

UNIVERSO

N.º 82

20 de febrero de 2017 – 20 de marzo de 2017

SUMARIO

- Presentación

- Actualidad científica

- Breves

- En profundidad

- El miembro fantasma, una ausencia muy presente

- En desarrollo

- ¡Alerta! Los riesgos de vivir con ruido
- ¿Qué esperar de la ciencia en 2017?

- De cerca

- “Me imagino a ‘Próxima b’ rojizo como Marte, pero con más hielo, nubes y una vegetación extraña”. Entrevista a Guillem Anglada-Escudé, profesor de Astrofísica en la Universidad Queen Mary de Londres

- Libros

- Grandes nombres

- Faraday y la teoría electromagnética de la luz

- Más allá

- Google Earth y Street View, una puerta a lo desconocido

Presentación

Muchas personas a las que les han amputado algún miembro se siguen sintiendo atormentadas porque, aunque parezca inverosímil, continúan percibiendo la presencia de la parte del cuerpo que ya no tienen. Un misterio que *Universo* analiza con distintos expertos en la materia y con el testimonio de una de esas personas amputadas.

El excesivo ruido que se produce en las ciudades no solo puede tener consecuencias para la salud auditiva de las personas, sino que parece estar vinculado con enfermedades cardíacas e incluso mortalidad fetal. Abundamos en este asunto con un cardiólogo y con la responsable de una organización ecologista.

Los principales avances científicos que se prevén para 2017; una entrevista con el astrofísico Guillem Anglada-Escudé, uno de los descubridores del exoplaneta 'Próxima b'; un reportaje sobre las imágenes inquietantes que se pueden ver a través de las herramientas de Google, y las aportaciones del físico Michael Faraday a la teoría electromagnética de la luz son otros contenidos que te ofrecemos en esta nueva entrega de *Universo*.

Actualidad científica

Breves

Hollywood dará su Óscar tecnológico al español Marcos Fajardo

La Academia del Cine de Hollywood entregará el próximo 11 de febrero su Óscar de la categoría de Premio Científico al ingeniero malagueño Marcos Fajardo, fundador de la compañía Solid Angle, cuyo mérito es el desarrollo de un programa de *software* llamado Arnold, que se utiliza desde hace más de una década en grandes superproducciones de cine para sus efectos especiales.

Fajardo empezó a escribir el código de Arnold en 1997, cuando todavía estudiaba Ciencias de la Computación en la Universidad de Málaga. Su interés se dirigía al cálculo de los rebotes de luz en entornos virtuales tridimensionales, empleando una técnica conocida como *trazado de rayos*, que, en aquella época, requería un trabajo casi manual, oneroso y lento.

Diez años después, hace justo una década, el programa que desarrolló para mejorar el método estuvo listo para entrar en el mercado. “Aquello fue un cambio en los dos ejes. Por un lado, simplificó y abarató los procesos de creación. Por el otro, mejoró mucho el realismo de las imágenes”, explica este ingeniero. “Ya no queda mucho margen de mejora, pero aún se puede perfeccionar un poco el realismo, algunos detalles”.

Según indica, “con Arnold se puede crear un modelo en 3D, con texturas, colores, etcétera. Le hacemos una foto digital y, a partir de ahí, se puede trabajar con el modelo. Como somos capaces de aplicar los principios físicos sobre esos objetos digitales, conseguimos que sean mucho más realistas y que se integren muy bien entre actores”.

La Luna nació tras muchos impactos

La Luna pudo crearse tras numerosas colisiones de planetas con la Tierra primigenia, y no por un solo impacto, como se pensaba hasta ahora, según un estudio publicado por la revista *Geoscience Nature*.

Hasta ahora, la teoría admitida entre la comunidad científica para el origen de nuestro satélite es la de que surgió tras un gran impacto entre la Tierra y otro planeta. Esta hipótesis sugiere que la creación de la Luna fue a partir de un único choque entre la prototierra (nombre que se le da a la etapa primaria de la Tierra) y otro planeta, lo que generó tal energía que propició la evaporación de una parte de la prototierra y la totalidad del impactador.

Como resultado, la estela de sedimentos de la colisión creó una órbita con forma de cinturón alrededor de nuestro planeta. La unión de sedimentos que creó la Luna se produjo gracias a las fuerzas gravitatorias. Pero según el mencionado estudio, la Tierra primitiva podría haber sufrido no uno, sino varios impactos.

Raluca Rufu, astrofísica del Instituto Científico Weizmann de Israel, ha reabierto el debate sobre el origen lunar gracias a una simulación matemática, concluyendo que nuestro satélite fue formado por numerosos choques. El estudio refleja que “al menos 20 impactos” tuvieron lugar en la Tierra primaria y, por ende, debieron conformar la Luna tal y como la conocemos ahora.

“El escenario de varios choques es una forma de explicar el origen del satélite de forma más natural. En los inicios del Sistema Solar, los impactos fueron muy abundantes. Por lo tanto, es más evidente que varios planetas chocaran con nuestra joven tierra e hicieran la Luna, en lugar de un solo impacto”, explicó la astrofísica israelí al diario *El Mundo*. Esta hipótesis ya fue propuesta por el investigador australiano Alfred E. Ringwood en 1989, aunque nunca llegó a realizar un análisis numérico exhaustivo del origen.

Resuelto el misterio de los círculos de hadas de Namibia

Un estudio publicado en la revista *Nature*, y con participación española, señala a la interacción entre insectos y vegetación como la responsable de los círculos de hadas de Namibia, unos patrones regulares que han intrigado a los científicos desde hace décadas.

A lo largo de la costa de Namibia (África), la escasa vegetación que crece en el desierto forma unos extraños círculos alrededor de calvas en la arena. Conocidos como *círculos de hadas*, cada uno de ellos forma, además, hexágonos con sus vecinos más cercanos.

Estas enigmáticas formaciones, sobre cuya existencia hablamos en el número 80 de *Universo*, toman su nombre de unas composiciones similares que crean varias especies de hongos en la Europa húmeda. En el pasado tenían un halo mitológico, como puertas a un lugar sobrenatural. De hecho, también se los conoce como *corros de brujas*.

De las varias hipótesis científicas sobre su origen, dos son las más extendidas: una señala a la acción de las termitas como responsable de la creación de las calvas, mientras que otra afirma que los círculos son consecuencia de la interacción entre la escasa agua y las plantas.

“De acuerdo con nuestra teoría, la interacción entre termitas y vegetación es necesaria para poder reproducir las características que se han considerado hasta ahora más importantes de los círculos de las hadas de Namibia”, dice el físico especializado en ecología teórica y coautor del estudio de *Nature* Juan Bonachela.

Según este trabajo, las termitas crean las calvas con un patrón regular fruto de la competencia entre las distintas colonias por el espacio y los recursos. Al eliminar la vegetación, las termitas favorecen la acumulación de agua bajo el suelo arenoso, algo vital para su supervivencia.

“El anillo de vegetación alrededor de las calvas, que es en realidad lo que llamamos el círculo de las hadas, es el resultado de que las plantas

aprovechan esa acumulación de agua para crecer (y crecer más que la vegetación entre círculos) gracias a un mecanismo por el cual las raíces persiguen estos gradientes de agua”, explica Bonachela.

Científicos españoles crean una bioimpresora 3D de piel humana

Científicos de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) y del Hospital General Universitario Gregorio Marañón, en colaboración con la empresa BioDan Group, han presentado un prototipo de bioimpresora 3D capaz de crear piel humana totalmente funcional, apta para ser trasplantada a pacientes o para la investigación y prueba de productos cosméticos, químicos y farmacéuticos.

Esta investigación ha sido publicada en la versión electrónica de la revista científica *Biofabrication*. En el artículo, el equipo de investigadores, entre los que se encuentra Nieves Cubo, a quien entrevistamos en el número 77 de *Universo*, ha demostrado por primera vez que, a través de las nuevas técnicas de impresión en tres dimensiones, se puede producir piel humana.

Uno de sus autores, José Luis Jorcano, profesor del departamento de Bioingeniería e Ingeniería Aeroespacial de la UC3M y jefe de la Unidad Mixta Ciemat/UC3M de Ingeniería Biomédica, señala que “esta piel puede ser trasplantada a pacientes o puede ser utilizada desde el punto de vista empresarial en el testeo de productos químicos, cosméticos o farmacéuticos, ya que es producida en cantidades, tiempos y precio perfectamente compatibles para estos usos”.

Esta nueva piel humana es uno de los primeros órganos humanos vivos creados por bioimpresión que accede al mercado, y replica la estructura natural de la piel con una primera capa externa, la epidermis, con su estrato córneo, que protege contra el medio ambiente exterior, junto a otra más profunda y gruesa, la dermis. Esta última capa está integrada por fibroblastos que producen colágeno, la proteína que da elasticidad y resistencia mecánica a la piel.

En la bioimpresión 3D, la clave, según los expertos, son las biotintas. En la tecnología de creación de piel, en lugar de cartuchos con tintas de colores se utilizan jeringas con distintos componentes. En palabras de Juan Francisco Cañizo, investigador del Hospital General Universitario Gregorio Marañón y de la Universidad Complutense de Madrid, “saber cómo mezclar los componentes biológicos, en qué condiciones manejarlos para que no se deterioren las células y cómo realizar la deposición adecuada es la parte crítica del sistema”.

El proceso de producción de estos tejidos se puede realizar de dos maneras: piel alogénica, a partir de un *stock* de células a gran escala para procesos industriales, y piel autóloga, creada caso a caso a partir de células del propio paciente para usos terapéuticos, como quemaduras graves.

“Utilizamos únicamente células y componentes humanos para producir una piel bioactiva y que genere su propio colágeno humano, evitando el uso de colágeno animal, como hacen otros métodos”, señalan los científicos. Y no solo eso, porque actualmente ya están investigando cómo imprimir otros tejidos humanos.

Producen de forma artificial la seda que tejen las arañas

Un equipo liderado por Anna Rising, del Instituto Karolinska en Estocolmo (Suecia), ha publicado un trabajo en la revista *Nature Chemical Biology* en el que deja constancia de que han logrado crear seda artificial imitando la técnica de las arañas.

Como habían observado antes los investigadores suecos, las glándulas con las que las arañas generan la seda pueden variar la acidez de las proteínas con que tejen su tela, controlando así la transformación de la materia prima acuosa en la fibra final.

Con esta información, los investigadores diseñaron una proteína para crear seda de araña artificial que se puede producir en grandes cantidades en bacterias. Esta proteína artificial es soluble en agua, como la que producen las arañas.

Después, para generar el tejido, crearon una máquina de hilar capaz de producir fibras de un kilómetro de longitud bajando el nivel de acidez de las proteínas. Este sistema haría posible, según los autores del trabajo, el escalado de la producción para que tuviese interés desde el punto de vista industrial.

Por ahora, Rising quiere empezar a introducir esta técnica, que está patentada, para la producción de seda que se añada a tejidos deportivos, a fin de mejorar sus cualidades mecánicas, pero, en el futuro, se plantean usos más ambiciosos.

Muere Eugene Cernan, el último astronauta que pisó la Luna

El astronauta Eugene Cernan, el último astronauta en poner los pies en la Luna, ha muerto a los 82 años, según informó la NASA. Cernan fue el comandante de la nave Apolo 17 en el que fue su tercer vuelo espacial y la última misión tripulada de Estados Unidos a la Luna en diciembre de 1972.

“Estamos apenados por la pérdida del astronauta retirado de la NASA Gene Cernan, el último hombre en caminar sobre la Luna”, señaló la agencia espacial estadounidense en Twitter.

De acuerdo con un comunicado de la familia divulgado por la NASA, Cernan, oficial de la Marina retirado, falleció por complicaciones de salud. “Incluso con 82 años, Gene seguía compartiendo con pasión su deseo de ver la continua exploración humana del espacio y animando a los líderes de nuestra nación y a

los jóvenes a no permitir que él siguiera siendo el último hombre en caminar sobre la Luna”, subrayó la familia del astronauta.

En profundidad

El miembro fantasma, una ausencia muy presente

Por Refugio Martínez

Se llama miembro fantasma porque aunque no esté de cuerpo presente sigue atormentando a las personas amputadas y, como si fuera un siniestro espectro, se sigue percibiendo, incluso a veces, de manera dolorosa. Y aunque las modernas técnicas de resonancia magnética han demostrado que nuestro cerebro conserva el mapa del miembro desaparecido, a día de hoy, su finalidad y utilidad sigue siendo un misterio.

Aunque es muy difícil determinar la prevalencia exacta del síndrome del miembro fantasma, los expertos estiman que alrededor de un 70 por ciento de las personas que han sufrido una amputación siguen percibiendo el miembro amputado. Para describir este fenómeno, Enrique Ortega, jefe de la Unidad del Dolor del Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid, distingue tres posibles cuadros. "En el primero de ellos, el paciente siente el miembro amputado y habitualmente no genera problemas. En el segundo, lo que duele es el muñón. Esto implica problemas o bien por la adaptación de la prótesis, o bien porque se han quedado cicatrices en los nervios".

"Y por último —explica Enrique Ortega— puede ocurrir que al paciente le duela el miembro que no tiene". Cuando esto sucede, Carlos Ventosa, presidente de la Asociación Nacional de Amputados de España (Andade), advierte de que "el dolor puede llevar aparejadas derivadas muy graves". De hecho, son muchas las repercusiones y los daños colaterales ocasionados por estas percepciones fantasmas. Por eso, Andade lucha por conseguir que las aseguradoras lo tengan presente a la hora de calcular las indemnizaciones en caso de accidentes.

"La amputación no termina con la desaparición del miembro. En muchas ocasiones, las personas amputadas sienten un malestar que puede llegar a ser, en el peor de los supuestos, realmente incapacitante. Te cambia el carácter, la forma de ser y el estado anímico", confiesa Carlos Ventosa. "Recuerdo el caso de una socia de Andade. Cuando le daba el ataque, llamaba al encargado porque no podía trabajar del dolor y la presión que ejercía un anillo inexistente sobre el dedo del brazo amputado".

Aunque las sensaciones varían en cada caso, a veces llegan a ser insoportables. "Yo, por ejemplo —prosigue Ventosa— siento calambres, pero para otras personas es como si un perro les clavara los colmillos. Tenemos otro caso que se asemeja al dolor que produce una vela ardiendo y otro que recuerda al de un cuchillo clavado".

Sin embargo, Emilia Bravo, amputada desde los 10 años, siente una especie de quemazón, como unos pinchazos muy dolorosos: “Puedo resistirlo porque dura un instante, si no, me volvería loca de la intensidad”. Además, en su caso, el dolor fantasma viene asociado con el insomnio. Esto le suele ocurrir el 70 por ciento de las noches, cuando siente un hormigueo continuo en la pantorrilla izquierda que tiene amputada. En estos casos, Emilia ha aprendido a relajarse. “Hay veces que consigo dormir con un ‘ya pasará’ y otras veces es tan intenso, que la única solución es darle golpes al muñón”.

Un misterio para la ciencia

Seguramente, lo que más cuesta entender de este fenómeno es la existencia de un dolor en un miembro que no existe. En el caso, por ejemplo, de un pie amputado, ¿cómo es posible que le llegue al cerebro un estímulo doloroso sin la existencia de los músculos o los nervios del pie amputado? “Porque el sistema nervioso sigue existiendo. Los circuitos neuronales que procesan ese estímulo siguen existiendo aunque el estímulo no procede de la zona amputada, porque evidentemente no existe, sino de los nervios cortados y que empiezan en el muñón”, aclara Enrique Ortega.

Aunque cada día se sabe más sobre este tema, los expertos no pueden explicar por qué se produce; por qué lo sienten unas personas y otras no; por qué unos lo perciben como una quemazón, otros como un picor, otros como si les clavaran un cuchillo y otros como un calambrazo; o por qué a unas personas les desaparece con el tiempo y a otras les dura toda la vida.

Todas estas cuestiones, que enfatizan el carácter subjetivo de este síndrome, fueron la causa de que en las primeras investigaciones se creyera que estos síntomas eran debidos a razones psiquiátricas. Sin embargo, un estudio realizado por la Universidad de Oxford y publicado en la revista *eLife*, ha demostrado la realidad física de este fenómeno.

En estas investigaciones, se utilizaron resonancias magnéticas de ultra alta resolución con las que se examinó el cerebro de personas que habían sufrido amputaciones para ver qué cambios se producen tras la pérdida de un brazo. La observación con este grado de detalle reveló que el cerebro de los amputados conserva un mapa increíblemente detallado de la mano que les falta y de cada uno de los dedos.

“Los resultados de este estudio son muy importantes, porque, aunque se intuía desde hace tiempo, esto demuestra que la percepción es real”, aclara el doctor Ortega. Lo que todavía sigue siendo un misterio es si es el mapa de la mano conservado en el cerebro el que provoca las sensaciones de miembro fantasma o si son las sensaciones las que hacen que se conserve el mapa de la mano en el cerebro.

El mejor remedio: una mentalidad positiva

El tratamiento del dolor fantasma debe ser individual y personalizado, no solo porque el dolor es una de las percepciones más subjetivas que existen, sino

porque el miembro fantasma es tan único como la persona que lo padece. Aun así, los tratamientos más habituales son los farmacológicos, como los opiáceos, derivados de la morfina; los antidepresivos y los antiepilépticos, “porque producen alteración de la transmisión del impulso doloroso”, afirma el neurólogo.

“Si con estos fármacos no lo hemos controlado –continúa– usamos técnicas de implantes de electrodos”. En estos casos, se colocan electrodos en la médula espinal sobre la zona que procesa el impulso nervioso para generar una parestesia que bloquea la transmisión del dolor”.

También se está avanzando mucho en técnicas que recuerdan a la realidad virtual, donde las extremidades artificiales son controladas directamente por el cerebro mediante electrodos implantados en la corteza cerebral. En este sentido, los mapas conservados tras la amputación podrían aprovecharse para permitir el movimiento de cada una de estas interfaces cerebro-máquina.

El doctor Ortega advierte, sin embargo, de que estas técnicas están todavía en fase muy experimental y hay que tomárselas con prudencia porque pueden crear falsas expectativas en los pacientes. “En el tratamiento del dolor hay que ser muy realista y ofrecer al paciente lo que puede funcionar. De lo contrario, se pueden realizar técnicas o intervenciones con malos resultados y con un riesgo elevado”. “Debe ser siempre el paciente el que tome la decisión sobre el tratamiento que se debe efectuar, tras una información completa de los problemas que se pueden derivar de ellos”, explica.

Pero tan importante como un buen tratamiento es la actitud de las personas. “El paciente que es capaz de vivir de acuerdo a su nueva situación tiene menos complicaciones”. Por esta razón, el neurólogo subraya que es muy importante el apoyo psicológico. De hecho, “mediante el entrenamiento de terapias cognitivo-conductuales el paciente puede aprender a modular su dolor”.

Gloria García, psicóloga de Andade y directora de la ONG Stop Accidentes añade que “la parte emocional también hay que cuidarla”. El miembro fantasma, como casi todas las enfermedades, tiene un aspecto físico y otro emocional, por eso, “es esencial que el enfermo acepte lo que le pasa, que esté motivado y tenga una actitud positiva”. Además, para el tratamiento del dolor también es muy importante la fortaleza psicológica y el control mental, “porque la mente forma parte del cuerpo y el cuerpo forma parte de la mente. Son sinergias perfectas. Uno hace *feedback* sobre el otro”.

En opinión de esta experta en Psicología, a la hora de combatir el dolor son muy eficaces las técnicas de distracción con las que concentrar la atención en aspectos positivos de la vida del paciente que ayuden a olvidar el dolor. “Lo más importante es que uno sea capaz de reestructurar y de cambiar los pensamientos destructivos –continúa Gloria–. Hay que enseñar al paciente a desechar los pensamientos alienantes y negativos para que esté motivado y quiera ir a rehabilitación. Así podrá fortalecer sus músculos y tolerará mejor la prótesis”. Todo esto contribuye a que, poco a poco, la persona acepte su

situación y pueda seguir con la vida que llevaba antes pero adaptada a las nuevas circunstancias.

Aunque cada paciente es un mundo y cada síndrome es diferente. “Lo normal es que, si la actitud del paciente es positiva, con el tiempo disminuya la percepción del miembro fantasma y acabe integrando esa pérdida”, afirma Hipólito Merino, catedrático de la Facultad de Psicología de la Universidad de Santiago de Compostela. “Del mismo modo que la gente ante la muerte de un ser querido pasa por la fase de duelo, el amputado tiene su propio duelo, y una vez que pasa, el sujeto integra su pérdida y reestructura su esquema corporal para asumir la ausencia del miembro que le ha sido amputado”.

Emilia Bravo, como persona que lleva más de 30 años amputada, reconoce que, el miembro fantasma forma parte de su vida. “Ahora es un compañero que de vez en cuando resulta desagradable”. Aunque parezca raro, para ella estos síntomas suponen un duelo necesario y beneficioso, “porque desde el principio, el cerebro te está obligando a asimilar que te han amputado. Te obliga a activarte. Cuando se te muere alguien querido, siempre se va a quedar el recuerdo y siempre te dolerá, pero cuanto antes lo aceptes, antes mejorarás”, concluye.

En desarrollo

¡Alerta! Los riesgos de vivir con ruido

Por Javier Cuenca

El conocimiento de las implicaciones que tiene el ruido sobre la salud de los seres humanos ha evolucionado en los últimos años en dos sentidos. Por un lado, en lo que respecta a la gravedad de las enfermedades que están vinculadas a él, y, por otro, en lo que se refiere a la proporción de personas afectadas. Así, se ha pasado de relacionar el ruido casi en su totalidad con problemas auditivos o molestias sin más, a vincularlo con infartos de miocardio o mortalidad fetal. Asimismo, las personas de riesgo ya no son solo aquellas que trabajan en ambientes ruidosos, sino cualquier habitante de una gran ciudad.

En España, alrededor de nueve millones de personas soportan niveles medios de ruido superiores a 65 decibelios, valor de protección a la salud establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Los mapas de ruido de 19 ciudades españolas muestran que el 27,7 por ciento de la población soporta ruidos superiores a estos 65 decibelios.

Como señalábamos más arriba, los efectos de la contaminación acústica sobre la salud se manifestaban en principio en aquellas personas que, en su ambiente de trabajo, se veían sometidas a elevados niveles de ruido, y se traducían únicamente en percances auditivos como el desplazamiento del umbral de audición, la aparición de acúfenos y la pérdida de audición. Además de estos problemas auditivos, había otros conocidos como *molestias*: perturbaciones del sueño, estrés y dolor de cabeza; y posteriormente, también en el ámbito laboral, se empezaron a detectar trastornos cardiovasculares y otras enfermedades relacionadas con respuestas hormonales.

Lejos de ser inconvenientes triviales, entre los vinculados al ruido en ambiente de trabajo se incluyen variaciones en la presión arterial. El ruido se ha relacionado con la hipertensión e incluso se han establecido asociaciones entre los niveles de ruido en el ámbito laboral y un incremento del riesgo de padecer patologías más graves, como ictus o infartos, y, por tanto, un aumento del peligro de mortalidad por estos motivos.

En este ambiente laboral, el tipo de exposición a dicho contaminante atmosférico de naturaleza física estaba relacionado generalmente con altas intensidades sonoras y se regulaba por breves periodos de tiempo. Por tanto, el problema se limitaba a un reducido grupo de personas. Posteriores estudios señalaron que no solo la exposición a elevadas intensidades acústicas durante cortas etapas producía efectos en la salud, sino que exposiciones prolongadas a intensidades sonoras más bajas tenían consecuencias similares.

Un problema ambiental

De este modo, se comenzaron a relacionar enfermedades similares a las descritas anteriormente para el ambiente laboral en personas que, si bien no estaban expuestas a elevados niveles sonoros, sí lo estaban durante un periodo de tiempo mayor. Se iniciaron estudios en entornos abiertos especialmente ruidosos, como las proximidades de los aeropuertos, donde se detectaron enfermedades en los residentes de estas zonas similares a las descritas para el ambiente laboral.

Más tarde, estas investigaciones se extendieron a todos los habitantes de la ciudad, y así la cuestión de la contaminación acústica pasó de tener una dimensión laboral a una ambiental y, por tanto, ya no solo afectaba a un grupo reducido de personas, sino que se convirtió en un problema de salud pública.

El Grupo de Investigación en Salud y Medio Ambiente urbano de la Escuela Nacional de Sanidad del Instituto de Salud Carlos III ha realizado recientemente una serie de estudios pioneros en Madrid, en los cuales se vincula el ruido ambiente del tráfico en la capital con un aumento de la mortalidad en las personas mayores de 65 años por causas circulatorias, respiratorias e incluso diabetes, destacando que el número de fallecidos anuales achacables al ruido en ese colectivo es análogo e independiente al producido por las partículas emitidas por los vehículos.

Estos mismos investigadores han analizado el impacto que tiene el ruido sobre variables relacionadas con el embarazo, como un incremento de partos prematuros e incluso de mortalidad fetal. También se ha constatado la incidencia del ruido en los ingresos hospitalarios urgentes, tanto en población general como infantil. Otros estudios llevados a cabo en países del norte de Europa vinculan la contaminación acústica con ansiedad y depresión, e incluso con obesidad.

El doctor Alessandro Sionis, presidente de la Sección de Cardiopatía Isquémica y Cuidados Agudos Cardiovasculares de la Sociedad Española de Cardiología, explica a *Universo* que está clara la relación entre el exceso de ruido y diferentes enfermedades cardiovasculares. Un estudio publicado en la revista *The Lancet* en 2014 señalaba que una reducción del ruido ambiental en 10 decibelios disminuía el riesgo de enfermedades cardiovasculares entre un 10 y un 17 por ciento.

Otro estudio, publicado en *American Journal of Preventive Medicine* en 2015, aseguraba que una reducción de tan solo cinco decibelios disminuiría la prevalencia de hipertensión en un 1,5 por ciento y la cardiopatía isquémica en casi un dos por ciento, con un ahorro económico anual estimado muy importante.

“Sabemos, por ejemplo, que si estamos expuestos al ruido, sube la hipertensión arterial. Lo que pasa es que en condiciones de contaminación acústica se activa el sistema nervioso simpático, con lo cual nuestro organismo produce más catecolaminas, y esto provoca un aumento en la presión arterial y

de la frecuencia cardíaca. Y esto durante el día. El ruido nocturno es peor: puede interrumpir el sueño e impedir descansar de una forma adecuada, lo cual tiene un impacto negativo”, precisa este cardiólogo.

Tan malo como fumar

Jimena Martínez, portavoz de Contaminación Acústica de Ecologistas en Acción, asegura a *Universo* que el ruido es uno de los principales factores negativos, sobre todo en ambientes urbanos. Un ruido que es tan adverso como la contaminación atmosférica o el tabaquismo, aunque tenga menos repercusión en los medios de comunicación. “Es como que al final la gente se acostumbra al ruido y, a no ser que sea muy alto y en poco tiempo, no le molesta tanto como si es más bajo y en tiempos más prolongados. Aunque los efectos son los mismos”, puntualiza Martínez.

El ruido produce en el organismo una sensación de estrés o de defensa ante un ataque externo, lo que provoca el vertido en sangre de ciertas sustancias como la adrenalina, la noradrenalina y el cortisol, que explicarían de forma global los efectos descritos anteriormente.

La contaminación acústica pone de relieve una nueva dimensión de la generada por el tráfico, responsable del 80 por ciento del ruido en una gran ciudad, agregando a los efectos en la salud de la contaminación química tradicional la de este contaminante físico. El desconocimiento de la población sobre las implicaciones de la contaminación acústica en la salud es uno de los principales problemas en la reducción de los niveles de ruido, por lo que se hacen necesarias campañas de sensibilización sobre este asunto.

En ese sentido, la portavoz de Ecologistas en Acción considera que son necesarios planes de movilidad sostenible para el transporte urbano, con reducción de la velocidad de circulación. Y es que aunque se han acometido políticas contra el ocio nocturno, que genera muchas quejas en cuanto al ruido que produce, se trata de una contaminación acústica que impacta menos en la salud y es mucho más esporádico que el que recibe la gente continuamente, aunque lo haga en niveles más bajos.

Martínez cree que, en concreto, el Ayuntamiento de Madrid “parece que se lo está tomando más en serio” no solo en lo que se refiere a la contaminación atmosférica, sino también a la acústica. “Es que, al final, como el responsable de los dos problemas es el mismo, si se toman medidas para el control del tráfico se combaten las dos cosas. La cuestión es que el ruido es un problema que no está muy visibilizado”, indica.

¿Qué esperar de la ciencia en 2017?

Por Agencia SINC

La revista *Science* ha destacado las áreas de la ciencia a las que hay que estar atentos durante el año 2017 para no perderse los grandes avances que vendrán. Aspectos como los nuevos límites para los embriones, las vacunas contra el Zika, el hallazgo de un posible noveno planeta del Sistema Solar y el impacto que los últimos vaivenes políticos pueden tener en la investigación serán importantes a lo largo del presente año.

Hasta ahora, el límite para observar y estudiar embriones cultivados era de 14 días, el límite ético antes de que comenzase a formarse un sistema nervioso. La barrera también era teórica, ya que no se había logrado mantener un embrión en crecimiento por más de una semana. Ahora que los científicos han demostrado que es posible mantener un embrión durante 14 días, ¿se deberían aumentar esos límites éticos a cuatro semanas, cuando se comienza a formar el organismo? Los científicos están abiertos a que exista un amplio debate sobre la cuestión.

Las vacunas contra el virus del Zika comenzarán a probar su efectividad durante 2017. Ya se han probado en monos, con buenos resultados, y se han realizado ensayos en un grupo pequeño de humanos. Si los resultados en humanos son satisfactorios, podrían entrar en la fase de aprobación este mismo año. Aun así, a los científicos les preocupa que los anticuerpos para el Zika, en parte relacionados con el virus del Dengue, puedan causar que la gente sea más susceptible a esta otra enfermedad.

En enero de 2016, los astrónomos Michael Brown y Konstantin Batygin, del Instituto de Tecnología de California (Caltech), anunciaron el descubrimiento de un planeta gigante helado más allá de la órbita de Plutón y que tendría el tamaño de Neptuno. Si se confirmara su existencia, podría tratarse del planeta nueve del Sistema Solar. Los astrónomos no han podido ver directamente el planeta, sino que se ha descubierto a través de cálculos matemáticos y simulaciones por ordenador. El reto en este nuevo año está en los grupos de investigación que, mediante telescopios de largo alcance, rastrean el cielo para poder ubicarlo.

Tanto el resultado de las elecciones presidenciales en Estados Unidos como la aprobación del *brexit* en el Reino Unido son dos aspectos que preocupan enormemente a la comunidad científica y cuyo impacto en la investigación habrá que observar durante este año. La salida del Reino Unido de la Unión Europea puede tener consecuencias en la participación británica en proyectos de investigación europeos, así como en el tránsito de estudiantes, posdoctorados e investigadores en el Reino Unido. Otro problema es la llegada de Donald Trump a la presidencia de los Estados Unidos, un político que ha calificado el cambio climático como un “fraude” y que siempre se ha mostrado en contra de la investigación en determinados campos, como, por ejemplo, el de las células madre.

De cerca

“Me imagino a ‘Próxima b’ rojizo como Marte, pero con más hielo, nubes y una vegetación extraña”

Entrevista a Guillem Anglada-Escudé, profesor de Astrofísica en la Universidad Queen Mary de Londres

Por Enrique Sacristán/SINC

Según la revista *Nature*, entre los 10 científicos más destacados del pasado año 2016 se encuentra Guillem Anglada-Escudé (Tarrasa, 1979), profesor de Astrofísica en la Universidad Queen Mary de Londres. Este astrónomo catalán ha liderado el descubrimiento de un planeta similar a la Tierra llamado ‘Próxima b’, que orbita alrededor de nuestra estrella más cercana.

En agosto de 2016, un equipo internacional de astrónomos anunció que había encontrado el exoplaneta más cercano a la Tierra: ‘Próxima b’. Su masa es parecida a la del nuestro, gira cada 11 días alrededor de la vecina estrella Próxima Centauri y está situado en la zona de habitabilidad, es decir, que podría albergar agua líquida y, potencialmente, vida. Este gran descubrimiento le ha valido al autor principal del estudio, el astrofísico español Guillem Anglada-Escudé, formar parte de los 10 científicos más destacados de 2016, según la revista *Nature*.

¿Qué supone para ti aparecer en este ‘top 10’ científico?

Estoy muy contento y es un honor aparecer en esta lista, pero hay que destacar que es un logro colectivo. Aunque pueda parecer que este reconocimiento viene por el esfuerzo individual, no es el caso: es fruto del trabajo en equipo y de todas las instituciones implicadas. Resultados como este son consecuencia de muchos años de trabajo y del soporte continuado –con dinero público– a la investigación, algo que no llevamos muy bien en España.

¿Cuál es la principal aportación de este estudio para la ciencia?

No se puede obviar la inspiración que aporta. Saber que hay algo ahí ayuda a focalizar los esfuerzos y los futuros desarrollos. No es lo mismo justificar una misión espacial y un telescopio en abstracto que poner números sólidos y estimaciones realistas basados en evidencias. El exoplaneta ‘Próxima b’ orbita alrededor de Próxima Centauri, la estrella más cercana al Sol, y solo por eso y por las posibilidades de caracterización que abre este descubrimiento, ya es muy significativo.

¿Qué opinas sobre el proyecto StarShot de Stephen Hawking para enviar naves a esa estrella?

Me parece muy bien. Está en línea con lo que comento. Necesitamos rumbos para poder avanzar. Quizá los promotores de esta iniciativa –Hawking y el millonario ruso Yuri Milner, con la ayuda del fundador de Facebook, Mark

Zuckerberg– no consigan desarrollar la tecnología o alcanzar la potencia necesaria para mandar sondas pequeñas a Próxima Centauri, pero seguro que aprenderemos un montón de cosas por el camino.

¿‘Próxima b’ también podría albergar vida?

Sí. Es del tipo de planetas interesantes para la búsqueda de la vida: los pequeños con características similares a las de la Tierra y que están en órbitas templadas alrededor de su estrella. Esto nos ayuda a desarrollar nuevos modelos de evolución planetaria con los que también se estudian los del Sistema Solar, como el nuestro. Analizar los rangos fuera de lo estándar puede llevarnos a elementos clave para entender nuestro planeta y cuán preciosa es la vida que hay en él.

¿Consideras que ‘Próxima b’ es el mejor exoplaneta candidato para ser habitable?

No necesariamente el mejor exoplaneta habitable, porque a todos nos gustaría más encontrar una Tierra en una estrella de tipo solar que en una enana roja, pero sí ofrece posibilidades únicas de caracterización con instrumentación que existe ya o que tendremos en los próximos años. Mi apuesta es que ‘Próxima b’ no va a ser el primer exoplaneta en el que podamos hacer campañas de caracterización atmosférica, aunque sí un planeta parecido orbitando una enana roja cercana. Puede que esto ocurra el año que viene, y que sea otro grupo el que lo logre.

¿Qué instituciones han estado implicadas en el descubrimiento de ‘Próxima b’?

El equipo se formó a partir del trabajo de reanálisis que Mikko Tuomi (Universidad de Hertfordshire, Reino Unido) y yo mismo hicimos en 2012 para buscar señales de planetas potenciales en datos de archivo del buscador de planetas Harps y el sondeo UVES. Lo hicimos gracias a las nuevas políticas de divulgación de datos públicos que implementó el Observatorio Europeo Austral (ESO).

A partir de ahí, parecía claro que varias estrellas cercanas mostraban evidencia de planetas pequeños en periodos cortos. También llegaron los primeros resultados de la sonda Kepler indicando lo mismo desde un punto de vista estadístico. Con esta información nos juntamos una docena de científicos expertos en estudiar estrellas enanas rojas y cómo la actividad puede afectar a las medidas. Después realizamos un par de campañas de 10 días cada una, incluyendo al grupo de astrofísica estelar del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC).

¿Han participado instituciones españolas?

Ocurrió gracias a la intensa comunicación dentro del consorcio Carmenés, el nuevo espectrógrafo cazaplanetas hispanoalemán, aunque en el caso de ‘Próxima b’ no se pudo aplicar, simplemente porque está en el hemisferio sur. Su señal estaba claramente en los datos, pero al principio no pudimos verificar si era estrictamente periódica o si podía ser causada por actividad estelar. Para asegurarnos, aumentamos la colaboración para hacer fotometría simultánea con dos observatorios más (uno muy importante es el chileno ASH2,

gestionado también por el IAA) y, además, propusimos a ESO hacer 60 noches seguidas, ya que el muestreo clásico de 10 días a veces no funciona nada bien para este tipo de investigación.

¿Y al final lo conseguisteis?

Después de insistir bastante –hasta tres veces se mandó la propuesta en formas distintas–, un entusiasta comité de asignación de tiempo entusiasta nos lo aceptó y por fin ejecutamos la campaña este año. También se incorporaron investigadores de un sondeo anterior (UVES, también de ESO) porque queríamos reanalizar todos los datos desde cero. Esto, combinado con la nueva campaña y los datos simultáneos, acabó siendo decisivo para el descubrimiento. De esta forma llegamos a los más de 30 investigadores que firman el artículo.

De pequeño te gustaba la ciencia ficción. ¿Alguna vez te imaginas cómo puede ser este cercano exoplaneta?

Sí, claro. Me lo imagino como un planeta más bien frío con tintes rojizos. Su sol (Próxima Centauri) es de un tamaño aparente más grande que el nuestro. Todo tiene tintes anaranjados. En mi imaginación, los paisajes serían parecidos a los de Marte, pero con más hielo, nubes y una vegetación extraña. Aunque los teóricos dicen que podría ser también un mundo de océano. En ese caso, la cara iluminada sería un océano que podrías observar con una puesta de sol “permanente” desde un continente de hielo en el terminador, que es la zona donde cambia de luminoso a oscuro.

¿En qué fase están ahora las investigaciones de ‘Próxima b’?

Estamos comprobando uno de los objetivos prioritarios: saber si transita por delante de su estrella, por un lugar favorable para las observaciones. Ya tenemos los datos necesarios para responder a esa pregunta, pero el análisis todavía está en curso. Por suerte y con el esfuerzo de mucha gente, de momento continuamos teniendo acceso a instalaciones punteras y seguimos investigando.

¿El *brexit* te puede afectar de alguna manera?

Sí, claro. No creo que el tema de mi contrato en la Universidad Queen Mary sea realmente problemático, pero las fuentes de financiación se han vuelto de lo más inestables. Aparte de que haya más o menos dinero después del *brexit*, la incertidumbre hace que muchos proyectos internacionales a largo plazo estén parados, y que el Gobierno británico no sepa muy bien dónde comprometerse y hasta qué punto. Esto hace que investigadores con base en Reino Unido queden excluidos de puestos de liderazgo en estos proyectos. Es un lío considerable, pero lo peor es la incertidumbre.

¿Qué es lo que más echas de menos?

La calidad de vida en España, al menos en Cataluña, no tiene precio; sobre todo cuando uno ha crecido en una comunidad y un ambiente como el mío, que aunque nací en Terrassa, viví mi juventud en un pueblo cerca de Barcelona llamado Ullastrell. Hay gente a la que no le afectará tanto, pero a mí personalmente me falta esa base de interacción social fuera del trabajo y ese sentido de pertenencia. Al final, puede que acabe pesando más que las

posibilidades de investigación y éxito laboral. Ya veremos. Lo que está claro es que si no volvemos, no es por gusto.

Libros

¿Qué pasaría si...?: Respuestas serias y científicas a todo tipo de preguntas absurdas

Randall Munroe

Editorial Aguilar

ISBN: 978-84-03-51729-5

408 páginas

¿Qué pasaría si...? es un libro de divulgación científica en el que se recopilan algunos de los mejores “posts”, así como otros nuevos, elaborados a partir de las preguntas del blog de Randall Munroe, en el que responde a los lectores haciendo uso de sus conocimientos científicos y matemáticos. Así lo presenta su autor: “¡Ey! Gracias por fijarte en mi libro. Si estás pensando en comprarlo, hay dos cosas que no tendrías por qué saber, pero que quiero contarte por si finalmente no te gusta y decides darle otro uso: Los humanos no podemos digerir el papel de celulosa, pero en caso de que pudiéramos, si decidieras comerte este libro engordarías 2.300 calorías —¡incluida la cubierta, claro!—. Si tienes un buen brazo, podrías lanzar este libro a más de 13 metros. Con práctica es posible llegar a lanzar un libro cada 800 milisegundos, lo que significa que si un agresor te estuviera persiguiendo, podrías tener tres o cuatro oportunidades de golpearlo antes de que te alcanzara. Si, en cambio, el ataque fuera por parte de un coyote que corre a la máxima velocidad que puede, solo tendrías una oportunidad. ¡Apunta bien!”.

El jazz de la física

Stephon Alexander

Tusquets Editores

ISBN: 978-84-90-66368-4

288 páginas

Este libro nos ofrece una fascinante clave para comprender algunos de los enigmas más persistentes de la física y la cosmología contemporáneas. En efecto: tomándose en serio la antigua analogía de que —como sostuvieron, entre otros, Pitágoras o Kepler— el universo esconde proporciones armónicas, el profesor Stephon Alexander emplea las nociones de ritmo, armonía, proporción, tonalidad o improvisación para acompañarnos en un viaje que arranca en los inicios del universo y nos acerca a los confines de la expansión cósmica. Así, mientras que la moderna teoría de cuerdas nos habla de un mundo de subpartículas en continua vibración, los astrónomos sospechan que el macrocosmos se expande y se contrae en ciclos que recuerdan estructuras musicales.

Grandes nombres

Faraday y la teoría electromagnética de la luz

Por Javier Cuenca

Es muy probable que todos relacionemos a Michael Faraday (1791-1870) con el descubrimiento de la inducción electromagnética, aportaciones en electrotecnia y electroquímica, y la introducción del concepto de campo para describir las interacciones electromagnéticas. Pero tal vez no se sepa que Faraday realizó contribuciones fundamentales a la teoría electromagnética de la luz.

Hace 172 años, en 1845, Faraday descubrió que un campo magnético influye sobre un haz de luz polarizada, fenómeno conocido como “efecto Faraday” o “efecto magneto-óptico”. En concreto, halló que el plano de vibración de la luz polarizada linealmente que incide en un pedazo de cristal giraba cuando se aplicaba un campo magnético en la dirección de propagación.

Este descubrimiento constituye una de las primeras indicaciones de la interrelación entre el electromagnetismo y la luz. Al año siguiente, en mayo de 1846, Faraday publicó el artículo *Thoughts on ray vibrations (Consideraciones sobre las vibraciones de los rayos)*, un profético texto en el que exponía que la luz es un tipo de vibración de las líneas de fuerza eléctricas y magnéticas.

Faraday es un caso realmente atípico en la historia de la física: su formación era muy básica, pero las leyes de la electricidad y el magnetismo deben mucho más a los descubrimientos experimentales de este científico británico que a los de cualquier otra persona. Faraday descubrió la inducción electromagnética, que le llevó a la invención de la dinamo, precursora del generador eléctrico; explicó la electrolisis en términos de fuerzas eléctricas, e introdujo conceptos como *campo* y *líneas de fuerza*, fundamentales en la comprensión de las interacciones eléctricas y magnéticas, y piezas básicas en el desarrollo posterior de la física.

Encuentro casual con la ciencia

Michael Faraday nació al sur de Londres en el seno de una familia humilde. La única educación formal que recibió de niño fue en lectura, escritura y aritmética. Abandonó la escuela cuando tenía 13 años y empezó a trabajar en un taller de encuadernación. Su fascinación por la ciencia germinó precisamente allí, al leer sobre el término electricidad y otros vocablos científicos en la Enciclopedia Británica mientras la estaba encuadernando, tras lo cual comenzó a realizar experimentos en un laboratorio improvisado.

En 1813 fue contratado como ayudante de laboratorio del reputado químico Sir Humphrey Davy en la Royal Institution de Londres, de la que fue elegido miembro en 1824 y donde trabajó hasta su muerte en 1867, primero como asistente de Davy, después como colaborador suyo y, finalmente, tras la

muerte de aquel, como su sucesor. Faraday produjo tal impresión en Davy que este, al ser preguntado sobre cuál había sido su mayor descubrimiento científico, respondió: "Mi mayor descubrimiento ha sido Michael Faraday".

En 1833 Faraday se convirtió en el primer *Fullerian Professor* de Química en la Royal Institution. Fue también un gran divulgador de la ciencia, habiendo instituido en 1826 en dicho centro los *Friday Evening Discourses* (Charlas Vespertinas de los Viernes) y, un año después, las *Christmas Lectures* (Conferencias Navideñas), que en la actualidad son emitidas cada año por televisión. Ambos eventos todavía existen y continúan siendo un canal de comunicación entre científicos y profanos, con el objetivo último de presentar la ciencia al público en general. El propio Faraday impartió muchas de estas charlas.

Faraday realizó su primer descubrimiento sobre electromagnetismo en 1821. Al repetir el experimento de Oersted con una aguja imantada en diversos puntos alrededor de un hilo electrificado, dedujo que este se hallaba rodeado por una serie infinita de líneas de fuerza circulares y concéntricas.

El conjunto de estas líneas de fuerza es el campo magnético de la corriente, término introducido también por Faraday, quien partió de los trabajos de Oersted y Ampère sobre las propiedades magnéticas de las corrientes eléctricas. En 1831 consiguió producir una corriente eléctrica a partir de una acción magnética, fenómeno conocido como inducción electromagnética. Comprobó que cuando se hacía pasar una corriente eléctrica por una bobina, se generaba otra corriente de muy breve duración en otra bobina próxima.

El gran cambio

El descubrimiento de la inducción electromagnética marcó un hito decisivo en el progreso no solo de la ciencia, sino de la sociedad, y se utiliza hoy en día con el fin de generar electricidad a gran escala en las centrales eléctricas. Este fenómeno nos revela, además, algo nuevo sobre los campos eléctricos y magnéticos.

A diferencia de los campos electrostáticos creados por cargas eléctricas en reposo, cuya circulación a lo largo de una línea cerrada es nula (campo conservativo), los campos eléctricos creados por campos magnéticos tienen una circulación a lo largo de una línea cerrada distinta de cero. Dicha circulación, que corresponde a la fuerza electromotriz inducida, es igual al ritmo de cambio del flujo del campo magnético que atraviesa la superficie delimitada por dicha línea cerrada (Ley de Faraday).

El físico británico inventó el primer motor eléctrico, el primer transformador, el primer generador eléctrico y la primera dinamo, por lo que puede ser llamado, sin ningún género de dudas, el padre de la ingeniería eléctrica. Abandonó la teoría del fluido eléctrico y magnético para explicar la electricidad y el magnetismo, e introdujo los conceptos de campo y líneas de campo a fin de poder hacerlo, apartándose de la descripción mecanicista de los fenómenos naturales al más puro estilo newtoniano de acciones a distancia.

Esta incorporación del concepto de campo fue calificada por Einstein como el gran cambio en la física, al proporcionar a la electricidad, el magnetismo y la óptica un marco común de teorías físicas. Sin embargo, hubo que esperar varios años para que las líneas de campo de Faraday fueran aceptadas definitivamente por la comunidad científica, cuando el físico escocés James Clerk Maxwell entró en escena.

El efecto Faraday

Como se ha señalado al principio, otro de los fenómenos descubiertos por Faraday, quizá menos conocido, es el de la influencia de un campo magnético sobre un haz de luz polarizada, llamado también “efecto Faraday” o “efecto magneto-óptico”. Y es que la mente investigadora del físico británico no se conformaba con revelar la relación entre electricidad y magnetismo, sino que deseaba saber también si los imanes afectaban a los fenómenos ópticos. Él creía en la unidad de todas las fuerzas de la naturaleza y en particular entre la luz, la electricidad y el magnetismo.

El 13 de septiembre de 1845, comprobó que si un haz de luz polarizado linealmente atraviesa un determinado material al que se aplica un campo magnético en la dirección de propagación de la luz, se observa un giro en el plano de polarización de la misma. Faraday escribió en la entrada 7504 de su diario de laboratorio: “Hoy he trabajado con líneas de fuerza magnética, aplicadas a diferentes cuerpos (transparentes en distintas direcciones) y al mismo tiempo haciendo pasar un rayo de luz polarizada a través de ellas. (...) Se produjo un efecto sobre el rayo de luz polarizado, y, por tanto, se demuestra que la fuerza magnética y la luz están relacionadas entre sí”.

Sin lugar a dudas, esta fue la primera indicación evidente de que la fuerza magnética y la luz estaban relacionadas entre sí, y también demostró que la luz estaba relacionada con la electricidad y el magnetismo. Respecto a este fenómeno, Faraday escribió en la misma entrada 7504: “Este hecho probablemente será sumamente fecundo y de gran valor en la investigación de ambas clases de fuerzas naturales”. No estaba equivocado, pues el efecto magneto-óptico es uno de los pilares fundamentales y una de las pruebas experimentales de la teoría electromagnética de la luz.

Más allá

Google Earth y Street View, una puerta a lo desconocido

Por Ignacio Santa María

Google Earth y Google Street View han introducido una nueva manera de mirar el mundo. Sin necesidad de salir de casa, cualquier persona que tenga conexión a Internet puede disponer de vistas aéreas de cualquier punto del planeta o pasear de manera virtual, aunque muy realista, por las calles de cualquier ciudad o por sus museos y monumentos más emblemáticos. Pero además de proporcionar la sensación de viajar a miles de millones de personas, estas herramientas han abierto una puerta a misterios, enigmas o imágenes inquietantes de los que vamos a ocuparnos en las siguientes páginas.

En el año 2005, Google adquirió un programa informático llamado Keyhole y lo rebautizó con el nombre de Google Earth. Desde entonces, lo ofrece de forma gratuita a miles de millones de internautas que, gracias a la actividad incesante de una serie de satélites situados a 700 kilómetros de altitud, pueden visualizar desde el aire cualquier lugar de la superficie del planeta.

Solo dos años después y tras el éxito de esta herramienta, la compañía lanzó Google Street View, una aplicación que proporciona panorámicas a ras de suelo en 360 grados a la redonda en movimiento horizontal y 290 grados en movimiento vertical. Los usuarios tienen la sensación de estar paseando por las calles de ciudades seleccionadas en decenas de países de los cinco continentes. Esto se logra con imágenes fijas que previamente han sido captadas por un complejo sistema de nueve cámaras instalado en el techo de vehículos que van fotografiando todo a su paso.

Ambas herramientas han hecho más cómoda la vida de millones de personas, que pueden efectuar un reconocimiento previo de un lugar al que tienen que acudir o visitar parajes naturales, monumentos o museos que de otra forma tal vez no podrían conocer. Pero Google Earth también se ha convertido en una herramienta fundamental para profesionales como los arqueólogos, algunos de los cuales han hecho descubrimientos importantes de ruinas de antiguas civilizaciones.

Sin embargo, no todo es visitable a través de estas dos herramientas. Hay misteriosos lugares que han sido borrados, pixelados o difuminados para evitar miradas indiscretas. ¿Qué nos quieren ocultar? Por otra parte, ambas aplicaciones han puesto a la vista de todos algunos objetos de lugares recónditos y presencias misteriosas y muy inquietantes que tienen difícil explicación. No habría espacio en estas páginas para reseñar todos los enigmas que Google Earth y Google Street View han abierto o han ayudado a desvelar, pero vamos a dar cuenta de los más sorprendentes.

Huellas de antiguas civilizaciones

Como hemos dicho, Google Earth se ha convertido en un valioso, a la vez que gratuito, aliado de los arqueólogos. Ofrece vistas aéreas de altísima resolución de todo el planeta y resulta idóneo para rastrear la superficie en busca de huellas de antiguos asentamientos o ruinas de construcciones levantadas por la mano del hombre. En 2005, un programador informático llamado Luca Mori contemplaba imágenes de Sorbolo, en Parma (Italia), su pueblo natal, cuando advirtió una sombra ovalada de 500 kilómetros de longitud en las afueras del municipio. El equipo de arqueólogos que se desplazó al lugar encontró una villa romana del siglo I enterrada bajo el lecho de un río.

Por su parte, un equipo de investigadores británicos detectó una trampa de pesca en la costa de Gales que tenía 1.000 años de antigüedad, y arqueólogos de las universidades de Hawái y California dieron con los caminos por los que los pobladores de la isla de Pascua transportaron sus famosas estatuas de piedra. Otro hallazgo que hay que agradecer a Google Earth es el de unas extrañas estructuras circulares de piedra de hasta 12 metros de diámetro que unos investigadores detectaron mientras rastreaban una zona en el noroeste de Argentina en busca de los restos de una red viaria del imperio inca.

Son cuantiosos también los hallazgos mediante Google Earth de geoglifos, figuras gigantes trazadas o construidas en laderas de cerros o en planicies con el fin de que sean observadas desde el aire y a gran distancia. A menudo los geoglifos se construían usando piedras oscuras que contrastaban sobre un fondo más claro característico de los desiertos, o bien retirando la capa superficial del terreno, generalmente de otra tonalidad que el subsuelo debido a la oxidación. Por ejemplo, el paleontólogo Alceu Ranzi identificó en una zona recientemente deforestada de la selva amazónica más de 300 geoglifos que indicarían la existencia en este lugar de una antigua civilización precolombina.

Pero algunas de las figuras gigantes que pueden observarse a través de Google Earth en lugares recónditos del mundo son mucho más misteriosas e intrigantes. En China, en pleno desierto del Gobi, se puede observar una especie de puzle gigante trazado en el suelo. Algunos creen que podría tratarse de una base para maniobras secretas del Ejército chino. Más inquietante aún es el geoglifo encontrado en un rincón aislado de Kazajistán. Representa una estrella invertida de cinco puntas rodeada de un círculo de 366 metros de diámetro. Según Google Maps, allí hay un restaurante que sirve carne humana y muchos internautas han advertido que en este lugar se practica la adoración al diablo, ya que dicha estrella es un símbolo satánico.

Platillos volantes y lugares ocultos

Las imágenes aéreas de Google Earth también nos pueden deparar otro tipo de sorpresas. En diversos lugares es posible contemplar misteriosos objetos de forma circular que se asemejan a platillos volantes que hubieran llegado desde el espacio. Estos presuntos ovnis se pueden ver en los lugares más dispares: sobrevolando Londres en perfecta formación, posados en la azotea de un edificio de Países Bajos o descansando sobre el suelo en medio de los

bosques de Maharashtra, en la India. En algunos de estos casos luego se ha comprobado que se trataba de depósitos de agua o estructuras similares.

En una imagen de un campo de Hungría, tomada por Google en 2005, se puede ver cómo las zonas donde ha nacido la hierba parecen conformar los rasgos de un rostro que algunos atribuyen nada menos que a Jesucristo. En el desierto de Coahuila, en México, se puede observar claramente una letra Z gigante trazada en el suelo. Se cree que es una forma de marcar el territorio de los 'zetas', uno de los más poderosos y sanguinarios carteles del narcotráfico.

También existen numerosos lugares que Google Earth no te permitirá ver. Cuando te muevas por encima de ellos te encontrarás con un área borrosa, pixelada o directamente tapada con un parche de un color plano. Muchas bases o aeródromos militares suelen protegerse así de la mirada de los internautas: es el caso de la base aérea de la OTAN en Geilenkirchen, en Alemania; la de Soesterberg, en Holanda, o la de Samshi, en Pakistán. También se borran, difuminan o editan las imágenes aéreas de algunos palacios reales o presidenciales, como la Casa Blanca en Washington o el Palacio Real en Ámsterdam, así como las sedes de algunos servicios secretos.

Misteriosas apariciones

Pero si Google Earth nos ofrece algunas imágenes inquietantes, Google Street View no se queda atrás. Se ha hecho famoso el caso de una figura fantasmal captada en Cardiff, Reino Unido, de una mujer ataviada con ropas de la época victoriana que se desvanecía por las calles del puerto de Tiger Bay, escenario de antiguos crímenes y misterios sin resolver que se remontan a dos siglos atrás. En 2010 pudo verse en Street View otra extraña imagen: la de dos figuras humanas vestidas con largas túnicas y suspendidas en el cielo sobre el lago Quarten, en Suiza.

A veces, el misterio encerrado en imágenes aparentemente imposibles se ha desvelado posteriormente. Es el caso de la extraña columna de humo negro que las cámaras de Street View captaron en el cielo de L'Aquila, en Italia. Su gran parecido con el Hombre de Negro transmutado en humo que aparecía en la serie de televisión *Lost* hacía que la imagen fuera realmente impactante. Luego se supo que se trataba de una simple rama que se había posado sobre el objetivo de una de las cámaras y cuya proximidad a la lente había exagerado su tamaño, dándole el aspecto de un ser fantástico y amenazador.

Otra de las extrañas imágenes captadas por la aplicación de Google y que dio la vuelta al mundo a través de las redes sociales es la de un hombre con rostro de caballo que permanecía de pie en una calle de Aberdeen, en Escocia. Se supo más tarde que era un individuo ataviado con una máscara. Y es que son muchos los que, sabedores de que el coche de Google va a pasar por su calle, utilizan máscaras o disfraces, o bien simulan crímenes con el ánimo de gastar bromas. Bromas que Google tardará cuatro años en retirar, pues ese es el tiempo que permanecen colgadas las imágenes en Internet.

HASTA EL PRÓXIMO NÚMERO...

Aquí termina este número de *Universo*. Ya estamos preparando el siguiente, en el que te pondremos al día de la actualidad científica y paracientífica. Y ya sabes que puedes proponernos temas que sean de tu interés, así como enviarnos tus comentarios, dudas y sugerencias.

Puedes escribirnos:

-A través de correo electrónico a la dirección: publicaciones@servimedia.es

-En tinta o en braille, a la siguiente dirección postal:

Revista UNIVERSO
Servimedia
C/ Albacete, 3
Torre Ilunion – 7.ª planta
28027 Madrid