque no se ha comprobado formalmente, existen indicios muy confiables que apuntan hacia la existencia de estos entes en las porciones centrales de muchas galaxias – nuestra Vía Láctea incluida.

- Hoyos blancos



Los llamados “hoyos blancos” son entes hipotéticos que representan la situación opuesta a los hoyos negros en cuanto a que operan como auténticos surtidores de materia y energía en el universo.

Pero, no obstante su atractivo como fuentes de energía inagotables y de enormes magnitudes, su existencia aún no ha sido comprobada en forma fehaciente.

- Aprovechamiento de las ráfagas de rayos gamma

Estos fenómenos consisten en destellos extremadamente intensos de rayos gamma producidos por las explosiones de galaxias completas en confines remotos del universo. De hecho se han detectado ráfagas capaces de liberar la misma cantidad de energía en unos pocos segundos de lo que nuestro Sol emitiría a lo largo de los diez mil millones de años que dura toda vida útil

Aunque se propone que la energía proveniente de estas descomunales explosiones podría ser utilizada por alguna civilización tecnológicamente muy avanzada, no existe todavía siquiera un esbozo en cuanto a su implantación práctica.
- Capturar las emisiones de los cuasares

Los objetos cuasi-estelares han sido clasificados como los más energéticos que existen en el universo. Su luminosidad podría equivaler a 100 veces aquella propia de nuestra Vía Láctea.

Su aprovechamiento podría ser una vía para asegurar un suministro energético prácticamente ilimitado y facilitaría los viajes interestelares a gran escala.

Solamente existe un pequeño problema: Nadie dice cómo lograrlo.

Si se dice que, hoy por hoy, solamente los métodos propios de una Civilización Tipo I están “a la vuelta de la esquina” nos estaríamos haciendo un gran favor. Porque lo cierto es que ni siquiera hemos podido dominar al “terrible monstruo” de la fusión termonuclear. Y, por asociación, tales impedimentos nos ubican a enormes distancias y tiempos para apenas comenzar a vislumbrar aquellos métodos – fantásticos y fantasiosos – para aspirar a convertirnos en Civilizaciones II o III.

¡Vamos! Si ni siquiera hemos podido resolver temas tan sencillos y mundanos como la economía y los inacabables conflictos sociopolíticos, ¿cómo podemos atrevernos a pensar en cosas serias? Todos nosotros, como Humanidad, aún somos como criaturitas quienes no hemos madurado.

Viajar a las estrellas es para “gente mayorcita”...