

Te quedan **7** artículos  
gratis este mes

[SUSCRÍBETE](#)

## ONDAS GRAVITACIONALES

# Primera señal de una estrella invisible que puede explicar el enigma de la materia oscura

Un equipo liderado por físicos españoles sostiene que la mayor onda gravitacional de la historia es una colisión entre astros nunca observados hasta ahora



Representación de fusiones de agujeros negros. LIGO



**NUÑO DOMÍNGUEZ**

**24 FEB 2021 - 16:11 CET**

Una señal de ondas gravitacionales generada hace más de 7.000 millones de años —la mayor que se ha captado hasta la fecha— se ha convertido en uno de los fenómenos más controvertidos y apasionantes de la física actual, pues con las leyes del universo en la mano no debería existir.

En mayo de 2019 dos sofisticados detectores capaces de captar estas ínfimas ondulaciones del espacio-tiempo predichas por Einstein vieron esta señal.

Un equipo internacional con cientos de científicos de ambos detectores —LIGO, en EEUU, y Virgo, en Europa— analizó durante meses esta onda, que duró apenas una décima de segundo. En septiembre llegaron a una conclusión conservadora —aburrida— o como algunos físicos lo calificaron [“sabor vainilla”](#): era fruto de la fusión de dos agujeros negros. Pero había un problema. Al menos uno de esos agujeros negros no podía existir con las leyes de la física estelar en la mano. En la cabeza de muchos físicos surgieron multitud de explicaciones más arriesgadas y excitantes, pues suponían entrever fenómenos completamente nuevos, partículas desconocidas, algo tan exótico e inesperado como [un helado de fabada](#).

Hoy, parte de los científicos de LIGO y Virgo publican un nuevo estudio en el que se tiran a la piscina con una explicación arriesgadísima pero plausible: aquella señal no la produjeron dos agujeros negros sino dos estrellas transparentes hechas de partículas nunca observadas que son billones de veces más ligeras que un electrón. Se llaman bosones ultraligeros y en teoría pueden ser la explicación a uno de los mayores enigmas del universo: [¿qué es la materia oscura](#), el misterioso componente que constituye el 27% del universo mientras la materia conocida compone solo el 5%?

Estas estrellas fueron teorizadas a finales de la década de los 50 y descritas en mayor detalle en la década posterior. Se trataría de astros hechos de partículas que no emiten luz, como los agujeros negros. Pero en lugar de ser un gran punto oscuro en el firmamento, serían completamente transparentes a nuestros ojos. Hasta ahora no se ha podido comprobar su existencia porque falta la tecnología necesaria y modelos que expliquen bien su comportamiento.

## “Una vez creado, un agujero negro no está hecho de nada, es solo una zona de universo en la que si entras nunca podrás salir”

JUAN CALDERÓN, IGFAE

Cuando en mayo de 2019 se captó esa onda gravitacional que no debería existir, el equipo del astrofísico José Antonio Font llevaba ya años trabajando en un modelo matemático capaz de predecir el comportamiento de las estrellas de bosones. Los físicos las denominan “objetos imitadores de agujeros negros” por las propiedades que comparten con estos cuerpos.

“La mayor diferencia entre ambos es que una estrella de bosones ultraligera no tiene un horizonte de sucesos [el punto de no retorno], por lo que no nos tragaría sin posibilidad de salir jamás. Habría una vía de escape”, explica Juan Calderón Bustillo, investigador del Instituto Gallego de Física de Altas Energías (IGFAE) y miembro de la colaboración LIGO.

Calderón ha sido el responsable del análisis estadístico del nuevo estudio sobre la señal de ondas gravitacionales, [que se publica hoy](#) en la prestigiosa revista *Physical Review Letters*. Su colega Nicolás Sanchís-Gual, de la Universidad de Lisboa, ha hecho las simulaciones matemáticas de estos objetos. El equipo ha comparado qué modelo explica mejor la señal captada, si los agujeros negros o el suyo. Los resultados muestran que el segundo es unas ocho veces más probable, explica Calderón.

Es un primer resultado apasionante, pero muy preliminar. En términos estadísticos la probabilidad de que lo que dicen estos científicos sea cierto es de unos dos sigmas. Pero para clamar un descubrimiento en física se necesitan cinco sigmas: una sola posibilidad entre casi dos millones de que lo que se afirma sea falso.

La prueba más interesante que aportan estos físicos es que han calculado la masa del bosón ultraligero que formaría estas estrellas. Su resultado encaja con las predicciones teóricas de estas partículas.

Los bosones son uno de los dos tipos básicos de partículas elementales de las que está hecha la naturaleza. Hay cuatro bosones que transmiten fuerza, uno de ellos bien conocido transmite fuerza electromagnética: el fotón, la partícula de la luz. Existe otro

célebre bosón con otra función: aportar masa al resto de partículas elementales, el [bosón de Higgs](#). El resto de la materia está hecha de otra partícula elemental —fermiones—, como el electrón. Aquí se acaba la descripción de los ladrillos básicos de la materia que compone todo cuanto vemos y tocamos los humanos. Es un modelo que solo describe el 5% del universo. El resto son cosas completamente desconocidas: la materia oscura, que compondría el 27% del cosmos, y [la energía oscura](#), que explicaría el 68% restante.

Los bosones ultraligeros habitarían en ese territorio desconocido. Estas partículas interactuarían con la materia convencional solo por su fuerza gravitatoria. “Si existen, podrían acumularse y formar estrellas de materia oscura”, explica Calderón. Esto explicaría los efectos de la materia oscura en el universo, que son bien patentes, pues sin su empuje gravitatorio galaxias como la Vía Láctea se desmoronarían y posiblemente no podrían albergar planetas con vida inteligente. Demostrar que los bosones ultraligeros son los responsables de estos efectos sería un hallazgo histórico, pues abriría una nueva dimensión de la física y de nuestra comprensión del cosmos.

**“Si realmente estamos ante una estrella compuesta de axiones [partículas de materia oscura] veremos más señales de este tipo. Esta historia evolucionará en el tiempo”**

RAINER WEISS, NOBEL DE FÍSICA 2017

Los autores del trabajo por ahora son muy cautos. “Esto es solo una prueba de concepto, un indicio de que las ondas gravitacionales se pueden usar de forma heterodoxa para descubrir una física nueva”, explica Font. “Nuestro estudio dice que puede existir un bosón ultraligero que podría ser la materia oscura. Nos basamos por ahora en un solo caso, pero las probabilidades de que estemos en lo cierto son ligeramente superiores a que se trate de agujeros negros”, señala.

Cuando dos estrellas de bosones chocan, se unen para formar otra mayor, pero casi instantáneamente colapsan para engendrar un agujero negro. Demostrar esto es importante porque supondría una nueva forma de crear agujeros negros que no necesita estrellas convencionales. Pero probarlo es endiabladamente difícil. “Una vez creado, un agujero negro no está hecho de nada, es solo una zona de universo en la que si entras nunca podrás salir”, explica Calderón. La única forma de probar la teoría de las estrellas

de bosones está en la primera parte de la onda gravitacional, que dura menos que la centésima parte de un segundo. “Pronto vamos a tener más señales de este tipo, podremos aplicarle nuestro modelo y saber si lo que decimos tiene más sentido”, asegura Font.

El físico estadounidense Rainer Weiss, [ganador del Nobel de Física en 2017 por ser uno de los padres de LIGO](#), aporta su opinión sobre el trabajo. “Esta señal de ondas gravitacionales tiene dos cosas fuera de lo normal”, explica a este diario. “Implica la existencia de cuerpos de masas muy grandes y una colisión de frente. Ambos son muy poco frecuentes entre todas las ondas gravitacionales que hemos detectado hasta ahora. Si realmente estamos ante una estrella compuesta de axiones [partículas de materia oscura] veremos más señales de este tipo. Esta historia evolucionará en el tiempo”, advierte.

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

Se adhiere a los criterios de



[Más información >](#)



17



---

#### ARCHIVADO EN:

Ciencia Estrellas LIGO Ondas Gravitacionales Albert Einstein Astronomía Astrofísica  
Agujeros Negros Universo

---

#### MÁS INFORMACIÓN

## AGUJEROS NEGROS

Los científicos captan una enorme onda gravitacional que no debería existir

## EINSTEIN

Las frases que Einstein realmente pronunció

### CONTENIDO PATROCINADO

Experta en lingüística explica cómo hablar un nuevo idioma con solo 15 minutos de estudio al día

BABEL

Este juego de moda es adictivo. No instalación

FORGE OF EMPIRES

¿Restos de stock? Seleccionamos los 10 mejores chollos tecnológicos

FRESHTECH

### Y ADEMÁS...

Bola de partido y miren lo que hace para 'provocar' al rival:...

AS.COM

**IE**  
teci

Premios Goya 2021: resumen, ganadores, premiados y mejores...

AS.COM

Fallece José María Manzanares

AS.COM

---

### TE PUEDE INTERESAR

recomendado por

---

La guerra que enfrenta a Fernando Fernández Tapias con sus hijos

“No tenemos enemigos, tenemos un trabajo”

El primer PERTE de España: el coche eléctrico

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

### 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

---

Sobre planetas vagabundos y visitantes interestelares

---

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?** (17)

**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](#)