
P

LA REVISTA
DIARIA DE
EL MUNDO

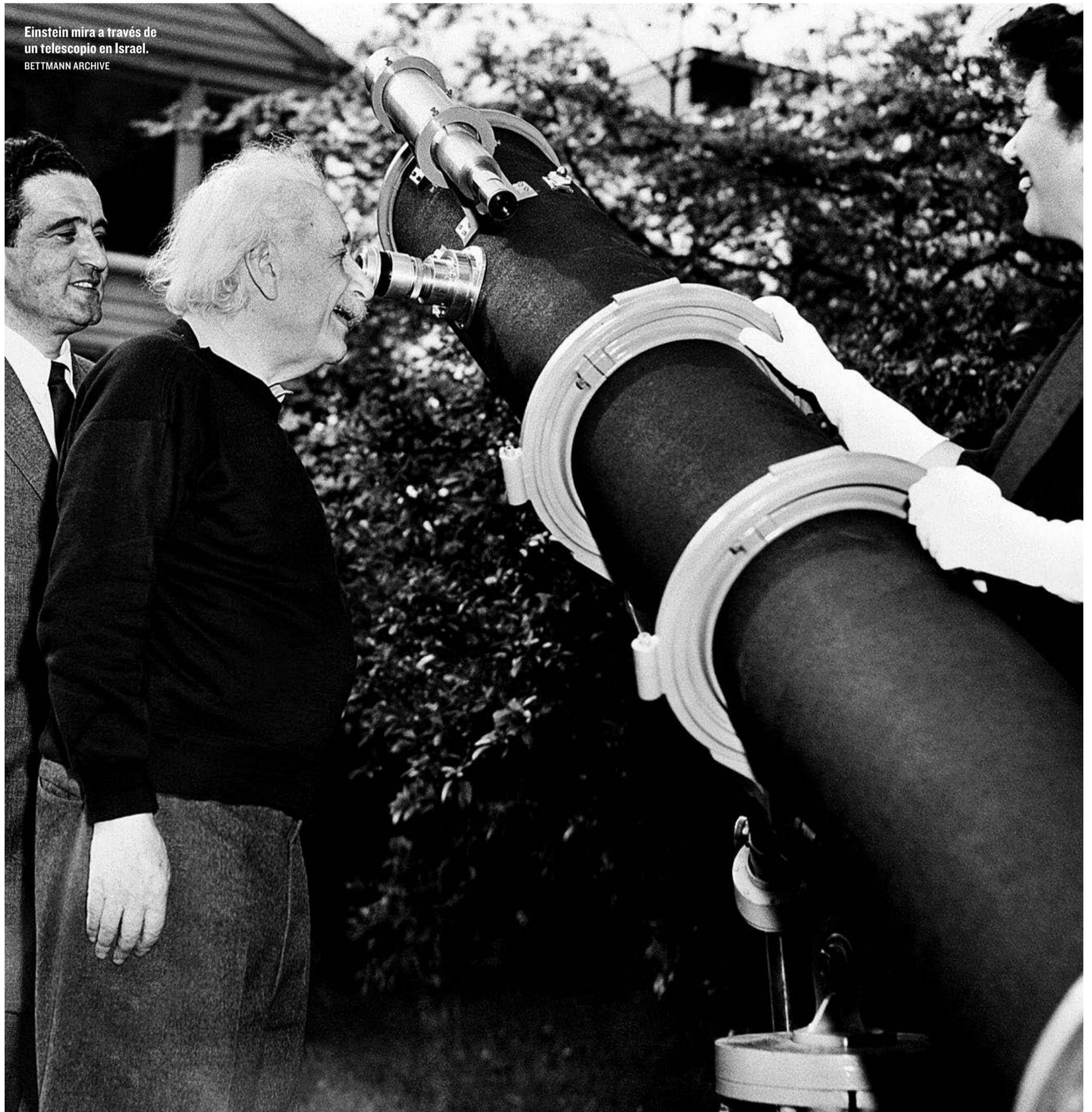
A

P

E

L

MARTES
19 DE
JULIO
DE 2022



Einstein mira a través de un telescopio en Israel.
BETTMANN ARCHIVE

EL TOQUE ESPAÑOL EN EL TELESCOPIO QUE SOÑÓ EINSTEIN

Un centenar de investigadores de nuestro país participa en un proyecto global para construir el mayor detector de ondas gravitacionales de Europa. Estará listo en 2035, costará 2.000 millones de euros y permitirá detectar millones de señales al año, cuando ahora apenas se logra una a la semana. “Nos ayudará a ver y comprender el universo en sus primeros momentos de existencia”, dicen los físicos Alicia Sintés y Mario Martínez. Por EDUARDO COLOM / Palma

POR EDUARDO
COLOM PALMA

CUANDO SE LE pregunta sobre la utilidad que tendrá para la vida de las personas el monumental proyecto en el que está inmersa junto a su grupo de investigadores, Alicia Sintes hace tres cosas. Primero, sonríe como quien claramente esperaba la pregunta. Acto seguido, señala el móvil del entrevistador. Y luego se gira como un resorte hacia la pantalla de su ordenador portátil y bucea entre los archivos de las presentaciones que utiliza para sus alumnos, saltando de imagen a imagen hasta que encuentra una en concreto.

«Mira, mira, el GPS que llevas en tu móvil se basa en las teorías de Einstein... La ciencia previa lo hizo posible, como todos estos aparatos», dice mientras muestra en la pantalla de su ordenador una fotografía de una máquina de hospital para resonancias magnéticas y TACS. «Hoy en día tenemos toda esta tecnología gracias a la ciencia básica, a sus experimentos y sus descubrimientos». Y explica que lo mismo pasó con la rueda, al tiempo que enseña una caricatura de unos cavernícolas observando una rueda prehistórica: «La ciencia hace posibles los avances de la humanidad».

Alicia Sintes (Sant Lluís, Menorca, 1969) habla con una pasión contagiosa sobre el inescrutable mundo de las ondas gravitacionales, del que es toda una eminencia, una de las científicas decanas en esta disciplina *einsteniana*, un campo elemental en la astrofísica que más esperanzas concita entre la comunidad científica.

Sintes es catedrática de Física Teórica en la Universidad de la Islas Baleares (UIB). Allí, desde un sencillo y luminoso despacho forrado con carteles propios de un simposio de físicos y entre fotografías de acontecimientos cósmicos, dirige un grupo de 12 investigadores que participa en uno de los proyectos europeos más ambiciosos y cruciales de la primera mitad de este siglo: el diseño y la construcción del *Telescopio Einstein*, el que

será el mayor detector de ondas gravitacionales del continente y, si no el que más, uno de los más avanzados del planeta. Una infraestructura titánica que costará 2.000 millones de euros, en la que participan cinco países europeos y que se estima que estará acabada en el año 2035.

Se trata de uno de los grandes proyectos internacionales de la ciencia y abrirá una nueva e inédita ventana al cosmos, a su historia más primigenia y a los misterios de su funcionamiento. Llevará, además, cuño español: en torno a un centenar de investigadores de nuestro país participarán en alguna de las fases de su desarrollo, según explica Mario Martínez, coordinador europeo del proyecto y profesor del Instituto de Física de Altas Energías (IFAE), uno de los principales investigadores que logró que el Gobierno secundara el plan.

«España ha sido uno de los países que apoyó políticamente el *Telescopio Einstein* (llamado ET por sus siglas en inglés) después de que 23 instituciones científicas españolas enviaran cartas de interés al Ministerio», relata nada más aterrizar de Ámsterdam, donde ha acudido a una reunión sobre la gobernanza del proyecto. «En estos momentos hay 1.238 científicos de todo el mundo implicados en su diseño, mayoritariamente europeos», puntualiza Sintes con precisión.

La importancia de este invento será descomunal para los físicos. Permitirá dar un salto cuantitativo y cualitativo a la hora de analizar las ondas gravitacionales. Se detectarán muchas más y con mayor calidad. Se podrá estudiar el cosmos en confines temporales hasta donde ahora es imposible llegar.

¿Pero qué son esas ondas? «Según la teoría de Einstein, la gravedad no es una fuerza cualquiera sino que está relacionada con la curvatura del espacio-tiempo», explica la doctora Sintes. «Y las ondas gravitacionales son perturbaciones sobre la curvatura del espacio-tiempo producidas por materia en movimiento, que además llevan consigo

información sobre aquel acontecimiento que las ha generado».

En una analogía de escala humana, son como ondas imperceptibles que avanzasen sobre la superficie de un lago en cuyo centro ha caído una roca. Distorsiones en el espacio-tiempo que viajan por el espacio, ecos de fenómenos colosales en el cosmos: agujeros negros, colisiones de estrellas de neutrones producidas hace miles de millones de años, cuando ni siquiera la luz se abría camino por el universo.

Las ondas gravitacionales fueron definidas teóricamente por Albert Einstein, quien, a principios del siglo XX, pensó que nunca podrían detectarse. Un siglo más tarde la tecnología lo hizo posible. Y ahora el telescopio que llevará su nombre y en el que España participa elevará esa posibilidad a la enésima potencia.

Hasta ahora, con los

EINSTEIN CREÍA QUE LAS ONDAS JAMÁS PODRÍAN DETECTARSE, PERO ERRÓ: EN 2015 SE HALLÓ LA PRIMERA

1.238 CIENTÍFICOS, TRABAJAN EN EL DISEÑO. ESTARÁ EN CERDEÑA, EL SUR DE ALEMANIA O EL BENELUX

“LOS DETECTORES ACTUALES SÓLO VEN LA PUNTA DEL ICEBERG. AHORA TENDREMOS UNA SEÑAL CADA MINUTO”



Alicia Sintes, catedrática de Física en la UIB. ALBERTO VERA

instrumentos más punteros existentes hoy en día (principalmente grandes detectores en superficie, como el doble observatorio de interferometría LIGO, en Estados Unidos) se han podido detectar y catalogar 90 señales claras de ondas gravitacionales. La primera, descubierta en 2015, retrató la colisión de dos agujeros negros que tuvo lugar hace 1.300

“LOS SUCEOS SE APRECIARÁN CON MUCHA MAYOR PRECISIÓN Y ADEMÁS LOS TEST SERÁN MÁS EXACTOS”

millones de años. Fue todo un acontecimiento científico y, de hecho, le valió el premio Nobel de Física a sus descubridores, Kip Thorne, Rainer Weiss y Barry Barish. El equipo de Sintes fue el único grupo español que participó en aquel proyecto internacional, midiendo y analizando la potencia radiada por la fuente.

El futuro *Telescopio Einstein* multiplicará exponencialmente la capacidad de detección de ondas. ¿Hasta qué punto? La magnitud se resume en una cifra: «Nos permitirá detectar y estudiar millones de señales al año», apunta Sintes. Ahora se detecta una a la semana, como mucho.

«Con los detectores actuales estamos observando la punta del iceberg, el universo muy cercano, y el *Telescopio Einstein* será dar un paso más», indica Sintes. «Será un experimento de tercera generación y su sensibilidad es muchísimo mayor que la que tiene LIGO», abunda Martínez. «El ET registrará una señal de sucesos cada minuto, del orden de un millón de señales al año de agujeros negros, 100.000 señales de colisiones entre estrellas de neutrones, etc...va a ser un factor mil comparado con los experimentos actuales, incluso con todas sus mejoras», explica el profesor del IFAE.

Será capaz de ver ondas gravitacionales incluso cuando el universo estaba en la llamada Edad Oscura, ondas primordiales que proceden de los inicios del universo. Es decir, cuando el cosmos, con una edad aproximada de 13.800 millones de años, tenía en torno a 1.000 millones de años. En el momento en que era apenas un recién nacido.

La profesora Sintes acaba de ser nombrada miembro del Consejo de Colaboración del proyecto tras el simposio celebrado el pasado 8 de junio en Budapest. Su equipo, experto en análisis de datos de ondas gravitacionales, trabajará desde Mallorca en el proyecto.

«Podremos observar mejor fenómenos conocidos o descubrir nuevos fenómenos», resume Sintes. «Los sucesos además se apreciarán con mucha

mayor precisión y los test serán más exactos; nos permitirá mirar mucho más atrás en el tiempo, observar donde no había estrellas y hacer mejor cosmología», explica Martínez.

Para poder lograrlo hace falta un esfuerzo tecnológico descomunal. Para empezar, el telescopio no es exactamente un telescopio como lo concebimos. Es un observatorio que se ubicará bajo tierra, para evitar la contaminación atmosférica y otras perturbaciones. Estará alojado en grandes túneles en forma de tentáculos de 10 kilómetros de extensión por los cuatro kilómetros. que tienen actualmente los detectores, situados en su mayoría en superficie.

Actualmente se está estudiando y debatiendo dónde ubicarlo. Hay tres candidaturas firmes: en Cerdeña, en el sur de Alemania y en la frontera entre Bélgica, Holanda y Alemania. Al compartir su ubicación, los estados se repartirían los gastos. Está previsto que en 2025 se tome esta decisión.

Su construcción será además un reto tecnológico y un campo de pruebas y de perfeccionamiento de sistemas de última generación. «Requiere tecnología de criogenia, el desarrollo de nuevos sensores de infrarrojos, sismógrafos de última generación, algunos que todavía ni existen... y tiene una parte importante de geofísica, son experimentos que abrirán nuevos horizontes», explica el profesor Martínez. Por ejemplo, se espera que permita avanzar en la detección de sismos. Los investigadores españoles trabajan en hacer simulaciones, en construir espejos, sistemas de alineamiento o tubos de vacío.

De momento el proyecto está en su fase inicial y va definiéndose día a día, como explica la doctora Sintes cuando sube las escaleras para mostrar el pequeño telescopio universitario situado en la terraza de su edificio. Desde allí, gracias a investigadores como ella, su equipo y todos los que participan en el proyecto, las míticas eorías gravitacionales de Einstein cada vez colisionan con mayor fuerza con la realidad.