

FÍSICA

Las próximas guerras podrían ser en el espacio

Viajar a Marte en apenas 193 segundos pudiera ser la gran hazaña de este siglo, sugiere un informe secreto del Departamento de Defensa de los Estados Unidos recientemente revelado

Por **JESSICA CASTRO BURUNATE**

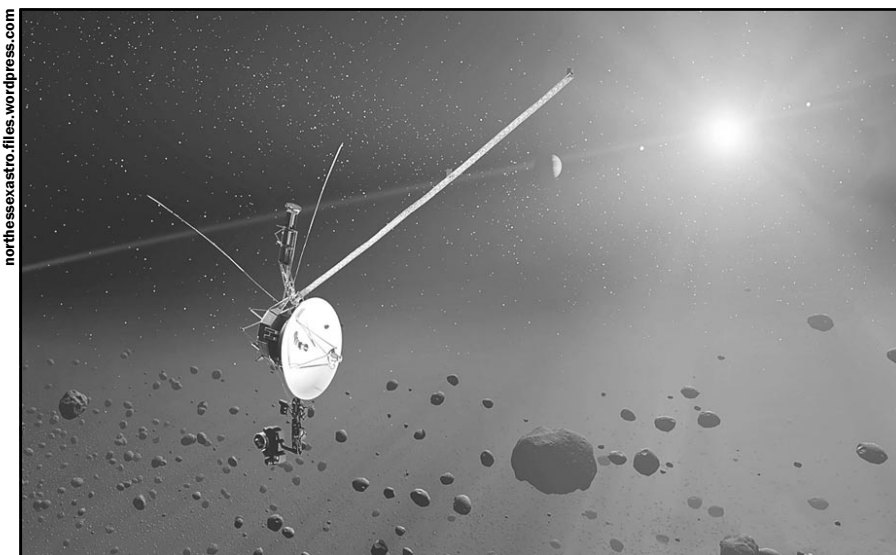
LAS odiseas modernas ya no cantan las vicisitudes de un Ulises decidido en su regreso a Ítaca, enfrentando la furia de los dioses. Los nuevos héroes, para librar sus batallas, atraviesan el espacio en el tiempo que demora cruzar el Atlántico, quizás menos. Lamentablemente, estas proezas aún quedan confinadas a libros, películas y series televisivas.

En la realidad, la sonda que más lejos ha viajado en toda la historia, la *Voyager 1*, necesitaría 80 000 años para llegar hasta la estrella más cercana y sus planetas.

Sin embargo, hay quien confía que en un futuro no tan lejano, las batallas espaciales de la *Enterprise*, nave de la popular serie televisiva *Star Trek*, podrían ser la noticia de última hora. Y no estamos hablando de esos jóvenes que se reúnen cada año en la Convención de Ciencia Ficción, o la emprendedora agencia espacial norteamericana (NASA), sino del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. En 2008, esta entidad organizó un equipo para explorar las probabilidades de realizar viajes interplanetarios en apenas segundos, y de ser posible, la tecnología que se requeriría.

El resultado fue un informe de 34 páginas titulado *Desplazamiento por curvatura, energía oscura y la manipulación de extradimensiones*. El documento, fechado el 2 de abril de 2010 y recientemente revelado por una televisora estadounidense, llega a la conclusión de que si la ciencia sigue su camino con el enfoque apropiado, los viajes a planetas dentro de nuestro Sistema Solar tomarían horas en lugar de años, y al espacio estelar que lo circunda se medirían en semanas, en lugar de cientos de miles de años.

Cuando hablan de cambiar la perspectiva, los autores parten del presupuesto de que si se considera seriamente la noción de una exploración interestelar en un tiempo posible para la vida humana, debe cambiarse radicalmente el acercamiento tradicional a los medios de propulsión de las naves espaciales. ¡Y vaya que es poco convencional la propuesta! Se presenta como perfectamente factible, entre otras cosas, el uso de la energía



La sonda espacial *Voyager 1* es el artefacto que más lejos ha viajado burlando los confines del Sistema Solar.



Si bien Albert Einstein abrió la posibilidad de viajar a velocidades de parpadeo, para lograrlo hay que esquivar las barreras impuestas por su Teoría de la relatividad especial.

oscura, responsable de la expansión acelerada del universo, para lograr la manipulación del espacio-tiempo.

Desafiar a Einstein

Si aún no le encajan los números, es porque está pensando en Albert Einstein y su Teoría de la relatividad especial. ¿La empresa propuesta no requeriría naves que superaran la velocidad de la luz? ¿No había establecido el científico alemán que esto resultaba físicamente imposible? En efecto, la ecuación que revolucionó el mundo ($E=mc^2$) y establece la equivalencia entre masa y energía, define que cualquier cuerpo, al acercarse a este límite, aumentaría infinitamente su masa y, por tanto, requeriría infinitas cantidades de energía para moverse.

Pero se puede desafiar a Einstein sin contradecirlo. De ahí que los auto-

res del informe validen sus posibilidades en las dos teorías que hipotéticamente permitirían trascender esa barrera: el puente Einstein-Rosen (comúnmente conocido como “agujero de gusano”) y el impulso por curvatura, también conocido como mecanismo *warp* (del inglés, *curvado*). Ambas ideas implican la manipulación del espacio-tiempo.

El agujero de gusano supone que es posible conectar dos regiones del espacio potencialmente distantes a través de un atajo topológico. Una nave entraría en un agujero de gusano y saldría por el otro extremo instantáneamente, en una región remota del espacio y, supuestamente, también del tiempo. Sí, este también es el fundamento de los hipotéticos viajes en el tiempo que nos librarían de nuestros más terribles errores. Pero la ambi-

ción de los autores no apunta hacia ahí, entre otras cosas porque hasta los científicos más entusiasmados con la idea, como Stephen Hawking, tuvieron que descartar su factibilidad, al menos para este siglo.

A pesar de que la probabilidad de la existencia de los dichos agujeros está teóricamente respaldada —en 1916, Ludwing Flamm descubrió que había nuevas soluciones para las ecuaciones de Einstein compatibles con estos—, nunca se ha detectado uno. No se conoce ningún proceso que pudiera generarlos o asegurar su estabilidad, y todo apunta a que sus dimensiones son tan pequeñas que sería imposible pasar un grano de arroz a través de estos.

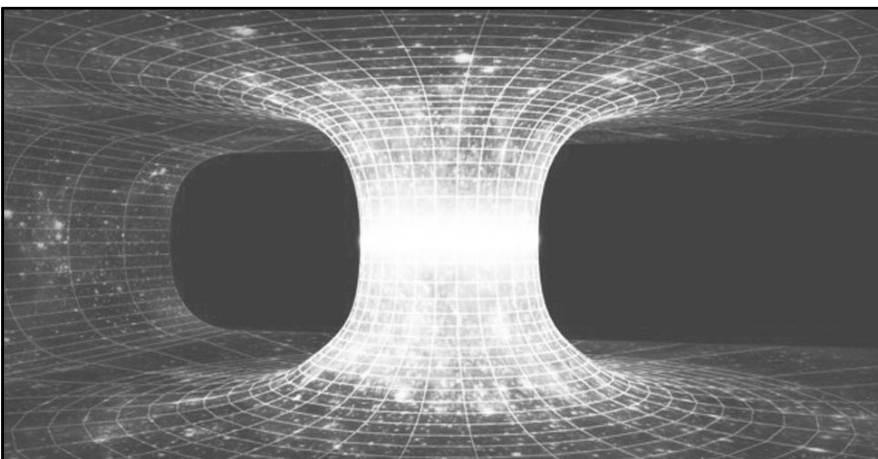
Pero el artículo del Departamento de Defensa no se detiene a evaluar profundamente esta posibilidad. Comienza a perseguir otra, mucho más plausible según el análisis del estado actual de la ciencia: el impulso por curvatura.

Esta es una forma teórica de propulsión superlumínica que permitiría impulsar una nave espacial a una velocidad equivalente a varios múltiplos de la velocidad de la luz. Este tipo de empujón se basa en curvar o distorsionar el espacio-tiempo, de tal manera que permita a una nave acercarse al punto de destino tal como ocurría en la película *Star Trek*, analogía también empleada en el informe.

Hasta hace unas décadas, este concepto pertenecía enteramente al campo de la ciencia ficción. Pero una de las peculiaridades de este tiempo es precisamente la rapidez con que se borran estas fronteras. En 1994, un artículo del físico mexicano Miguel Alcubierre estableció las bases científicas para este principio y las probabilidades tecnológicas de concretarse.

La forma en que esto podría funcionar es mediante la creación de una burbuja asimétrica de espacio, lo suficientemente grande como para acoger una nave espacial aproximadamente del tamaño de un camión de remolque, que se contraiga por delante mientras se expande por detrás.

De esta forma, la nave permanece estacionaria dentro de la burbuja y sus tripulantes no sentirían los efectos de la aceleración, mientras el propio movimiento del espacio posibilita el de la nave, como si se surfeara sobre una gran ola universal.



El puente Einstein-Rosen o agujero de gusano teóricamente permite tomar un atajo para ubicarse en otro lugar del universo como en aparente desafío a la velocidad de la luz.



Los científicos sueñan con lograr naves como la *Enterprise*, de *Star Trek*, primera que popularizó desde la ficción el concepto de impulso por curvatura.

Lo más interesante del impulso por curvatura es que la Teoría de la relatividad no establece ninguna limitante para el movimiento del espacio, lo que permitiría una conveniente elusión de la barrera de la velocidad de la luz, aclaran respetuosamente los autores. Tampoco entran en contradicción, aparentemente, con las ecuaciones del viejo Einstein.

Este método no requiere moverse más rápido que la luz dentro del marco local. Un haz de fotones fuera de la burbuja siempre se moverá más rápido que la nave. En realidad, ese transporte solo sería más rápido si tenemos en cuenta que puede alcanzar su destino antes de que lo haga un haz de luz fuera de la burbuja.

¿Por qué no nos lanzamos a la empresa? Los intentos, la mayoría liderados por la NASA, hasta el momento han resultado infructíferos. Uno de los mayores problemas es que, según los cálculos, se necesitaría una cantidad inalcanzable de energía, tanta como la contenida en la masa de Júpiter.

Y es aquí donde los autores del artículo declaran sus capacidades innovadoras. Al manejar su propuesta desde el campo de la teoría cuántica –no desde la relatividad– aseguran que se puede reducir considerablemente esta cifra.

La conquista del espacio

La pieza perdida del rompecabezas tiene sus propios dilemas: distorsionar el

espacio para la creación de la burbuja, implica el uso de energía oscura.

Esto no es forma alguna de magia, ni el opuesto de la fuerza que acompañaba a los *jedis* en la saga de *La guerra de las galaxias*. En 1998, un equipo de investigadores australianos y estadounidenses descubrió, en efecto, que la expansión del universo, conocida desde las primeras teorías de Edwin Hubble en 1929, no es uniforme, sino acelerada. Es decir que, de forma inexplicable, este crece cada vez más de prisa. Alguna clase de energía desconocida tenía que ser la impulsora de esa aceleración.

Destino	Tiempo
Marte	193 segundos
Júpiter	36 minutos
Neptuno	4 horas
Alfa Centuri	15 días
Epsilon Eridani	38 días
Nebulosa de Orión	1.3 años

El hallazgo mereció un premio Nobel en 2011 y desde entonces ha sido una de las búsquedas sagradas de la comunidad científica. La misteriosa energía se cree considerablemente más potente que la gravitacional de Newton y debe constituir más de 70 por ciento de toda la energía presente en el cosmos.

Hay incluso quien descarta la necesidad de su existencia, tal vez agotado de perseguirla, para sostener las leyes científicamente establecidas. Investigadores de la Universidad de Ginebra propusieron un nuevo modelo teórico según el cual, si se aplica la “escala de invariancia del espacio vacío” –su capacidad de no cambiar, incluso si varían la escala de longitud o la energía–, se pueden explicar los fenómenos originalmente atribuidos a la energía oscura.

No obstante, para la mayor parte de la comunidad científica la presencia de esta energía es enteramente razonable, aun cuando los esfuerzos por caracterizarla no han llegado muy lejos.

El hecho de que nadie sepa a ciencia cierta qué es la energía oscura, cómo crearla, almacenarla y mucho menos cómo darle uso, es la principal razón por la que muchos se apuran en hacer público su escepticismo sobre los pronósticos del informe.

Sean Carroll, físico teórico en el Instituto de Tecnología de California, Caltech, considera que el informe va demasiado lejos en sus predicciones. “No hay ninguna posibilidad de que en nuestro tiempo o dentro de los próximos mil años vaya a construirse algo que pueda hacer uso de alguna de estas ideas”.

Sin embargo, los autores no ven tan lejano un mayor entendimiento de la energía oscura, confiados en los potenciales avances de las investigaciones en el campo de la física cuántica.

Casi una década después, la fe de los investigadores no encuentra sustento. El Gran Colisionador de Hadrones (LHC, por sus siglas en inglés), la más poderosa herramienta actual para entender el origen del universo y algunos de sus más complejos fenómenos, no ha encontrado aún ninguna evidencia de partículas que descifren el misterio de la energía oscura.

La otra gran esperanza reside en el desarrollo de la Teoría M. Este

concepto, expuesto por primera vez en 1995 por Edward Witten, presenta la posibilidad de que el universo puede no consistir en las tres dimensiones espaciales de longitud, ancho y alto, más una de tiempo, sino que, de hecho, puede haber hasta siete dimensiones adicionales.

“El control de este espacio de mayor dimensión puede ser una fuente de control tecnológico sobre la densidad de energía oscura y, en última instancia, podría desempeñar un papel decisivo en el desarrollo de tecnologías de propulsión exóticas, específicamente, un impulso warp”, dice el informe.

La Teoría M, no obstante, sigue siendo uno de esos rompecabezas que entretiene a los científicos de hoy.

Pero suponiendo que la energía pueda ser extraída y el proyecto echado a andar, la tripulación podría encontrar varios percances en el camino. La odisea espacial tiene sus propios monstruos.

Los viajeros interestelares pueden perder el control de la nave recién comenzado el viaje, terminar rostizados por exposición a la Radiación Hawking, teóricamente hallada en los límites de los agujeros negros y en otras regiones altamente distorsionadas del espacio, entre otros riesgos presumibles y desconocidos.

Lo que hasta el momento se conoce resulta tan difícil de entender como la teoría misma. Según consta, el documento únicamente pretendía ser una referencia para ayudar al Ejército estadounidense a describir o anticipar nuevas tecnologías enemigas.

Para completar el halo hollywoodense que rodea al informe, la televisora de Nevada, **KLAS-TV**, primera en hacer público el informe, recientemente dio a conocer que este forma parte de un programa mucho mayor de armamento aeroespacial de avanzada, también interesado en estudiar otros de los grandes íconos de la cultura norteamericana: los avistamientos ovnis. ¿La verdad está allá afuera y el gobierno lo oculta?

The New York Times y **Político** ya habían revelado la existencia del programa en diciembre pasado. Según estos, Harry Reid, exsenador de Nevada, aseguró para este fin un secreto financiamiento gubernamental con cifras millonarias.

¿Tendremos que irnos preparando para una guerra interestelar? ●

EUREKA

Ciclones más catastróficos

El calentamiento global está provocando que los ciclones circulen más despacio y contengan más agua. En consecuencia, sus efectos sobre la superficie terrestre son más catastróficos: no solo aumenta el volumen de precipitaciones, sino que duran más tiempo. También se desplazan, como nunca antes, hacia los polos.

La velocidad a la que circulan los ciclones tropicales ha disminuido un 10 por ciento entre 1949 y 2016, aumentando sus efectos devastadores sobre las regiones que atraviesa.

Lo ha constatado un estudio publicado en la revista **Nature**, según el cual, a medida que se recalienta la atmósfera terrestre, la circulación atmosférica se ve alterada, aumentando la duración de estos fenómenos naturales catastróficos.

Sin embargo, explica James Kossin, investigador de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y autor principal de esta investigación, estos cambios varían en función de las regiones y de la época del año, “si bien hay pruebas de que el calentamiento climático de origen humano provoca un debilitamiento general de la circulación tropical estival”, precisa.

Los virus gigantes se inventan sus propios genes

Aunque no se sabe muy bien de dónde han salido, existen unos virus gigantes que son tan grandes e incluso mayores que las más pequeñas bacterias, tanto en longitud como diámetro de su ADN.

Dentro de esta categoría de virus gigantes se encuentran los pandoravirus, descubiertos en 2013, que tienen un contenido genético misterioso: sus genomas son mucho más grandes que los de cualquier otro tipo conocido de virus.

Una nueva investigación, desarrollada en parte por sus descubridores, ha observado que estos pandoravirus se inventan sus propios genes, que fabrican nuevos genes para que acometen nuevas funciones. Son tremendamente innovadores en el teatro de la evolución y eso explica su misterio genético.

Esta investigación, desarrollada, entre otros, por científicos del Laboratorio de Información Genómica y Estructural (GIS) de la Universidad de Marsella y del Instituto de Biociencias y Biotecnologías de Grenoble (BIG), aisló tres nuevos miembros de esta familia de virus y los comparó con otro encontrado en Alemania.

Estos análisis demostraron que, a pesar de tener una forma y funcionamiento similares, los nuevos miembros de la familia pandoravirus solo compartían la mitad de sus genes codificadores de proteínas. Una sorpresa, ya que los miembros de una misma familia tienen por lo general muchos más genes en común.

Descubren nuevos exoplanetas a 160 años luz

Un equipo internacional de astrónomos ha descubierto dos nuevos sistemas exoplanetarios, uno situado a 160 años luz que contiene tres planetas rocosos de un tamaño similar a la Tierra, y un segundo con dos planetas, cuyo tamaño dobla el de nuestra Tierra.

La información acerca de los nuevos exoplanetas se obtuvo a partir de los datos recogidos por la misión K2 del satélite Kepler, de la NASA, que inició su programa en noviembre de 2013.

El trabajo, publicado en la revista **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, revela la existencia de dos nuevos sistemas planetarios mediante la detección de los eclipses que producen en la luz que recibimos de sus respectivas estrellas.

El primero se encuentra en la estrella K2-239 y fue catalogada como una enana roja de tipo M3V, a partir de observaciones con el Gran Telescopio Canarias. Está situada en la constelación del Sextante a 50 parsecs del Sol (unos 160 años luz). Posee un sistema de al menos tres planetas rocosos de tamaño similar a la Tierra que orbitan la estrella cada 5.2, 7.8 y 10.1 días, respectivamente.

La otra enana roja, la K2-240, posee dos planetas de tipo súper-Tierra de alrededor del doble del tamaño de nuestro planeta.