

Te quedan **6** artículos
gratis este mes

SUSCRÍBETE

ASTRONOMÍA

La edad de las estrellas, las enanas degeneradas y los diamantes

En un futuro muy lejano solo quedarán brasas estelares enfriándose lentamente junto con el resto del universo, pero, antes de su muerte térmica, quizás exista la posibilidad que se enciendan por última vez



18



EVA VILLAVER

17 FEB 2021 - 09:02 CET

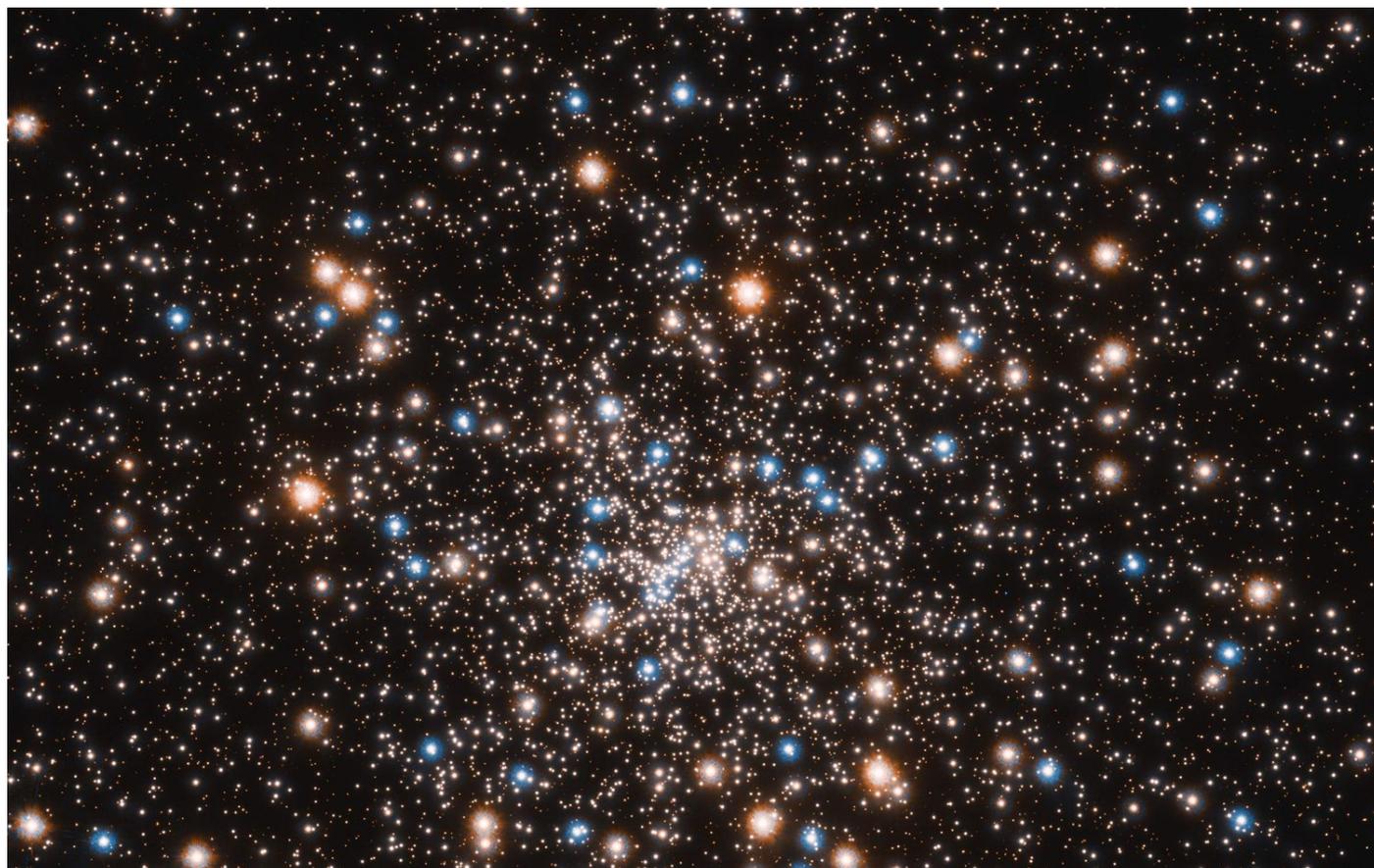




Imagen de estrellas (NGC 6397) tomada por el telescopio espacial 'Hubble'. T. BROWN S. CASERTANO / AFP

Algún día el universo dejará de construir estrellas. La materia prima de la que están hechas se agota a medida que se crean estrellas nuevas. Cuando la estrella envejece se recicla solo una parte de su material. En el futuro, las galaxias agotarán el gas necesario para formar estrellas jóvenes. Así nos salen las cuentas, ni siquiera el universo dispone de recursos ilimitados.

Sabemos además que es imposible que las estrellas existan antes de la época en que se formaron los primeros átomos de hidrógeno en el cosmos. Estimamos que las primeras estrellas se formaron entre 200 y 400 millones de años después del Big Bang, pero determinar cuándo el universo vio la primera luz de una estrella es uno de los objetivos del telescopio espacial [James Webb](#) (NASA, ESA y la agencia espacial canadiense), que se espera lanzar a finales del 2021.

El número total de estrellas que existen a día de hoy en el universo se espera que aumente solo un 5% del valor actual. Teniendo en cuenta que se hizo la luz después de la época de la recombinación (cuando se unen protones y electrones para formar hidrógeno) y que sabemos que hay un después en el que no nacerá ninguna más, la conclusión es sencilla: vivimos en la edad de las estrellas. ¡Y qué edad más maravillosa nos ha tocado! Proporcionan energía a la mayor parte de los seres vivos aquí en la Tierra y quizás en otros muchos lugares del cosmos y hacen brillar a las galaxias, porque una galaxia solo se mantiene mientras lo hacen sus estrellas.

En la edad de las estrellas las nubes de gas frío colapsan para formar estrellas, planetas y enanas marrones. Las estrellas procesan el gas por fusión nuclear enriqueciéndolo químicamente y a lo largo de sus vidas reciclan parte de este material devolviéndolo al medio interestelar a veces en forma de vientos suaves y a veces de manera explosiva.

Cuando se dejen de formar estrellas y la evolución estelar convencional haya cesado solo nos quedarán los restos, las brasas o cenizas estelares: enanas blancas, estrellas de neutrones y agujeros

Pero vamos a centrarnos en lo que las estrellas no devuelven. Cuando se dejen de formar estrellas y la evolución estelar convencional haya cesado solo nos quedarán los restos, las brasas o cenizas estelares: enanas blancas, estrellas de neutrones y agujeros negros. La mayor parte de las estrellas que existen son estrellas de baja masa y estas acaban sus días como enanas blancas. Este será también el destino final del Sol. Por tanto la mayor parte de la masa del universo quedará en forma de enanas blancas aisladas que serán las protagonistas absolutas del futuro. Ellas, las estrellas aisladas convencionales, las que no llaman apenas la atención ahora, las que no se apagan de manera violenta mediante explosiones, ni monopolizan la imaginación de las películas de ciencia ficción como los agujeros negros. Ellas, las enanas blancas, las “degeneradas”, tendrán su momento de gloria en el futuro.

Pero, ¿qué es exactamente una enana blanca? Es una estructura que a pesar de haber agotado el combustible nuclear consigue vencer la contracción gravitatoria gracias a la física cuántica. Es una campeona. Le gana la batalla a la gravedad ejerciendo presión para detener el colapso utilizando a sus electrones y a la propiedad mecánico cuántica que provoca que cuando se les somete a altas densidades no toleran estar en el mismo espacio con la misma ropa que otro (o dicho bien, que dos electrones no pueden tener los cuatro números cuánticos iguales), en eso consiste lo que se conoce como la degeneración de electrones.

Hay muchas enanas blancas en la cercanía del Sol, pero son muy débiles porque son pequeñas y se van enfriando

Hay muchas enanas blancas en la cercanía del Sol, pero son muy débiles porque son pequeñas y se van enfriando. Una de las primeras que se descubrió es la compañera de Sirio (la estrella más brillante del cielo norte en realidad es un sistema doble). Son de las estructuras más densas que existen: en el tamaño de un planeta como Marte (ahora que está de moda) se concentra la masa de una estrella como el Sol. Y ahora vendría contar lo de que en una cuchara de café de enana blanca cabrían dos elefantes, pero dónde estarán los elefantes para entonces. Una enana blanca es material estelar de lo más fascinante,

centígrados como el agua en la Tierra), cristalizando y liberando calor latente tal y como ha sido [confirmado](#) con [GAIA](#) recientemente. Un diamante es carbono cristalizado, así que la estructura de una enana blanca recuerda un diamante esférico del tamaño de nuestro planeta flotando en el espacio.

Este es el destino que les depara a las más pesadas, las que ahora tienen hasta ocho veces la masa del Sol. Sin embargo, la mayoría de las enanas blancas del futuro son actualmente estrellas M, enanas rojas, esas en las que están centradas algunas de las búsquedas de planetas habitables como [CARMENES](#). Las enanas rojas son tan pequeñas que apenas han tenido tiempo de experimentar ningún tipo de evolución, se mantienen como Peter Pan congeladas en la infancia a pesar de que el resto de las estrellas ya han pasado por varias generaciones. Sus tiempos son otros, van más allá de la edad actual del universo y acabarán sin más como enanas blancas, pero esta vez la estructura que se enfriará será de helio en lugar de carbono-oxígeno.

Una gran cantidad de lo que se conoce como materia bariónica (esa de la que estamos hechos nosotros y las estrellas) acabará como remanentes degenerados

Una gran cantidad de lo que se conoce como materia bariónica (esa de la que estamos hechos nosotros y las estrellas) acabará como remanentes degenerados. Si dejamos pasar el tiempo suficiente, las enanas blancas se convertirán en negras, las galaxias se evaporarán expulsando la mayor parte de las estrellas, algunas colisionarán con agujeros negros y aquellas que están en sistemas binarios, si están lo suficientemente cerca, fusionarán debido a la emisión de ondas gravitatorias. Incluso los agujeros negros se evaporarán debido a la emisión de [radiación de Hawking](#). Lo que ocurra después permanece en la niebla, depende entre otras cosas de la estabilidad del protón. Si el protón es inestable tendremos enanas negras emitiendo una luz de unos 400 vatios durante un tiempo, poco más que una farola y bastante menos de los 110 Megavatios diarios de las luces de navidad de Vigo. Si el protón es estable podemos esperar que las enanas negras más masivas exploten como supernovas aisladas en un universo oscuro y frío. Y estas sí, quizás, sean las últimas luces del universo.

(CAB/CSIC-INTA)

[Vacío Cósmico](#) es una sección en la que se presenta nuestro conocimiento sobre el universo de una forma cualitativa y cuantitativa. Se pretende explicar la importancia de entender el cosmos no solo desde el punto de vista científico sino también filosófico, social y económico. El nombre “vacío cósmico” hace referencia al hecho de que el universo es y está, en su mayor parte, vacío, con menos de 1 átomo por metro cúbico, a pesar de que en nuestro entorno, paradójicamente, hay quintillones de átomos por metro cúbico, lo que invita a una reflexión sobre nuestra existencia y la presencia de vida en el universo. La sección la integran Pablo G. Pérez González, investigador del Centro de Astrobiología; Patricia Sánchez Blázquez, profesora titular en la Universidad Complutense de Madrid (UCM); y Eva Villaver, investigadora del Centro de Astrobiología

Puedes seguir a MATERIA en [Facebook](#), [Twitter](#), [Instagram](#) o suscribirte aquí a nuestra [newsletter](#).

Se adhiere a los criterios de

[Más información >](#)



18



ARCHIVADO EN:

[Ciencia](#) [Astrofísica](#) [Astronomía](#) [Universo](#) [Estrellas](#)

MÁS INFORMACIÓN

El efecto mariposa a lo bestia

ESPACIO EXTERIOR

¿Hay material extraterrestre en la Tierra?

CONTENIDO PATROCINADO

Este juego de moda es adictivo. No instalación

FORGE OF EMPIRES

Una empresa alemana crea la mejor aplicación para aprender idiomas

BABEL

"¡A sus 61 años, esta mujer parece mucho más joven!" Pruebe este truco anti-arrugas, funciona.

SALUDALNATURALES

Y ADEMÁS...

El extraño grito de Campazzo tras un no mate que ha...

AS.COM

IE Indignación en las redes sociales por la filtración de la muerte de Álex...

AS.COM

Hallan qué grupo sanguíneo es más propenso a padecer la...

AS.COM

Cataluña: El nuevo Gobierno y los disturbios por Hasél, en directo | El PSC, a Aragónès: "Deje la ambigüedad y elija entre Mossos o CUP" recomendado por

ERC avanza en su pacto con Junts tras limar diferencias con la CUP

Lo que Victoria Abril dice de nosotros

UN PROYECTO DE BANCO SANTANDER



Las pymes, una auténtica fuerza vertebradora en la sociedad

El Banco Santander y la Cámara de Comercio de España apuestan por la recuperación de las pequeñas y medianas empresas para generar futuro en el país

LO MÁS VISTO EN...

Top 50

No es el sitio, es lo que ocurre dentro: por qué los bares y los restaurantes suponen riesgo de contagio

¿Han cambiado la temperatura y la dirección de la corriente del Golfo?

Un salón, un bar y una clase: así contagia el coronavirus en el aire

Angela Saini: "El racismo científico se usa como argumento para justificar la desigualdad"

Heino Falcke: "Hay un principio y un final para nuestro mundo"

Hijos de supervivientes

VACÍO CÓSMICO

[SUSCRÍBETE](#)

Las vacunas que vienen del este

La variante del coronavirus que se propaga por el mundo es un 58% más letal, según un equipo británico

El chiste más gracioso de la historia y los límites del humor negro

¿Y TÚ QUÉ PIENSAS? (18)

[Normas](#)

© **EDICIONES EL PAÍS S.L.**

[Contacto](#) [Venta de contenidos](#) [Aviso legal](#)

[Política cookies](#) [Configuración de cookies](#)

[Política de privacidad](#)

[Mapa](#) [Suscripciones EL PAÍS](#) [Suscripciones para empresas](#) [RSS](#) [Índice de temas](#)