

UNIVERSO

N.º 85

20 de mayo de 2017 – 20 de junio de 2017

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
 - Breves
- **En profundidad**
 - Las vacunas contra el cáncer empiezan su segunda vida
- **En desarrollo**
 - Me gustan tus genes. ¿Quieres casarte conmigo?
 - Llegan los psicobióticos
- **De cerca**
 - “Buscamos la desintegración del bosón de Higgs en partículas invisibles de materia oscura”. Entrevista a Guido Tonelli, físico de la Universidad de Pisa y científico del CERN
- **Libros**
- **Grandes nombres**
 - Sandford Fleming, o cómo el día tiene 24 horas por perder un tren
- **Más allá**
 - La transcomunicación: fantasmas en las nuevas tecnologías

Presentación

Las vacunas para prevenir el cáncer supusieron la gran esperanza de la oncología, pero no llegaron a cuajar. A falta de ensayos definitivos, los nuevos medicamentos experimentales que no previenen la enfermedad, sino que la atacan, parecen haber reavivado esa esperanza en la actualidad. Varios expertos en la materia opinan sobre estos fármacos y su posible eficacia.

Un estudio científico asegura que, además de la belleza, la compatibilidad emocional y la condición social, las personas están condicionadas por los genes a la hora de elegir pareja. Analizamos esta curiosa cuestión con la ayuda de varios investigadores que nos ofrecen su punto de vista.

Un reportaje sobre los psicobióticos; una entrevista a Guido Tonelli, científico del CERN y uno de los protagonistas del descubrimiento del bosón de Higgs; la relación de los fantasmas con las nuevas tecnologías, y la biografía de Sandford Fleming, responsable de que el día tenga 24 horas, son otros contenidos que te proponemos en esta nueva entrega de Universo.

Actualidad científica

Breves

Investigadores españoles y de la NASA explican el color rojo de Marte

El color rojo de la superficie de Marte podría deberse a la fuerte oxidación generada por la disolución de micropartículas de pirita en una atmósfera sin oxígeno, según un estudio internacional liderado por investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) con participación de la Universidad de Vigo y de la NASA.

Publicado en la revista *Scientific Reports*, el trabajo indica que dicha reacción generó radicales libres que, a su vez, indujeron la precipitación de óxidos y sulfatos de hierro. Según Carolina Gil Lozano, investigadora del CSIC en el Centro de Astrobiología de Madrid y primera autora del estudio, “las reacciones químicas acuosas catalizadas por superficies minerales pueden condicionar significativamente la evolución geoquímica de su entorno”.

La pirita (el disulfuro de hierro más común en la Tierra) es capaz de producir sustancias muy reactivas en su disolución, prosigue, entre las que se encuentran el peróxido de hidrógeno (la convencional agua oxigenada) y un conjunto de radicales libres muy inestables. “Los datos obtenidos sugieren que este agua oxigenada producido por la superficie de la pirita reacciona con el hierro liberado en el transcurso de su disolución, formando una gran cantidad de radicales libres en solución”, detalla Gil Lozano.

De forma general, los resultados obtenidos revelan que, a lo largo de la disolución de micropartículas de pirita, se puede producir un poder de oxidación notable incluso en atmósferas que no contienen oxígeno, como parece haber sido el caso de Marte a lo largo de toda su historia. “De ahí se deduce que esta reacción pudo haber contribuido de alguna forma a la oxidación del sustrato marciano, induciendo la precipitación de óxidos y sulfatos de hierro. Ello explicaría por qué la superficie de Marte es roja”, concluye Gil Lozano.

Un asteroide “suicida” lleva un millón de años orbitando al revés en torno a Júpiter

Como si de un conductor suicida se tratara, el asteroide 2015 BZ509, conocido como Bee-Zed, lleva por lo menos un millón de años orbitando alrededor de Júpiter en dirección contraria al resto de los 6.000 asteroides que comparten espacio con este planeta, sin que los astrónomos que lo observan sepan explicar por qué.

Según afirma Paul Wiegert, coautor del estudio publicado en *Nature*, Bee-Zed, en efecto, “es el único asteroide de todo el Sistema Solar conocido por tener una órbita opuesta y retrógrada alrededor del Sol y al mismo tiempo compartir el espacio orbital de un planeta”.

Prácticamente la totalidad de los cerca de 800.000 asteroides conocidos en nuestro Sistema Solar viajan alrededor del Sol en lo que se llama movimiento progrado, es decir, hacia la izquierda cuando se les observa desde arriba. Pero el asteroide 2015 BZ509 hace todo lo contrario, y orbita con un movimiento retrógrado en el sentido de las agujas del reloj, y desplazándose, por lo tanto, contra el flujo de todos los demás asteroides que forman el séquito del planeta gigante.

Según los investigadores, la razón de que Bee-Zed no haya chocado ya contra Júpiter es que es el propio planeta el que, en cada pasada, desvía con su empuje el camino del asteroide, permitiendo que ambos prosigan su viaje sin más accidentes.

Un encuentro casual en una fotocopiadora culmina con el ‘nobel’ de las matemáticas

El matemático francés Yves Meyer ha ganado el premio Abel, dotado con 675.000 euros y considerado el Nobel de las matemáticas, por desarrollar la teoría de las ondículas, que permite desmontar imágenes y sonidos en paquetes de información más sencillos que facilitan su manejo.

Un día de 1984, Meyer se encontraba en la cola de la fotocopiadora en la Escuela Politécnica de Palaiseau, cerca de París. Uno de sus colegas de edificio, un físico, estaba imprimiendo un estudio sobre una nueva técnica para descomponer las señales sísmicas complejas registradas en los terremotos.

Meyer se quedó fascinado y cogió el primer tren a Marsella para conocer a sus autores. Hoy, aquella técnica, la teoría de las ondículas, es una de las aportaciones matemáticas que más ha transformado la sociedad. Gracias a las ondículas se puede ver el páncreas en un hospital, disfrutar de una película digital o comprimir las fotografías de las vacaciones en JPEG-2000.

La Academia Noruega de Ciencias y Letras, que concede el premio Abel, ha celebrado en un comunicado el “papel clave” de Meyer “en el desarrollo de la teoría matemática de las ondículas”. El investigador francés combinó los estudios funcionales observados en la fotocopiadora con el trabajo del matemático argentino Alberto Calderón, pionero del análisis armónico.

“Se sintió fascinado por esta relación inesperada entre teorías de naturaleza tan diversa. A mediados de la década de 1980 dio forma a esta interconexión, dando una visión unificada de la teoría”, destaca en otro comunicado el Instituto de Ciencias Matemáticas (Icmat), en Madrid, donde Meyer fue miembro del comité científico.

Sus avances en la teoría de las ondículas permiten también la eliminación de ruido en señales complejas. Por ejemplo, en 2015, el trabajo de Meyer fue clave en la detección, por primera vez, de las ondas gravitacionales predichas por el físico Albert Einstein un siglo antes.

Hallan restos del caimán prehistórico que habitó en Cataluña hace 16 millones de años

Los fósiles encontrados en la cuenca del Vallés-Penedés en la década de los 90 confirman ahora que la especie *Diplocynodon ratelii* habitó en la Península Ibérica hace 16 millones de años. El estudio, publicado en la revista *Comptes Rendus Palevol*, no solo evidencia que se trata de los restos más recientes del género en la Península, sino que las temperaturas fueron en ese momento más elevadas en la zona.

El reptil *Diplocynodon ratelii* habitaba en ecosistemas boscosos entre lagunas y charcas en lo que hoy es Cataluña. El estudio destaca el pequeño tamaño del reptil, según los cráneos, de no más de un metro de longitud total. *Diplocynodon ratelii* fue un diplocinodóntido que se habría originado antes de la divergencia entre caimanes y aligátos.

Un grupo de investigadores encontró en el yacimiento catalán de Els Casots los restos de una especie que hasta ese momento parecía haber vivido en el sur de Francia. Hasta ahora los fósiles habían estado varios años a la espera de ser analizados.

La abundancia de los fósiles de fauna hallados en dicho yacimiento hace que los investigadores tengan gran interés en reabrir las excavaciones. Los científicos pretenden recuperar más restos de fósiles que contribuyan a mejorar el conocimiento que se tiene sobre el paleoambiente. Esto deberá realizarse con el visto bueno del Ayuntamiento de Subirats (Barcelona), que es el propietario de los terrenos.

Hallan por primera vez una atmósfera rica en agua y metano en un mundo similar a la Tierra

Un equipo de investigadores ha detectado una atmósfera rica en agua y metano en un mundo similar al nuestro, una supertierra llamada GJ 1132b, con apenas 1,6 veces la masa terrestre y un tamaño solo 1,4 veces mayor. De hecho, se trata del exoplaneta más parecido al nuestro en el que se ha podido detectar hasta ahora la presencia de una atmósfera.

El trabajo, publicado en *The Astronomical Journal*, ha sido realizado por un equipo que incluye investigadores del Instituto Max Planck de Astronomía. Los científicos utilizaron para su hallazgo el telescopio de 2,2 metros ESO/MPG en Chile, a fin de obtener imágenes de la estrella anfitriona (GJ 1132) y medir los sutiles cambios de brillo causados por la absorción de luz tanto del planeta como de su atmósfera cada vez que pasa frente a ella.

Aunque no se está hablando aún de una detección directa de vida en otro mundo, se trata de un importante paso en esa dirección. En efecto: el descubrimiento de una atmósfera alrededor de GJ 1132b marca todo un hito: es la primera vez que se consigue detectar una atmósfera en un planeta de masa y radio similares a los de la Tierra.

GJ 1132b orbita alrededor de una enana roja en la constelación de Vela, a 39 años luz de distancia. Ahora, los planes son seguir muy de cerca las evoluciones de este exoplaneta con los mejores telescopios disponibles, como el Hubble, y, a partir del año próximo, con el James Web, 100 veces más potente, y que permitirá analizar esa esperanzadora atmósfera con un detalle sin precedentes.

En profundidad

Las vacunas contra el cáncer empiezan su segunda vida

Por Jesús Méndez/SINC

Vacunar a los pacientes para combatir sus tumores se consideraba la gran esperanza de la oncología, pero después de años de intentos frustrados el sueño parecía desvanecerse. Ahora, nuevos fármacos experimentales que no previenen, sino que atacan la enfermedad, vuelven al escaparate científico. A falta de los ensayos definitivos, algunos aventuran que llegarán para quedarse.

La inmunoterapia contra el cáncer fue elegida en 2013 como el avance científico más importante del año. Así, a lo bruto, superando al descubrimiento del origen de los rayos cósmicos. La idea era de todo menos nueva: tenía más de 100 años, desde que el cirujano William Coley tratara el tumor de una paciente inyectándole una bacteria del género estreptococo. Pero había sufrido vaivenes y olvidos hasta que se mostró eficaz en cánceres como el melanoma y algunos de pulmón o riñón.

Los avances venían de unos anticuerpos que conseguían soltar los frenos de nuestro sistema de defensa, despertarlo y devolverlo a la acción contra el tumor. Nada tenían que ver con las vacunas, que, a pesar de estar consideradas como la gran promesa, no habían conseguido más que algún triunfo menor. Ahora, sin embargo, las vacunas vuelven a la rampa de salida.

Una vacuna es un preparado que estimula al sistema inmunitario contra un enemigo escogido. La intuición lleva a pensar en la prevención de enfermedades infecciosas, pero el concepto es mucho más amplio. En el caso del cáncer, las vacunas que se buscan no son preventivas, sino terapéuticas —atacan a la enfermedad una vez que esta aparece— y el objetivo es el tumor.

Los ensayos con vacunas terapéuticas comenzaron en la década de los 80 y usaron diversas formas. Entrenaron en el laboratorio células de defensa que luego se introducían en los pacientes; se probó con fragmentos de proteínas tumorales e incluso con ADN que recogiera información de los tumores y permitiera a las defensas lanzarse contra ellos. Se ensayaron los más variados adyuvantes, sustancias acompañantes que estimulan al sistema inmunitario para lograr una respuesta mayor.

Los resultados siempre decepcionaban. La respuesta generada no conseguía mejorar el pronóstico de los pacientes. Solo una vacuna llegó a ser aprobada por la agencia reguladora de fármacos de Estados Unidos (FDA). Se llamó Sipuleucel-T y aumentaba en unos pocos meses la esperanza de vida de algunos enfermos con cáncer de próstata.

Pero no solo ya no se vende, sino que su empresa quebró. Resultaba muy cara y era muy compleja de preparar. “Además, aparecieron nuevos tratamientos más sencillos e igual o más eficaces que ella”, explica a SINC Ignacio Melero, miembro sénior del Centro de Investigación Médica Aplicada (CIMA), catedrático de Inmunología y codirector del Departamento de Inmunología e Inmunoterapia en la Clínica Universitaria de Navarra. Ni siquiera la vacuna cubana contra el cáncer de pulmón —que ya es motivo de peregrinaje para pacientes norteamericanos— ha sido aprobada por la FDA. A falta de nuevos ensayos clínicos, los ya completados ofrecen unos resultados muy modestos y poco concluyentes. ¿Qué estaba fallando?

En busca de las huellas que delatan al tumor

Los tumores dan la engañosa impresión de funcionar como organismos inteligentes. Sus células se dividen tanto y tan rápidamente que se aprovechan de una evolución acelerada. Su vertiginosa selección natural en vivo y en directo les permite encontrar rebuscados mecanismos de supervivencia. Algunos de esos mecanismos esquivan a nuestro sistema de defensa creando un entorno que lo debilita. Incluso logran que las defensas pierdan la pista de unas señales delatoras que producen los tumores: los antígenos. Esos fragmentos de proteínas los dejan en evidencia como células extrañas frente a las sanas con las que convivimos.

Las vacunas no parecían capaces de vencer a toda esa artillería. Despertaban y dirigían al sistema inmunitario contra el tumor, pero la respuesta era tan escasa que no modificaba el curso de la enfermedad. Para aumentarla, había dos vías: perfeccionar los antígenos diana y los adyuvantes que los acompañaran.

“Las primeras vacunas usaban antígenos compartidos por los tumores de muchos pacientes”, explica Melero. Esto podía verse como una ventaja, ya que permitiría tratar a muchos enfermos con un preparado similar. Pero partía de una debilidad: no había donde elegir. Esos antígenos podían no ser los que más activaran a las defensas, por no decir que solían estar presentes en los tejidos normales. “Eso hace que el organismo haya desarrollado cierta tolerancia y que la respuesta frente a ellos sea débil”, añade Melero.

Hace unos años todo cambió. La tecnología multiplicó el catálogo con la posibilidad de secuenciar genomas de forma masiva, rápida y a un precio razonable. Ya no hay que limitarse a un comodín dudoso. Ahora se pueden secuenciar tanto el tumor como las células sanas para identificar los neoantígenos del cáncer, que se forman en el tumor y no se encuentran en el tejido normal. No solo eso. También se analiza un conjunto de proteínas, el CMH, que sirve a las células como escaparate y muestra a las defensas los fragmentos extraños.

Con toda esa información se genera un listado de candidatos potencialmente mucho más efectivos que los usados con anterioridad. El proceso no está exento de error. De hecho, ya se celebran concursos de algoritmos informáticos para dilucidar cuál es el más fiable. Los listados tienen otra

ventaja: “Permiten vacunar frente a varios antígenos en vez de a uno solo, lo que minimiza la probabilidad de que el tumor escape”, añade Melero.

Aparte de la teoría, había indicios de que la nueva estrategia podría funcionar, y curiosamente venían de los ensayos con anticuerpos que liberan los frenos. Los pacientes que más se beneficiaban eran aquellos en los que se producía una mayor reacción contra neoantígenos. La esperanza parecía fundada. Ahora faltaba determinar la mejor forma de preparar la vacuna y comenzar a ensayarla. Esos pasos ya están en marcha.

Vacunas universales... o todo lo contrario

“Si tengo que apostar por alguna forma, lo haría por dos: el uso de péptidos —fragmentos de proteínas— largos sintéticos y por las vacunas de ARN”, vaticina Melero. Para Sebastian Kreiter, investigador en el Centro de Oncología Traslacional de la Universidad Johannes Gutenberg de Maguncia (Alemania), son estas últimas las más prometedoras. “Obviamente, mi opinión está sesgada”, comenta a SINC, “porque soy vicepresidente en la compañía Biontech, que se dedica al diseño de estas vacunas, y llevo 15 años desarrollándolas”. Entre sus ventajas, Kreiter señala su estabilidad, flexibilidad y seguridad. Un artículo reciente en la revista *Nature*, en el que él mismo participó, las ha puesto en el candelero.

Los investigadores diseñaron nanopartículas que contenían ARN de diversos antígenos tumorales y consiguieron que, al inyectarlas en la sangre, fueran captadas con facilidad por las células dendríticas que estimulan la defensa. El ARN contiene la información para que la célula genere por sí misma los antígenos. Pero eso es solo un primer paso. Lo fundamental es que él sirve como adyuvante: “Las células dendríticas lo interpretan como si fuera ARN viral”, señala Melero. La respuesta es mucho mayor que con las preparaciones antiguas.

La fórmula se ha empezado a probar en ensayos clínicos. Los resultados son limitados, pero no frenan la esperanza. La vacuna, compuesta por cuatro antígenos, provocó una fuerte respuesta inmunitaria en los tres pacientes con melanoma en que se aplicó, y los tres mostraron signos de regresión o estabilización de la enfermedad. Eso a pesar de usar dosis pequeñas y ni siquiera incorporar neoantígenos, ya que se trataba “de una prueba de concepto”, explica Melero. “Como son dos conceptos muy innovadores, decidimos probarlos por separado antes de juntarlos”, completa Kreiter, quien no desdeña la opción de combinarlos con otro tipo de antígenos.

En el futuro, seguramente se pruebe la estrategia completa: vacunas de ARN con neoantígenos de cada paciente, que llevarían a la auténtica medicina personalizada, uno o varios pasos más allá de la actual. Ahora existen tratamientos dirigidos a una mutación particular compartida por muchos pacientes. Las nuevas vacunas prometen dirigirse a una firma individual y exclusiva. “Por lo que estamos viendo, apenas hay neoantígenos que se compartan entre pacientes”, comenta Melero.

En la oportunidad está también la penitencia. Algunos medios anunciaron el trabajo como una posible vacuna universal contra el cáncer y Kreiter señala que lo es, porque “se pueden generar respuestas frente a cualquier tipo de antígeno”. Pero, en realidad, supone todo lo contrario. Es una plataforma potencialmente universal porque el ARN es muy fácil de sintetizar, pero la exclusividad obligaría a fabricar un fármaco nuevo para cada paciente, estrenar una terapia en cada tratamiento, “y, al mismo tiempo, cumplir todos los criterios de calidad exigidos”, apunta Melero.

“Sumando todos los pasos, creo que el precio de coste podría reducirse a unos 5.000 o 6.000 euros, pero habría que añadir los gastos de amortización empresarial, que son difíciles de calcular”, comenta el inmunólogo. En cuanto al tiempo de fabricación, “estaría en unos dos meses y medio o tres, lo cual podría suponer un problema para algunos pacientes en fases avanzadas, debido al plazo esperable de supervivencia en condiciones de recibir la vacuna”.

Combinar tratamientos para acorralar al tumor

“La inmunoterapia es una ola enorme que en este momento estamos tratando de surfear”, dice Melero. En el campo de las vacunas hay más de 300 ensayos clínicos en marcha, aunque solo unos pocos se basan en neoantígenos. En el futuro, la opción más probable parece la combinación de distintos tipos de inmunoterapias, pero también otros tratamientos, como la quimioterapia. Paradójicamente, aunque esta debilita el sistema inmunitario, “a bajas dosis puede actuar primero contra linfocitos reguladores que frenan a las defensas”, por lo que podría realzar la eficacia de las vacunas.

“Una forma de ver la inmunoterapia del futuro —describe Melero— es como un coche: primero debemos arrancarlo con las vacunas, luego soltar los frenos con anticuerpos, después acelerarlo con moléculas estimuladoras y trabajar en la carretera, que es el entorno que el cáncer crea alrededor”. La lista de los tumores que podrían ser más sensibles es amplia: “Seguramente el melanoma, junto con los carcinomas de pulmón, vejiga, riñón, cabeza y cuello y algunos digestivos”, aventura Melero. “Pero ningún tipo se puede descartar. No van a funcionar en todos, pero casi cualquier tumor tiene algún antígeno que puede ser reconocido”.

El tiempo y el trabajo lo dirán. Primero deberá vencerse un obstáculo. Por criterios éticos, los ensayos en cáncer deben iniciarse en pacientes en la etapa final, cuando ningún tratamiento aprobado se les puede ofrecer. Pero, en esa fase, los tumores son mayores, las defensas están más debilitadas y las vacunas encuentran más difícil actuar. “Tenemos muchos ensayos clínicos por delante. Necesitamos medicina basada en la evidencia, porque la única forma de ver el alcance real de estas terapias es probarlas en los pacientes”, afirma Melero.

Como tantas veces que se piensa sobre la ciencia en casi riguroso directo, no se sabe bien hasta dónde llegará. Lo que sí parece es que una puerta se ha reabierto. Una que parecía casi cerrada.

En desarrollo

Me gustan tus genes. ¿Quieres casarte conmigo?

Por Refugio Martínez

Parece que en cuestiones de amor ya no es suficiente con que nos fijemos en la belleza, ni en la compatibilidad emocional, ni en la condición social. Ahora también tiene mucho que decir el ADN, porque lo cierto es que la belleza está en el interior. Según un estudio publicado en la revista *Nature*, los genes nos condicionan a la hora de elegir nuestra pareja, y para saber cuáles son los que más nos hacen tilín, de nada sirven las fotografías, ni el papel *couché*, ni los píxeles de la gran pantalla. La única manera de detectarlos es mediante las distancias cortas, y cuanto más cortas, mejor que mejor.

En esto de las leyes de la atracción han entrado pisando fuerte los genes, porque, según el estudio liderado por Matthew Robinson, investigador del Instituto del Cerebro de la Universidad de Queensland, en Brisbane (Australia) y publicado en la revista *Nature*, la genética juega un papel importante para determinar no solo quién nos resulta atractivo, sino también quién es la persona más adecuada con la que compartir el resto de nuestra vida. Una publicación que abre la caja de Pandora al quitarle protagonismo al azar como mediador en los encuentros amorosos, y con la que se atisba el lado más romántico de la genética.

Los genes: más allá del amor

El estudio reveló, tras comparar una muestra de casi 25.000 parejas, que “existe una correlación sorprendentemente fuerte entre los marcadores genéticos que determinan la altura, y bastante significativa con los que determinan el Índice de Masa Corporal”, según apuntó Robinson en el informe. De lo que se deduce que estas personas tuvieron en cuenta la semejanza de algunos rasgos genéticos a la hora de elegir a sus parejas.

En este sentido, estas investigaciones son una evidencia de que los seres humanos tenemos tendencia al apareamiento asociativo, que no es más que una forma de selección sexual en la que los individuos con rasgos similares se unen. De este modo, aumentan las probabilidades de que un rasgo determinado, como la altura, el color de ojos o el tono del cabello, se transmitan a la futura descendencia.

Esto tiene implicaciones para los modelos genéticos que predicen la probabilidad de que los miembros de una familia hereden un rasgo psicológico, ya sea una enfermedad como la esquizofrenia, o un rasgo físico, como la altura. Por lo que, en opinión de Robinson, “estos hallazgos sugieren que la elección del compañero afecta a la arquitectura genómica de los rasgos en los seres humanos”.

Los resultados que aporta Robinson son tan asombrosos porque con ellos se afirma que una razón importante para elegir a la persona con la que se quiere tener descendencia es la similitud en el ADN. Y esto choca frontalmente con otras teorías clásicas que defienden las ventajas de la diversidad. “Cuanto más variabilidad genética tenga una población, más oportunidad tiene de adaptarse a entornos cambiantes”, explica Esther Viseras Alarcón, directora del Departamento de Genética de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada. “Los genes impulsan la diversidad. Lo contrario, las uniones incestuosas, están mal vistas a nivel cultural. Son tabú, porque supondría el deterioro de una comunidad”.

En esta misma línea, Raúl Delgado Morales, investigador del equipo de Manel Esteller, en el Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (Idibell), explica que existen numerosas investigaciones que afirman precisamente lo contrario de lo que expone Robinson. Es decir, que nos sentimos atraídos hacia las personas con un ADN distinto, concretamente hacia la parte de este vinculada con el Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC), “que está relacionado con el sistema inmune, con el método que utiliza el cuerpo para detectar las células propias y las ajenas y, posteriormente, eliminar las nocivas”.

Estas líneas de investigación, “ya clásicas”, demuestran que “existe una atracción mayor cuanto más diferente sea el MHC. Dicho de otra manera: cuanto mayor diferencia inmunológica haya. Para que la descendencia tenga mejor respuesta a la hora de reconocer elementos ajenos, como son los antígenos”, añade Delgado.

La manera que tenemos de descifrar el MHC de los demás es a través de nuestro sentido del olfato, que nos permite diferenciar, de manera inconsciente, las feromonas y otro tipo de hormonas. “Uno de los primeros experimentos de este tipo —continúa este investigador— consistió en seleccionar a un grupo de mujeres que, tras oler varias camisetas impregnadas de sudor masculino, siempre elegían la que tenía el MHC más distinto al de ellas”. La conclusión de los científicos implicados en estos trabajos fue obvia: “evitar la endogamia”.

Entonces, ¿los polos opuestos se atraen o se repelen?

Lo que esto viene a demostrar, en opinión de Delgado, es que en conductas tan complejas como el apareamiento humano ni todo es blanco, ni todo es negro, sino que existe una gama infinita de matices que hacen posible que las dos posturas se complementen, porque una hace alusión a la supervivencia en la naturaleza y otra a la evolución de la sociedad. “Todo eso es el esfuerzo que ha de hacer una especie para asegurarse no solo la descendencia, sino también una vida lo más larga posible”, señala.

Es decir, que para que el hombre sea capaz de sobrevivir en el medio, “necesita, por un lado, variabilidad y diversificación genética”, lo que apoya la teoría de la atracción de los polos opuestos. Pero, por otro lado, “para construir sociedades fuertes necesita una estabilidad conductual y emocional que ha

contribuido a crear una sociedad más sólida y monógama”, y lo consigue a través de la identificación y elección de genes con rasgos físicos parecidos.

El estudio de Robinson, sin ser concluyente en nada, ha servido para abrir multitud de incógnitas y señalar nuevas líneas de investigación que puedan ayudar a entender cómo funciona el complejo ser humano. “Aunque es necesario hacer más estudios con una enorme muestra de parejas y tener controladas otras muchas variables que pueden actuar en nuestro comportamiento reproductivo”, aconseja el investigador.

Además, todo esto puede tener un gran impacto en las teorías tradicionales de la ley de atracción, ya que viene a señalar que la belleza exterior es puramente superficial, y que la genética y el ADN juegan un papel más importante de lo que nadie había imaginado.

Estas conclusiones también trastocan, de manera más o menos directa, el concepto romántico de la media naranja, de ese amor único y exclusivo que está esperando en algún lugar del mundo y que solo unos afortunados llegan a encontrar con un poquito de suerte y mucho azar. De todo eso, ¡olvídate!, pues según las teorías de Robinson, los genes no se mezclan por azar, sino por utilidad. Para bien o para mal, hay que empezar a asumir que en este mundo existen muchísimas naranjas compatibles, pero, eso sí, hay que saber buscarlas.

Llegan los psicobióticos

Por Laura Chaparro/SINC

Tomas una píldora para aliviar la ansiedad. Lo que no te esperas es que su principio activo sea una bacteria que vaya directa a tu intestino y que, desde ahí, avise al cerebro para calmar tus nervios. Es un psicobiótico. Investigaciones en modelos animales han demostrado el potencial de algunos microorganismos para tratar diferentes trastornos mentales, pero los científicos advierten de que es un área de estudio muy incipiente, donde escasean los ensayos con humanos.

Uno de los mayores desafíos de la neurociencia actual es conocer los entresijos del cerebro humano. Estados Unidos y Europa han puesto en marcha sendos proyectos que darán sus frutos de aquí a una década. Los resultados alimentarán al mayor ejército desplegado jamás. Desde un lugar totalmente desapercibido y sin que te des cuenta, estos soldados controlan tu apetito, tu comportamiento e incluso tu salud mental. Hablamos de la microbiota que puebla tus tripas.

La flora o microbiota intestinal está formada por un numerosísimo conjunto de microorganismos que habitan en el intestino. Su cifra es similar al número de células del cuerpo humano, es decir, entre 10 y 100 billones, algo que contrasta con su escasa masa, de unos 200 gramos en total. En su mayor parte, la microbiota está compuesta por bacterias, aunque también por virus, hongos y protozoos, y su relación con nosotros es de beneficio mutuo: les damos alojamiento y alimento, y estos seres microscópicos realizan un sinfín de tareas beneficiosas para nuestra salud.

“El concepto del eje intestino-cerebro data de los siglos XIX y XX, con observaciones de Darwin, Beaumont y Cannon”, explica a SINC Guillermo Álvarez Calatayud, presidente de la Sociedad Española de Probióticos (Sepyp). “Con el reciente conocimiento de la importancia que posee la microbiota en la promoción de la salud, el eje se amplía a microbiota-intestino-cerebro”, añade.

Las mariposas que sientes en el estómago cuando te enamoras y (algo menos romántico) esos inoportunos retortijones antes de un examen son dos ejemplos de la conexión que existe entre el sistema gastrointestinal y la mente. “Que el cerebro conecte con el intestino a través de corticoides —un tipo de hormonas— no es nuevo, pero que la conexión sea a la inversa, desde el intestino y su microbiota hasta el cerebro, es algo mucho menos conocido y un campo de estudio muy amplio que recorrer”, mantiene Carmen Peláez, jefa del grupo Biología Funcional de Bacterias Lácticas del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación CIAL-CSIC (Madrid).

Ningún ejército es indestructible, ni siquiera el bacteriano. Diversos trabajos han demostrado que, cuando las bacterias intestinales están en horas bajas —por ejemplo, debido a una infección—, pueden recuperarse con el apoyo de elementos que ingerimos: los probióticos y los prebióticos.

Los probióticos suelen ser bacterias de los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, y pueden tomarse en cápsulas o sobres (de venta en farmacias) o ir incluidos en determinados alimentos que se encuentran en los supermercados. En cambio, los prebióticos son alimentos que no nos nutren directamente a nosotros, sino a las bacterias y otros microorganismos que viven en nuestros intestinos, y nos provocan un efecto positivo. Un ejemplo de prebióticos son algunos tipos de fibra.

En 2013, Ted Dinan, catedrático de Psiquiatría de la Universidad de Cork (Irlanda), introdujo un nuevo concepto: los psicobióticos. “Son bacterias que cuando se ingieren en cantidades adecuadas mejoran la salud mental”, explica a SINC el padre del término. El principal problema de esta nueva expresión es que se apoya, sobre todo, en estudios realizados *in vitro* y en animales, por lo que los científicos muestran cautela a la hora de valorar cualquier resultado que pueda parecer prometedor.

Poca investigación en humanos

La comunidad científica reconoce el término psicobiótico, pero lo limita a aquel probiótico con posibles efectos positivos en personas con patologías psiquiátricas. La depresión, la ansiedad y el síndrome del espectro autista son las tres enfermedades que, *a priori*, se podrían beneficiar más de los avances en este nuevo campo de estudio.

En una reciente revisión de artículos sobre el potencial de los psicobióticos en la salud mental, los investigadores analizaron diez estudios, los únicos que cumplían los siguientes requisitos: que se realizaron en humanos, con sistema de doble ciego, asignación aleatoria y en los que se comparaban los efectos de psicobióticos y placebos en síntomas de trastornos psiquiátricos.

Según cuenta a SINC una de sus autoras, Amy Romijn, la conclusión no fue muy esperanzadora. “En nuestra revisión sistemática no hemos encontrado pruebas concluyentes de probióticos que tengan una serie de efectos psicológicos. Los estudios que existían hasta que publicamos nuestro trabajo —en septiembre de 2015— resultaron ser de una calidad variable, por lo que hacen falta nuevas investigaciones”, recalca Romijn, que es investigadora de la Universidad de Gales del Sur (Reino Unido).

Uno de los estudios que no entró en esta revisión, porque se publicó hace pocos meses, ha analizado el impacto de ciertos probióticos en personas con depresión. Los científicos proporcionaron placebos y bacterias a dos grupos de 20 pacientes durante ocho semanas, de forma que cada grupo ingirió una de las dos sustancias. Quienes consumieron las bacterias obtuvieron mejores puntuaciones en un cuestionario que mide el grado de la depresión (el Inventario de Depresión de Beck).

También arrojó resultados prometedores una reciente investigación realizada con la bacteria *Bifidobacterium longum* 1714. Durante cuatro semanas, 22 varones tomaron placebo. A continuación, ingirieron el probiótico durante otras cuatro semanas. Los científicos fueron analizando sus respuestas al estrés, así

como su actividad cerebral y cognitiva, con diferentes cuestionarios y electroencefalografías. El consumo de la bacteria se asoció con una disminución del estrés y una mejora de la memoria.

El reto de llegar al mercado

A la espera de obtener resultados más robustos, los psicobióticos se muestran como una futura promesa para personas que sufren trastornos psiquiátricos, sobre todo para quienes no han conseguido adaptarse a la medicación propuesta por su especialista. No obstante, en ningún caso pretenden sustituir al psicotrópico.

Aunque, de momento, ningún producto de la farmacia lleva la etiqueta de psicobiótico, si llegara a avanzar la investigación y se aprobara su comercialización, tendrían que moverse en un terreno pantanoso, donde no se aplica una regulación tan tajante como la que debe cumplir el resto de los medicamentos.

“El consumidor está completamente indefenso. Las pautas sobre los probióticos están ya dadas por la FAO y la OMS, pero en Europa no se han querido seguir”, denuncia Guarner. Los suplementos nutricionales que se venden en el viejo continente, entre los que se incluyen los probióticos, “no necesitan tener ninguna eficacia demostrada, solo debe aparecer su composición”, añade.

Esto va en contra de la legislación comunitaria actual, que no autoriza a vender nuevos productos alimenticios con probióticos añadidos que afirmen ser beneficiosos para la salud si no lo respalda la evidencia científica. Sin embargo, estas sustancias se venden en las farmacias como suplementos y no como alimentos, por lo que no se les aplica el reglamento europeo, que va dirigido a productos alimenticios con bacterias incorporadas. “Existe un vacío legal importante en los productos que se venden como suplementos, y empieza a haber abusos”, alerta Peláez.

Sin una legislación clara que los respalde, el futuro de esta promesa que, hoy por hoy, son los psicobióticos podría verse empañado. Los científicos trabajan para demostrar su eficacia, pero les faltan armas legales que protejan al consumidor cuando estas sustancias lleguen al mercado.

De cerca

“Buscamos la desintegración del bosón de Higgs en partículas invisibles de materia oscura”

Entrevista a Guido Tonelli, físico de la Universidad de Pisa y científico del CERN

Por Enrique Sacristán/SINC

Una centésima de nanosegundo después del Big Bang se decidió nuestro destino, cuando el bosón de Higgs se decantó ligeramente por la materia frente a la antimateria y se originó todo. Así lo cuenta el físico italiano Guido Tonelli en su libro *El nacimiento imperfecto de las cosas*, que ha presentado en España. El que fuera uno de los protagonistas del descubrimiento del famoso bosón habla con SINC sobre los momentos agrídulces vividos en el CERN y los grandes retos que quedan por delante.

El científico Guido Tonelli (Casola in Lunigiana, 1950) es profesor de Física en la Universidad de Pisa (Italia), pero también fue uno de los dos investigadores del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) que, a finales de 2011, presentó, junto a Fabiola Gianotti —la actual directora de la institución—, las primeras evidencias de una partícula que hacía décadas que buscaban los físicos: el bosón de Higgs.

En su obra *El nacimiento imperfecto de las cosas*, que ha presentado recientemente en España, Tonelli realiza una exhaustiva crónica de este gran descubrimiento, desde sus vivencias en el experimento CMS del gran colisionador de hadrones (LHC) hasta la concesión del Premio Nobel a François Englert y Peter Higgs, además de revelar las nuevas investigaciones que se plantean ahora.

¿A qué se refiere el título de tu libro?

En los primeros instantes después del Big Bang y la inflación cósmica, nuestro universo fue una especie de cuerpo perfecto. Estaba hecho de miríadas de partículas elementales, todas sin masa y moviéndose por doquier a la velocidad de la luz. Pero en aquel ‘universo perfecto’ no había posibilidades de evolucionar hacia el bello mundo material en el que vivimos. Podría haber durado para siempre en esa forma, pero nunca se hubieran formado objetos como una estrella o una piedra. Las ‘cosas’ se originaron a partir de un mecanismo peculiar que ahora ya podemos comprender.

El bosón de Higgs y su campo...

Eso es. Tan pronto como el universo temprano se enfrió, los bosones de Higgs se ‘congelaron’, formando un campo ubicuo que rompió la simetría perfecta de los orígenes. Cada partícula, interactuando mediante diferentes fuerzas con el

recién llegado, se hizo pesada o ligera. Esta diferencia fue crucial para permitir las primeras formas de materia estable en el universo. Algunos quarks permanecieron ligeros y se pudieron agregar para formar los protones. Alrededor de ellos, los ligeros electrones empezaron a orbitar, y así nacieron los primeros átomos. Luego, las moléculas, el polvo, las estrellas, las galaxias, los planetas y, finalmente, nosotros.

¿Existe alguna definición sencilla para comprender lo que es el higgs?

Sí, es una partícula especial cuya interacción con otras partículas elementales les aporta la propiedad que llamamos masa. Para entender la importancia de este mecanismo tan sutil, considera lo siguiente: cambia solo ligeramente la masa de un electrón y no habrá 'cosas'. Las moléculas y los átomos se desintegrarán inmediatamente, y no existirá ninguna clase de objetos materiales como los que conocemos.

¿Cuándo fue la primera vez que realmente sentiste que habíais descubierto el bosón?

El día oficial del descubrimiento fue el 4 de julio de 2012. Sin embargo, dentro de los experimentos del LHC, recogimos la primera evidencia de su presencia meses antes. Un día que recordaré siempre fue el 8 de noviembre de 2011, una fecha muy especial porque era mi cumpleaños. Recuerdo bien la excitación cuando dos grupos diferentes de investigadores jóvenes de nuestro experimento CMS informaron por primera vez de un exceso de eventos en la misma región de energía (125 GeV). En aquel momento no estábamos para nada seguros de que esa débil señal fuera a sobrevivir a todos los chequeos, pero fue una emoción increíble. Recuerdo que comenté: "Hoy he recibido el regalo de cumpleaños más increíble que podría haber soñado".

¿Cuáles fueron los momentos más dulces y amargos de tu experiencia en el CERN?

El trabajo de un físico de partículas experimental está lleno de retos. Para construir los aceleradores y detectores tan complejos y fantásticos que usamos, necesitamos empujar la tecnología al límite. El riesgo de fallo es parte de nuestra vida. Durante la construcción de los detectores Atlas y CMS, pasamos crisis terribles y momentos en los que recibimos verdaderos 'puñetazos en los dientes'.

El accidente del LHC justo después de su inauguración en 2008 fue uno de ellos. Aunque, para mí, el momento más duro coincidió con el más gratificante: el 13 de diciembre de 2011, el día en el que participaba en un seminario especial en el CERN, junto a Fabiola Gianotti. Fue el punto álgido de mi carrera profesional: mostrábamos al mundo los primeros indicios de la partícula tan largamente buscada; pero coincidió, con gran dolor y tristeza, con la muerte, tan solo dos días antes, de mi padre.

¿Cuáles son los objetivos ahora sobre el higgs?

Por el momento, solo hemos medido las características principales de la nueva partícula y quedan errores que solucionar. El bosón de Higgs es un objeto muy especial que junta a todas las partículas, incluyendo posiblemente algunas de las muy masivas que predicen la supersimetría y los modelos de extradimensiones. Si existen esas partículas, serán demasiado pesadas para ser producidas directamente, pero se podrán 'ver' indirectamente, midiendo desviaciones de las propiedades esperadas del nuevo bosón. Aquí la estadística importa mucho, ya que necesitaremos producir decenas de millones de higgs para mejorar la precisión y estudiar desintegraciones muy raras que podrían ocultar ciertas anomalías.

¿Qué podría aportar el bosón de Higgs a la teoría de la supersimetría y a las investigaciones sobre materia y energía oscuras?

Continuamos buscando cualquier posible señal de la nueva física. Buscamos partículas supersimétricas que podrían explicar la materia oscura en el universo, pero también estamos abiertos a cualquier sorpresa, como partículas o interacciones desconocidas, incluso aquellas no predichas por las teorías más populares. Por ejemplo, buscamos la desintegración del bosón de Higgs en partículas invisibles que podrían ser responsables de la materia oscura.

Seguimos dos rutas independientes: búsquedas directas y medidas de precisión. Con el LHC funcionando a 13 teraelectronvoltios (TeV) estamos explorando una región completamente nueva, en la que se podrían esconder partículas muy pesadas. En los próximos 20 años podríamos multiplicar varios factores la capacidad de búsqueda. En el régimen de alta luminosidad, el LHC producirá una estadística enorme del bosón de Higgs.

¿Hacen falta nuevos aceleradores, como el futuro colisionador circular (FCC)?

Es urgente empezar a pensar en la próxima generación de colisionadores. Las primeras discusiones en el LHC empezaron a mediados de los 80, y el nuevo acelerador se completó en 2008. Si queremos una nueva máquina en 2040 es tiempo de actuar ahora. La dirección del CERN ha hecho muy bien en lanzar el grupo de estudio del FCC que desde 2014 aglutina cada vez más apoyos. Cientos de investigadores están ofreciendo cantidad de aportaciones para resolver los retos físicos y tecnológicos. Nuestro sueño es construir un colisionador circular de 100 km que opere a 100 TeV, una máquina para afrontar las muchas cuestiones abiertas de la ciencia moderna.

¿Qué pueden aportar las nuevas generaciones de investigadores?

Nuestro campo es fantástico. Para entender la naturaleza, necesitamos desarrollar continuamente ideas nuevas, conceptos innovadores y nuevas tecnologías. Por eso necesitamos estudiantes brillantes. Generalmente, estas nuevas ideas las traen mentes jóvenes y apasionadas que aman los retos. Es un tiempo muy emocionante para ser investigador y participar en la próxima ronda de grandes avances y descubrimientos.

Libros

El chico de la Gran Dolina: en los orígenes de lo humano

José María Bermúdez de Castro

Editorial Crítica

ISBN: 978-84-16-77180-6

320 páginas

“El 8 de julio de 1994, hacia mediodía, aparecieron los primeros restos de fósiles humanos en el yacimiento de la Gran Dolina. La explosión de júbilo que produjo en el equipo aquel hallazgo estaba plenamente justificada. Hacía ya casi 20 años que habían comenzado las excavaciones en los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril de la Sierra de Atapuerca y los resultados eran buenos, pero faltaba algo realmente importante”. Así comienza el primer capítulo de este libro, en el que José María Bermúdez de Castro, uno de los codirectores de esas excavaciones, reconstruye el estado actual de una buena parte de ese gigantesco rompecabezas que es la historia de nuestros orígenes, de nuestra evolución. Más concretamente, de la historia de la evolución de la familia de los homínidos, a la que nuestra especie pertenece.

Los peligros del ocultismo: crimen, delito y misterio

Manuel Carballal

Editorial Luciérnaga

ISBN: 978-84-16-69457-0

240 páginas

¿Cómo podemos protegernos de los estafadores esotéricos? ¿Existen las posesiones diabólicas? ¿Sabes cuántos suicidios y asesinatos se han cometido en España por causa de prácticas como las psicofonías o la ouija? Manuel Carballal es el investigador que más casos de fraudes con móviles de temática esotérica ha resuelto en todo el mundo. Como criminólogo especializado en los delitos asociados en las creencias, ha tenido acceso a documentos policiales escalofriantes, en los que se recoge el lado menos amable del ocultismo y que se desvela en esta obra.

Viajar en el tiempo

James Gleick

Editorial Crítica

ISBN: 978-84-16-77177-6

352 páginas

Partiendo de *La máquina del tiempo*, de H. G. Wells, James Gleick expone las distintas teorías y relatos que ha ido suscitando el anhelo humano de viajar en el tiempo. Para ello, acude a todo tipo de fuentes en los ámbitos de la física, la filosofía, la literatura, el cine, los cómics, las series de televisión... De esta manera, en las reflexiones de *Viajar en el tiempo* conviven James Clerk Maxwell con Borges, Proust con Felix Klein, Hermann Winkowski con el cyberpunk de William Gibson, Leibniz con Foster Wallace, Asimov con san Agustín, Kurt Gödel con Dr. Who o Pierre Laplace con las aventuras Ci-Fi de la serie de televisión *Cuentos asombrosos (Amazing Stories)* o la saga de *Regreso al futuro*.

Grandes nombres

Sandford Fleming, o cómo el día tiene 24 horas por perder un tren

Por Javier Cuenca

Inventor, científico, técnico y el responsable de que el día se divida en 24 horas, gracias a que perdió un tren en Irlanda allá por el siglo XIX debido a un error horario que definía la partida en p. m. y no en a. m. Se llamaba Sandford Fleming, era escocés y, tras perder aquel tren, propuso un horario universal de 24 horas que no estuviera ligado a ningún meridiano en particular.

El pasado 7 de enero, Google rendía homenaje al ingeniero escocés Sandford Fleming con uno de sus famosos 'doodles', coincidiendo con el 190 aniversario de su nacimiento. Aunque escocés de origen (vino al mundo en Kirkaldy, Fife, en 1827), Fleming emigró cuando contaba 17 años a Canadá junto a su hermano mayor David, estableciéndose en Peterborough, Ontario, con unos primos.

Sandford empezó a destacar pronto como inventor con la creación, en 1847, de un prototipo de lo que en la actualidad serían los patines en línea. En 1849 fundó el Instituto Real Canadiense (Royal Canadian Institute), entidad académica formalmente reconocida el 4 de noviembre de 1851. Pero no solo creaba, sino que diseñaba, y prueba de ello es el primer sello de Canadá, el "castor de tres peniques", que fue una realidad ese mismo año.

Entre ferrocarriles

Y por si eso no fuera suficiente, trabajaba además como cartógrafo y geógrafo, siendo precisamente este trabajo el que lo sumergió en el mundo de los ferrocarriles. Tras empezar en la Grand Trunk Railway, en 1855 fue designado ingeniero jefe de la Northern Railway, empresa en la que abogó de manera incansable por la construcción de puentes de acero en lugar de troncos para conseguir una mayor seguridad. Su insistencia en este punto generó controversia en aquella época, pero pronto se demostró que sus teorías tenían fundamento y que aquel tipo de estructuras eran más resistentes al fuego.

En 1855 se casó con Ann Jane (Jean), con la que tuvo nueve hijos, y siete años más tarde propuso al Gobierno de Canadá un plan para construir un ferrocarril intercontinental que enlazara el océano Atlántico con el Pacífico. En 1863 se convirtió en inspector jefe del Gobierno de Nueva Escocia, y cuando se negó a aceptar las ofertas de los constructores por considerarlas demasiado onerosas, le pidieron que hiciera el trabajo él mismo. Así que terminó la línea de ferrocarril en 1867, logrando que el Gobierno ahorrara costes y obteniendo incluso beneficios económicos para él.

Años más tarde, Fleming fue nombrado ingeniero encargado de la supervisión de todo el levantamiento cartográfico del propuesto Ferrocarril Intercolonial, que iba a enlazar las Provincias Marítimas con Quebec, por lo que hubo de establecerse durante un tiempo en Halifax (Nueva Escocia) mientras se construía.

En 1872, el recién nombrado Gobierno canadiense decidió poner en marcha una línea de ferrocarril hasta el océano Pacífico y, naturalmente, el trabajo del levantamiento topográfico y cartográfico recayó en Fleming. Ese mismo año organizó una expedición al Pacífico que incluyó a varios topógrafos y cartógrafos, así como al naturalista John Macoun y al pastor presbiteriano George Munro Grant, clérigo de la Iglesia de Escocia. También le acompañó su hijo mayor, Frank Andrew. George Munro Grant escribió un relato sobre el viaje que se convirtió en superventas.

En los años siguientes, Fleming supervisó la construcción tanto de la línea Intercolonial como la del CPR, tarea que finalizó en 1876. Traspasó su cargo de ingeniero jefe a un colaborador suyo de hacía mucho tiempo, y en 1880, con 600 millas ya completadas, un cambio de Gobierno supuso que el proyecto quedara en manos de una empresa privada, y Fleming fue despedido. Tras la muerte de su esposa en 1888, una sobrina del ingeniero se hizo cargo de la casa y del cuidado de sus hijos.

Las consecuencias de perder un tren

Por encima del mundo del ferrocarril, y aunque este tuvo una gran influencia, su más conocida aportación a la sociedad fue los husos horarios. Y es que, cuando perdió un tren en Irlanda debido a un error en el horario que definía la partida en p. m. y no en a. m., Fleming planteó un horario universal de 24 horas que no estuviera vinculado a ningún meridiano en concreto.

Sugirió que los husos horarios podrían ser utilizados localmente, pero siempre subordinados a un horario único para todo el mundo. También propuso que el horario universal estándar tuviera como meridiano de origen al Antimeridiano de Greenwich, denominado hoy en día el meridiano de 180 grados. En un principio su idea no agradó, y fue descartada. Los expertos aducían que era un asunto local que quedaba fuera de su alcance. Pero, finalmente, debido en especial a la coherencia de su propuesta, los principales países del mundo fueron adoptando la división de la Tierra en zonas o husos horarios.

Cuando la privatización del ferrocarril le dejó sin empleo en 1880, Fleming se retiró de las actividades cartográficas y fue nombrado Canciller de la Universidad de Queen en Kingston (Ontario), cargo que mantuvo en los últimos 35 años de su vida. También ayudó a fundar la Western Canada Cement and Coal Company (Compañía del Carbón y el Cemento de Canadá Occidental), negocio que, en 1910, fue objeto de una absorción hostil por especuladores de acciones que actuaban bajo el nombre de Canada Cement Company, un hecho que algunos consideran que condujo a Fleming a una depresión que contribuiría a su muerte poco tiempo después.

No contento con todo lo que había realizado, el ingeniero escocés promovió denodadamente la construcción de un cable telegráfico submarino que conectara a todo el Imperio Británico, la "All Red Line", completada en 1902. Murió en 1915 y fue enterrado en el Bechwood Cemetery de Ottawa.

En Sandford Fleming convivían las tareas del científico con las del técnico. Y es que lo mismo se preocupaba de problemas técnicos de carácter aplicado (desde el diseño de unos patines en línea hasta el uso de puentes metálicos para el ferrocarril), que de la formulación de principios generales de la ciencia (sistema universal de 24 husos horarios iniciados en el meridiano de 180 grados, por ejemplo).

En este último aspecto, el diseño de ese sistema de husos horarios constituye una aportación sumamente importante cuya trascendencia fue minimizada y hasta ocultada durante mucho tiempo debido a que su aplicación confrontaba intereses (políticos, especialmente) muy poderosos.

Sin embargo, Sandford Fleming no fue el primero en proponer el tiempo universal y las zonas horarias estandarizadas. Había sido planteado 21 años antes por el matemático italiano Quirico Filopanti en su libro *Miranda*, publicado en 1858. Pero nadie que no hubiera leído esa obra conocía su idea, y no fue del dominio público hasta muchos años después de su muerte. Antes, Sandford Fleming había perdido un tren.

Más allá

La transcomunicación: fantasmas en las nuevas tecnologías

Por Refugio Martínez

En esto de la evolución, está claro que no solo los seres humanos han aprendido a adaptarse, también los fantasmas han tenido que hacerse a los nuevos tiempos y aprender a manifestarse de una manera más tecnológica. Antes bastaba con las apariciones puramente presenciales, pero ahora no hay nada más sofisticado que una presencia en una televisión, ordenador o redes sociales. Aunque no nos engañemos: siguen siendo seres de otro mundo, que habitan en una dimensión desconocida de la que todavía nadie ha sido capaz de volver.

En 1953, la familia Travers vivió en Long Island uno de los casos más espeluznantes de televisores embrujados. Según parece, en la casa familiar tenían una invitada no deseada que se había instalado en el interior de la televisión. El fantasma femenino cambiaba los canales y les hablaba, incluso, con el televisor desenchufado. Pero lo más aterrador de todo fue cuando sacó medio cuerpo del televisor con la presunta intención de arrastrar a algún vivo al otro lado de la pantalla. Una visión espeluznante de la que el director de cine japonés Hideo Nakata se hizo eco en la película *The Ring*, todo un éxito comercial que tuvo su 'remake' estadounidense.

Y lo cierto es que en esto de televisores embrujados, los asiáticos, siempre fascinados por las nuevas tecnologías, se llevan la palma. Una de sus historias más populares sobre este tema se sitúa en el pequeño pueblo de Tsentog Gewog (Bután), donde un televisor, poseído por varios espíritus malignos, acabó con la paz y el sosiego de sus habitantes. El perverso aparato causó la desgracia a las tres familias que lo poseyeron, y trajo enfermedades y mala suerte al resto de los habitantes del lugar.

Desesperados, los aldeanos optaron por abandonar el aparato en lo alto de una de las infinitas colinas de la cordillera del Himalaya, no sin antes hacerle un exorcismo para liberarlo de todo mal. Y allí lo dejaron abandonado, aparentemente inofensivo y decrepito, aunque con un cartel donde se advertía a los visitantes de que se mantuviesen alejados si querían poner a buen recaudo su cordura.

Desde la creación del primer televisor, en 1926, son cientos y cientos las historias de televisiones desenchufadas que hablan, que muestran imágenes de personas, o incluso que tienen manos como garras que salen de la pantalla para asfixiar a los telespectadores. Al principio, las explicaciones lógicas se centraban en el desconocimiento de estas pequeñas cajas hacedoras de imágenes, más cercanas a la magia que a la ciencia.

La gente no entendía cómo funcionaban por dentro, y ante fallos técnicos como el efecto niebla, la visión doble o la distorsión del sonido, preferían pensar que el aparato estaba embrujado antes que aceptar que su televisor estaba roto. De hecho, en la actualidad, se denomina *ghosting* (fantasmal) al efecto que produce una imagen superpuesta cuando se queda un poco desplazada por el efecto de la reflexión de la señal.

Pero haber descubierto la causa científica de muchos de estos fallos técnicos no nos exime de creer en los fantasmas, ya que, por extraño que parezca, hoy en día, gran parte de la población sigue pensando que son reales. Según la encuesta sobre Actitudes y Creencias Religiosas realizada por el Centro de Investigaciones Sociológicas en 2002, el 20 por ciento de los españoles creen en la existencia de los espíritus. Una cifra que aumenta considerablemente en Estados Unidos donde, según una encuesta realizada ese mismo año por YouGov para el *Huffington Post*, el 45 por ciento de los americanos creen en fantasmas.

De los médium a lo digital

La necesidad del ser humano de comunicarse con los muertos ha provocado que las historias de fantasmas sean tan antiguas como el hombre mismo. Aunque fue con la llegada del espiritismo, en 1857, cuando esos intentos se popularizaron enormemente. Ocurrió a partir de la publicación de la obra de Allan Kardec *El libro de los espíritus*. En este libro, su autor afirma que “tras la muerte, nuestra alma sobrevive al cuerpo y asciende a un nivel superior de existencia. Aunque por lo general los espíritus permanecen ocultos a los vivos, estos pueden entrar en contacto con nuestro mundo de distintas maneras”.

Sin embargo, a principios del siglo XX, y después de que se destaparan varios casos de fraude, la creencia en fantasmas entró en declive. Aunque a medida que progresaba la tecnología de los vivos, ellos (los muertos) parecieron encontrar en esos avances un mejor vehículo para manifestarse y dar prueba de su existencia.

Primero se dejaron ver en las fotografías; después se dejaron oír a través de las psicofonías, y, por último, llegaron las psicoimágenes. Fue Klaus Schreiber, tras muchos intentos, el primero en establecer contacto con los difuntos por medio de estas psicoimágenes. Para lograrlo, utilizó un sistema llamado *Vidicom*, que consistía en grabar con una cámara de vídeo a un aparato de televisión en blanco y negro encendido, pero sin estar conectado a ninguna antena.

Tras estos experimentos, los investigadores de lo paranormal denominaron Transcomunicación Instrumental (TCI) a los fenómenos producidos en dispositivos como televisores, radios, ordenadores, iPods o iPhones, e incluso en máquinas de fax. A lo largo de las décadas de los años 70 y 80 del siglo pasado, los TCI eran el último grito entre los investigadores de lo paranormal, que consiguieron registrar numerosos audios e imágenes de presuntos fantasmas televisivos. En muchos casos, los expertos afirmaban que estos

fenómenos se producían en televisores apagados y completamente desconectados.

Adaptarse o morir

Aquellas pantallas analógicas de esquinas redondas, antenas alargadas y caja gruesa, han quedado relegadas a auténticas piezas de museo o como adornos perfectos para una decoración retro, pero que estas hayan pasado de moda no significa que sus etéreos inquilinos no hayan sabido adaptarse a los nuevos tiempos. De hecho, con la capacidad de adaptación que les caracteriza, igual se manejan con soltura por un *smartphone* que aparecen en las pantallas planas de los ordenadores o pululan itinerantes por las redes.

Y es que en este proceso de evolución no solo son unos hachas con el manejo de las nuevas tecnologías, sino que también se han esforzado en actualizar su aspecto y su ambientación para estar acorde con las últimas tendencias. En este sentido, ya no usan grilletes, ni bolas de pesado acero; ya no viven en castillos, ni atraviesan paredes; ahora se mueven por las frecuencias radiofónicas y se manifiestan en la *nube*. Ya no se cubren con simples sábanas blancas, ahora prefieren ir con trajes decimonónicos o camisones cortitos y aniñados, pero, eso sí, con su omnipresente mancha sanguinolenta. Y es que una oportuna mancha de sangre no le puede faltar a ningún fantasma que se precie.

Pero estén o no en otra dimensión, sean muertos o entidades de otra naturaleza, lo que la experiencia de estas últimas décadas viene a decirnos es que ellos quieren comunicarse con nosotros y han encontrado en la electrónica un medio limpio y eficaz para hacerlo. Ha llegado el momento de plantearnos que tal vez nuestros televisores sean algo más que una suma de componentes sofisticados para mostrar imágenes. Tal vez sean un portal de acceso a otros planos de existencia y, de ser así, solo cabe hacernos una pregunta: ¿qué nos quieren decir desde el otro lado?

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