

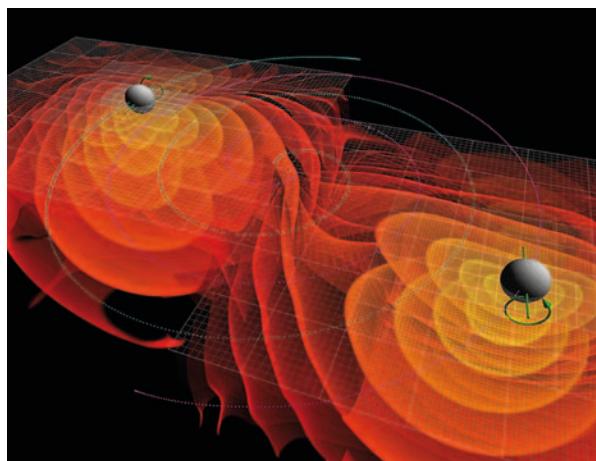
Hemos leído que...

Registro rápido e informal de noticias que, llegadas a nuestro consejo de redacción, hacen pensar o actuar a un físico¹

Sección coordinada por Saúl Ares

¡Ondas gravitacionales! En nuestro **último número de 2015**, un especial sobre la Relatividad General al hilo de su 100 aniversario, **Gabriela González y Alicia M. Sintes nos contaron lo que son las ondas gravitacionales** (<http://bit.ly/1HL3UGi>). Y el pasado 11 de febrero, coincidiendo además con el día de las mujeres y las niñas en ciencia que celebramos en tuiter con el hashtag #WomenInStem, Gabriela fue una de las portavoces de la colaboración LIGO que anunció el tan esperado **descubrimiento experimental de las ondas gravitacionales**, la más elusiva de las predicciones de la Relatividad General. ¡Finalmente! Cuando cuerpos masivos se mueven de forma acelerada producen ondas gravitacionales. Pero como la gravedad es una fuerza tan débil tienen que ser masas monstruosas para que haya alguna posibilidad de detectarlas, como dos agujeros negros orbitando uno alrededor del otro. ¿Y qué son las ondas gravitacionales? Simplificando, son ondas que encogen y estiran el espacio y el tiempo. Así, el método que empleó LIGO para detectarlas fue hacer un haz láser kilométrico interferir consigo mismo. El **paso de ondas gravitacionales estiraría y encogería el espacio como un acordeón, alargando y acortando el recorrido del láser y haciendo así cambiar el patrón de interferencia**. Y en cuanto el instrumento estuvo bien afinado... ¡BANG! la música sonó y los esperados cambios en el patrón de interferencia aparecieron altos y claros. Y, tras fiascos anteriores de otros físicos, como el

supuesto descubrimiento de neutrinos más rápidos que la luz, en LIGO han hecho las cosas bien: han escrito su descubrimiento en un artículo científico, lo han enviado a una revista de prestigio como *Physical Review Letters* donde ha sido revisado por otros especialistas, y **sólo tras que el artículo fuese aceptado y en paralelo con su publicación han dado la rueda de prensa anunciando**



el descubrimiento. ¡Bravo y enhorabuena! Una explicación divulgativa del trabajo (en inglés) se puede leer en *Physics* <http://bit.ly/20OyZBx>, y el artículo científico en <http://bit.ly/1Pos75q>.

El 5 de julio de 1996, Ramón Blanco Garrido presentó ante la Oficina Española de Patentes y Marcas la instancia titulada *Sistema trazador para realización de maquetas en relieve basado en los convencionales "drafting plotters" de tinta [...] añadiendo la novedosa opción de su movilidad vertical inteligentemente dirigida a fin de obtener la realización en tres dimensiones de maquetas, planos en relieve y diseños de cualquier objeto*. Sí, estaba presentando una de las primeras patentes de una impresora 3D. Y aquella proposición fue rechazada por la Oficina Española de Patentes con las

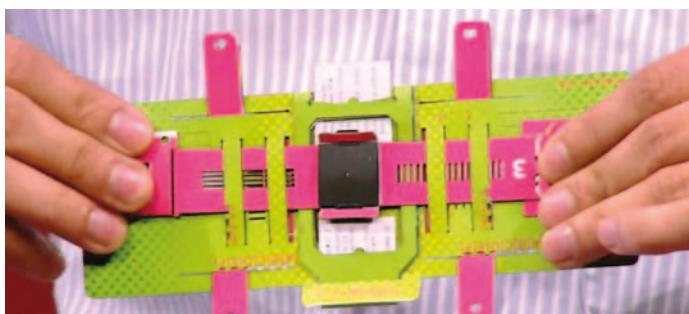
1 Animamos a que los lectores nos hagan llegar noticias documentadas que la redacción pueda considerar y editar para esta sección. En el twitter de la RSEF, @RSEF_ESP, se puede seguir a diario una extensión virtual de la sección, por medio de tuits con el hashtag #RSEF_HLQ. ¡Animamos a los lectores usar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



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

palabras habituales: falta de claridad en la descripción y reivindicaciones no basadas en la descripción. La conclusión de un abogado y dos ingenieros que pudieron comprobar el texto es que con una subsanación que adaptase mejor la idea a los formalismos de texto exigidos, la patente podría haber seguido su curso normalmente. En su lugar, **el sistema de patentes que tenemos se libró del inventor y permitió que derechos por el valor de muchos cientos de millones de euros se perdieran para nuestra sociedad**. Así nos va. (*El Huffington Post*, <http://huff.to/1jk1yYB>)

Manu Prakash, investigador de la Universidad de Stanford, ha presentado un **microscopio lowcost basado en el concepto del origami o papiroflexia**: las piezas se imprimen en una hoja de papel y se recortan y doblan para darles la forma necesaria. Añadiendo un par de componentes, el resultado es un invento llamado *foldscope* ("fold" en inglés significa plegar). **"El foldscope es un microscopio plenamente funcional para todo tipo de observaciones hecho íntegramente a base de plegar un papel"**. Igual que una maqueta de papel, solo hay que recortar, doblar y pegar siguiendo las indicaciones. Sus creadores han trabajado hasta conseguir **un diseño cuyas piezas se pueden imprimir e incorporar en una sola hoja de papel tamaño A4**, incluyendo las lentes



y las pilas de botón. Una regleta permite curvar el microscopio más o menos, ajustando así la lente para enfocar la imagen. Es fácil de producir, transportar y utilizar, pero además es muy, muy barato. Según Prakash, **se puede producir el dispositivo completo por menos de 50 céntimos**. Sus creadores han puesto en marcha el proyecto *Ten Thousand Microscopes Project* (<http://www.foldscope.com/#/10ksignup/>), por el que quieren entregar de manera gratuita cien mil foldoscopios a "personas que quieran probarlos con distintas configuraciones y en distintas situaciones para ayudarnos a crear un manual de uso sobre el terreno". ("Teknautas", en *El Confidencial*, <http://bit.ly/23UYMHp>)

El Ministerio de Empleo ha hecho incompatible el cobro de una pensión de jubilación con el recibo de cualquier remuneración, incluidos los derechos de autor. Ya ha habido casos de escritores a los que les han retirado la pensión, y además exigido una multa considerable, por el inmenso pecado de seguir siendo creativos pasados los 65 años y seguir contribuyendo a la cultura con sus libros y publicaciones. El asunto hunde sus raíces en la legislación española, en la virtud de la cual percibir una pensión de jubilación y trabajar es incompatible. Pero ¿qué es trabajar? Como norma, se interpreta que es desarrollar una actividad habitual con la que se tienen unos ingresos que alcanzan o superan el salario mínimo interprofesional (9.172,80 euros al año), un límite establecido en la reforma de pensiones de 2011. Escritores como Luis Landero o Javier Reverte, afectados por estas inspecciones, han sobrepasado esta cantidad en algún ejercicio. **Las inspecciones no sólo están afectando a escritores, también a músicos, pintores, fotógrafos**, explican desde las di-

ferentes entidades de gestión de derechos de autor. Fuentes oficiales de la Seguridad Social insisten en que "los derechos de autor serían neutros". Y apuntan que "los ingresos no solo provienen de los derechos de autor, sino

de las actividades de promoción directa de la obra, como las conferencias, la presencia en medios de comunicación o en foros de debate". El escritor y exministro de Cultura César Antonio Molina ha publicado un durísimo artículo sobre esta situación. Como cobrarlos sería un crimen si se está jubilado, razona que **se deberían suprimir todos los premios institucionales**, entre ellos, el Princesa de Asturias, el Velázquez o el Cervantes. (*El País*, <http://bit.ly/1OBkYhJ> <http://bit.ly/1nJn3jc>)

El Hyperloop empieza a sonar fuerte pero es un proyecto que salió en 2013 de la cabeza del visionario tecnológico Elon Musk, fundador de empresas como SpaceX o Tesla Motors. **El Hyperloop fue planteado como un medio de transporte revolucionario.** Unos vagones, a los que llama Pod (vaina), que circulan encapsulados dentro de un tubo, dentro del cual se producen las condiciones necesarias para que el vehículo se desplace a más de 1 000 kilómetros por hora. Musk dejó su boceto en manos del talento del planeta,



convocando un concurso de diseño y construcción, pues el proyecto de HTT ha recibido muchas críticas por parecer irrealizable. Ahora, **un equipo de la Universidad Politécnica de Valencia**

llamado "Makers UPV" ha ganado dos de las categorías del concurso: **diseño general y subsistema de propulsión**. Eran las únicas dos categorías a las que se habían presentado; un equipo del MIT ganó la categoría de fase de construcción. La vaina propuesta por Makers UPV integra todos los sistemas en la vaina, que funcionaría por levitación magnética, abaratando considerablemente el coste del proyecto, pues bastaría un tubo normal de acero, que crearía su propio campo magnético, para que circulase la vaina. (*El Mundo*, <http://bit.ly/1Nvo5af> <http://bit.ly/1mgjHOE>)

En un informe escrito por Juan Mulet y publicado por la Fundación de Estudios de Economía Aplicada (Fedea) en colaboración con la Asociación de Periodistas de Información Económica (Apie), se constata que en los Presupuestos Generales del Estado de 2014 **el Gobierno solo ejecutó un tercio de los fondos destinados a I+D e innovación**. Ello se debe a que gran parte de los fondos presupuestados son **préstamos públicos que las empresas no piden**. Asimismo, el investigador ha criticado que **las ayudas fiscales a la I+D "ayudan muy poco"**. "La fiscalidad se aplica sobre los beneficios, por lo que las empresas que necesitan ayuda y no tienen ganancias, no pueden beneficiarse de ella", ha denunciado. Hasta 2012 había **una diferencia de más de 600 millones de euros entre las deducciones que se podían coger las empresas por I+D e innovación**

y las que realmente se aplicaban. Al repasar el gasto en I+D medido en porcentaje del Producto Interior Bruto, España dedicaba un 1,24 % y estaba por detrás de Portugal (1,37%) e Italia (1,26%), según estadísticas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). "En España nunca ha habido política de innovación". Ha habido políticas de I+D y científicas", ha lamentado Mulet.

Entre las soluciones que ha propuesto el investigador figura la **compra pública de tecnología innovadora que ayude a las empresas a correr menos riesgos si apuestan por ella**. (*ABC*, <http://bit.ly/1Tr2jIA>)

Hace ya 20 años que Deep Blue le ganó su primera partida a Gary Kasparov, aunque para nuestros lectores más maduritos parecerá que fue ayer. Tras ese paso decisivo, en pocos años los ordenadores se volvieron imbatibles al ajedrez: el campeonato del mundo ya no decide quién es el mejor jugador de ajedrez, sino quién es el mejor de carne y hueso. Sin embargo, el género humano podía seguir manteniendo su orgullo porque había un juego en el que, a pesar de tener unas reglas relativamente sencillas, la dinámica resultante es tan complicada que los cerebros de silicio no eran rival para la intuición e inspiración de un *Homo Sapiens* bien entrenado. Hasta ahora. El Go, un milenario juego de origen chino en el que los humanos resistían ahora y siempre el asedio de las computadoras, ha caído frente al embate de las máquinas. El algoritmo AlphaGo, del proyecto Google Deepmind, ha barrido —cinco a cero, nada menos— al triple campeón de Europa Fan Hui. Ganar al Go es mucho más difícil que al ajedrez, ya que las variables son prácticamente infinitas, lo que demanda capacidades humanas más allá del simple análisis de una jugada y las posteriores. La fuerza bruta de un supercomputador, tratando de analizar de forma exhaustiva todas las posibilidades, sería inviable.

En el Go las fichas no están en el tablero, sino que se van colocando con plena libertad por toda su superficie con el objetivo que abarcar un territorio mayor que el del rival y, a la vez, capturar sus fichas. Frente a los 20 o 30 movimientos que se pueden realizar en cada jugada de ajedrez, el Go ofrece hasta 250. Además, una partida completa se desarrolla en muchos más turnos

que el ajedrez: 200 frente a unos 40. Por tanto, el número completo de combinaciones es inabarcable, ni siquiera por la supercomputación: exige soluciones selectivas, razonadas, intuitivas. Los humanos no eligen entre todas las variables, sino que escogen las que parecen más razonables tras visualizar la situación. **AlphaGo ha desarrollado algo que podríamos denominar intuición, gracias al trabajo de su inteligencia artificial en varios niveles.** El algoritmo se basa en una combinación de redes neuronales —mediante un aprendizaje profundo basado en visualizar posibilidades en cascada— junto a una búsqueda selectiva. La herramienta que han desarrollado es capaz de evaluar a la vez el movimiento próximo y la posición general del tablero: el paso siguiente y también la importancia estratégica de una situación. Deep Blue fue creado para el ajedrez; **AlphaGo es un cerebro que aprende de los datos, que se retroalimenta jugando contra sí mismo para perfeccionarse.** Primeiro, le enseñaron a observar los movimientos de jugadores reales hasta que tuvo suficiente información como para ser capaz de adivinar qué iban a hacer con su siguiente ficha. Luego, esas redes neuronales se centraron en el llamado aprendizaje por refuerzo, practicando solo, para consolidar la toma de decisiones inteligente, centrándose en elegir entre las posibilidades ganadoras y obviando las demás. **El desarrollo de este tipo de Inteligencia Artificial augura una nueva era cuya importancia aún no alcanzamos a vislumbrar.** De momento, ya ha conseguido que dedi-

quemos dos HLQ seguidos al mismo tema (¡más que a las ondas gravitacionales!). (*El País*, <http://bit.ly/23tHbGf>)

Los últimos meses han estado llenos de reconocimientos para nuestros físicos. El catedrático de la Universidad de Alicante y activo divulgador de la física Augusto Beléndez ha sido elegido miembro de la Sociedad Internacional de Óptica y Fotónica, el único español entre los 32 nuevos miembros de 2016. El profesor de la Louisiana State University Ivan Agullo ha sido galardonado por la Fundación Nacional de Ciencia de Estados Unidos con un premio para el desarrollo de su Carrera investigadora, en su caso destinado a investigar sobre el universo temprano. Teresa Puig y Xavier Obradors han recibido el premio Ciudad de Barcelona 2015, en la categoría de Ciencias Experimentales y Tecnología por el “descubrimiento de un procedimiento de producción de materiales superconductores asequible e industrializable, basado en la cristalización ultra rápida, aplicable a la gestión sostenible de energía eléctrica”.

En nuestro primer número de 2015 comentábamos un estudio que concluía, a partir de una fórmula matemática sencilla, que dos tercios de todos los cánceres se debían básicamente al azar. Como las ciencias avanzan que es una barbaridad, un nuevo estudio ataca esa teoría y, utilizando datos epidemiológicos y análisis de mutaciones celulares, concluye que la mala suerte estaría detrás de menos del 10-30 % de casos de cáncer. Factores extrínsecos, como la exposición a rayos ultravioleta o a sustancias cancerígenas, explicarían entre el 70 y el 90 % de los casos de cáncer. El debate está servido y seguro que no será lo último que se diga acerca de este tema. (SINC, <http://bit.ly/1QE0zfi>)

