

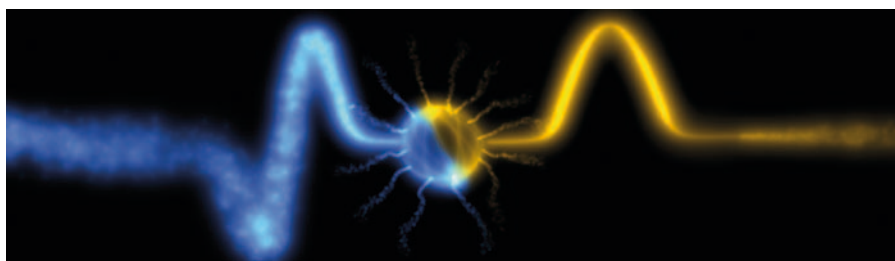
Hemos leído que...

Registro rápido e informal de noticias que, llegadas a nuestro consejo de redacción, hacen pensar o actuar a un/a físico/a¹

Sección coordinada por Elena Pinilla Cienfuegos

En física de partículas, la **supersimetría** (SUSY) fue concebida como una teoría que podría permitir la unificación de todas las interacciones físicas del universo. Se trata de una relación conjeturada entre bosones y fermiones con el objetivo de resolver preguntas fundamentales en la teoría de cuerdas y campos cuánticos. Posteriormente, este formalismo se consiguió aplicar a la **mecánica cuántica** (SUSYQM) y luego llegó a extra-

propiedades únicas de SUSYQM al dominio del tiempo y agregando un grado sin precedentes de comprensión y control sobre los sistemas que varían en el tiempo. Abre la puerta, además, a una miríada de nuevas aplicaciones en el campo de la óptica y la fotónica. Los sistemas ópticos que varían en el tiempo



Representación de estados enlazados temporalmente supersimétricos (crédito: C. García-Meca et al.).

polararse exitosamente a la **fotónica**. Sin embargo, en todos los casos, las transformaciones algebraicas de la supersimetría mecánico-cuántica fueron concebidas en el ámbito espacial. Ahora por primera vez, tres investigadores del Centro de Tecnología Nanofotónica (NTC) de la Universitat Politècnica de València, Carlos García Meca, Andrés Macho Ortiz y Roberto Llorente Sáez, han demostrado que las ecuaciones de Maxwell, así como las ecuaciones de onda acústica y elástica, también poseen una **supersimetría** subyacente **en el dominio del tiempo**. Publicado en la prestigiosa revista *Nature Communications* (*Nat. Commun.*, 11, 813 (2020)), este hallazgo abre un nuevo campo de investigación dentro de la física, ampliando los fundamentos y las

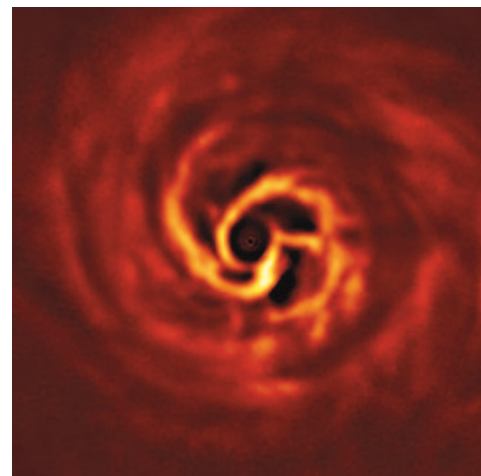
serán cruciales en una amplia gama de escenarios, incluida la modulación óptica, el aislamiento y la no reciprocidad, el procesamiento de señales totalmente ópticas, la información cuántica y la fotónica reconfigurable. Asimismo, las modulaciones temporales permiten nuevas posibilidades para la manipulación del sonido y las oscilaciones mecánicas. <https://bit.ly/2MkXO4N>

Las observaciones realizadas con el Very Large Telescope (VLT) del Observatorio Europeo Austral (ESO) han revelado los indicios de un sistema planetario que está naciendo (A. Boccaletti et al. *A & A*, 637, p. L5, 2020). Alrededor de la joven estrella AB Aurigae (ubicada a 520 años luz de la Tierra) se encuentra un denso disco de polvo y gas en el que los astrónomos han visto una estructura espiral prominente con un “giro” o turbulencia (en amarillo muy brillante en la imagen) que marca el sitio donde se estaría formando un exoplaneta. Este giro se encuentra aproximadamente a la misma distancia de la estrella AB Aurigae que Neptuno del Sol.



Ilustración por gentileza de Alberto García Gómez (albertogg.com).

La característica observada, tomada con el potente instrumento SPHERE (Spectro-Polarimetric High-contrast Exoplanet REsearch instrument), podría ser la **primera evidencia directa de la existencia del nacimiento de un nuevo planeta**. Observad que la imagen es fruto de observaciones reales, ¡no es una figura artística! <https://www.eso.org/public/news/eso2008/>



Región interna del disco alrededor de la joven estrella AB Aurigae, donde el Very Large Telescope de ESO ha detectado signos de nacimiento del planeta (crédito: ESO/Boccaletti et al.).

Evento Ciencia (@EventoCiencia) es una web donde puedes encontrar un **calendario** completísimo y actualizado con **eventos de divulgación científica**, donde de una forma práctica y sencilla te puedes informar de todas las actividades de divulgación en tu ciudad o de manera *online*. Es un proyecto de Vector Divulgación, una marca especializada en comunicación científica, y

¹ Animamos a que los lectores nos hagan llegar noticias documentadas que la redacción pueda considerar y editar para esta sección. En el twitter de la RSEF, @RSEF_ESP, se puede seguir a diario una extensión virtual de la sección, por medio de tuits con el hashtag #RSEF_HLQ. Animamos a los lectores usar el hashtag y tuitear sus propios “Hemos leído que”!

está coordinado por dos divulgadores científicos: Santiago Campillo (@Scrutzcampillo) y Paula del Río (La ciencia no se hace sola @hayquehacerla). ¡No os la perdáis si os gusta la divulgación científica! <https://eventociencia.es/>

Hasta la fecha el **Modelo Estándar (ME)** explica extraordinariamente bien un enorme número de datos experimentales de **física de partículas elementales** y sus interacciones fundamentales. Sin embargo, la detección experimental de las llamadas oscilaciones de neutrinos requiere que al menos dos de las tres especies conocidas tengan masa (aunque minúscula), lo cual no encaja dentro de ME, constituyendo un atisbo de física más allá del paradigma actual. Siendo los neutrinos partículas sumamente elusivas, y con el fin de evitar en lo posible fuentes de contaminación, los detectores de neutrinos se sitúan a profundidades considerables, sea en antiguas minas, en el fondo del mar, o incluso en el interior del hielo de la Antártida, como el experimento IceCube. Por un lado, los neutrinos con energías bajas o moderadas son perfectamente capaces de atravesar la Tierra de punta a punta y alcanzar los detectores al otro lado dando señal. Sin embargo, la probabilidad de interacción de los neutrinos con la materia crece con su energía, por

Son numerosos los **proyectos de investigación en física** que se están desarrollando en todo el mundo para la lucha contra el **coronavirus**. En nuestro país podemos encontrar muchos ejemplos de investigaciones innovadoras para luchar contra la pandemia, tales como el desarrollo de un **sensor** para identificar la presencia del coronavirus SARS-CoV-2 mediante nanopartículas de oro con ADN, llevado a cabo por investigadores del Instituto IMDEA Nanociencia (Madrid) (<https://bit.ly/2ABeXV5>), métodos basados en técnicas de **inteligencia artificial** para acelerar el triaje de enfermos con COVID-19, donde ha participado Verónica Sanz, investigadora distinguida del programa Beatriz Galindo en el Instituto de Física Corpuscular (Valencia) (https://bit.ly/1A_triage), o el desarrollo de un **dispositivo portátil** para el **diagnóstico precoz y seguimiento de la COVID-19**, basado en una matriz de **biosensores de grafeno**. Este dispositivo detectará anticuerpos en las diferentes etapas de la enfermedad, lo que permitirá identificar pacientes asintomáticos, estudiar la evolución de los que tienen síntomas y determinar la inmunidad de los curados, y será desarrollado por un equipo investigador de la Universidad de Granada (<https://bit.ly/3clowol>).

lo que no se esperaba detectar **neutrinos ultra-energéticos**. Sin embargo, en 2016 se observó que partículas de muy alta energía habían activado los detectores en el experimento ANITA (Antena Antártica de Impulso Transitorio, por sus siglas en inglés). ANITA consiste en un globo con detectores que sobrevuela la Antártida y cuyo objetivo es **detectar neutrinos de elevadísima energía** tras atravesar el planeta entero. Tales neutrinos podrían generarse en intensísimos “fogonazos cósmicos”, consecuencia de la interacción de rayos cósmicos ultra-energéticos con los fotones del fondo cósmico de microondas. Ahora bien, de ser cierta esa explicación, también deberían haberse producido neutrinos de mucha menor energía con idéntica procedencia, detectables por el citado experimento IceCube al “mirar” en la misma dirección del espacio exterior. Pero tras un análisis exhaustivo, el resultado combinado ha sido negativo, eliminando la posibilidad de una fuente cósmica dentro del ME. Una explicación alternativa de esa anomalía consiste en suponer otra especie de neutrinos distinta de las tres generaciones del ME ya conocidas. No obstante, es preciso **comprobar** detenidamente posibles errores sistemáticos de ANITA antes de poder afirmar, de nuevo, **que la física de neutrinos es el portal hacia una Nueva Física más allá del ME**. <https://bit.ly/36R3AV6>

