

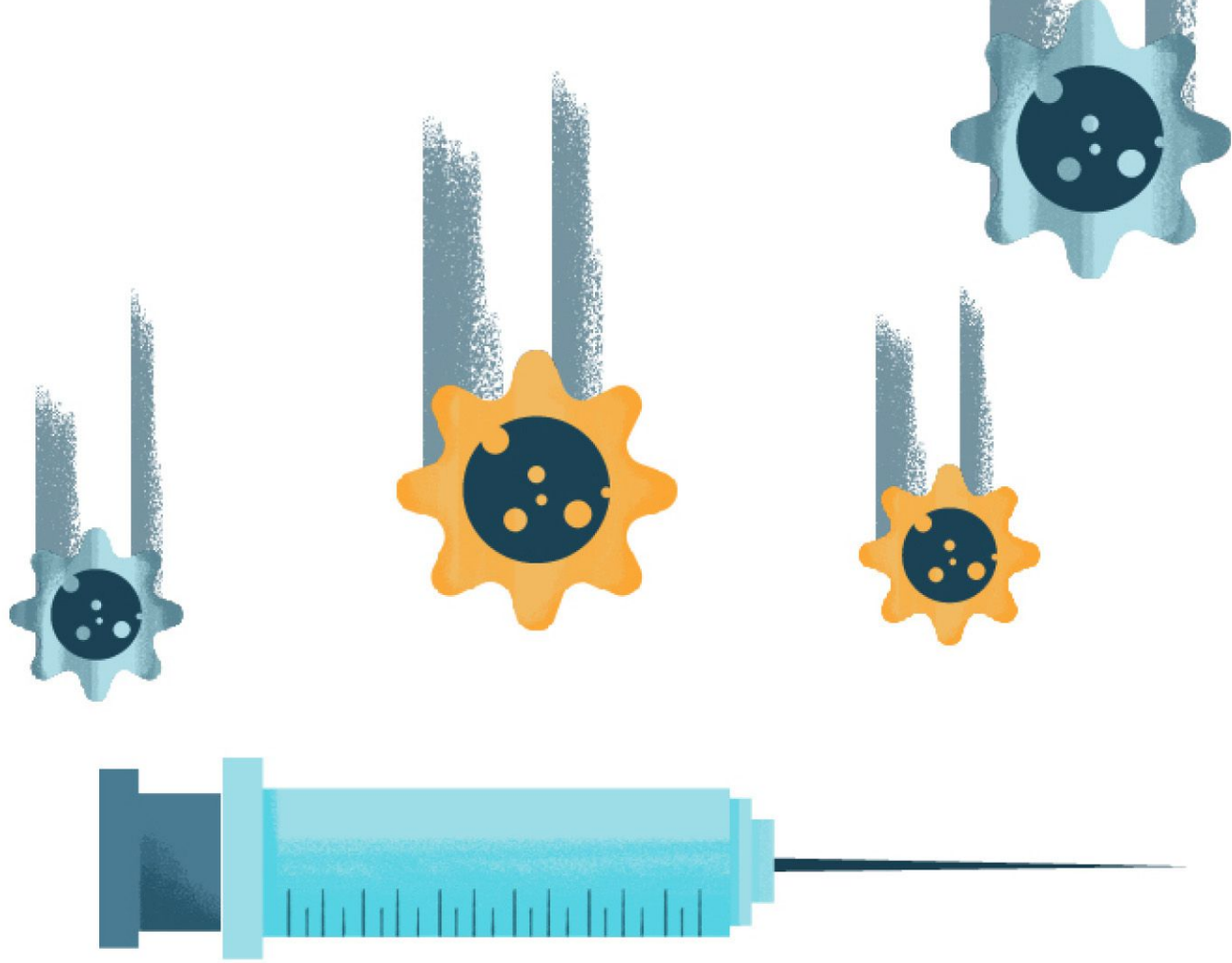
hipótesis

Ciencia y Emoción



Movimientos antivacunas

UN PASO ATRÁS PARA EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES INMUNOPREVENIBLES, EN PLENO SIGLO XXI.



AUTOR **LUIS ORTIGOSA**
ILUSTRACIÓN **HIPÓTESIS**

Médico especialista en Pediatría

Presidente de la Sociedad Canaria de Pediatría de Santa Cruz de Tenerife
Asesor interno del Comité Asesor de Vacunas de la Asociación Española de Pediatría y del Grupo Técnico de vacunas del Gobierno de Canarias

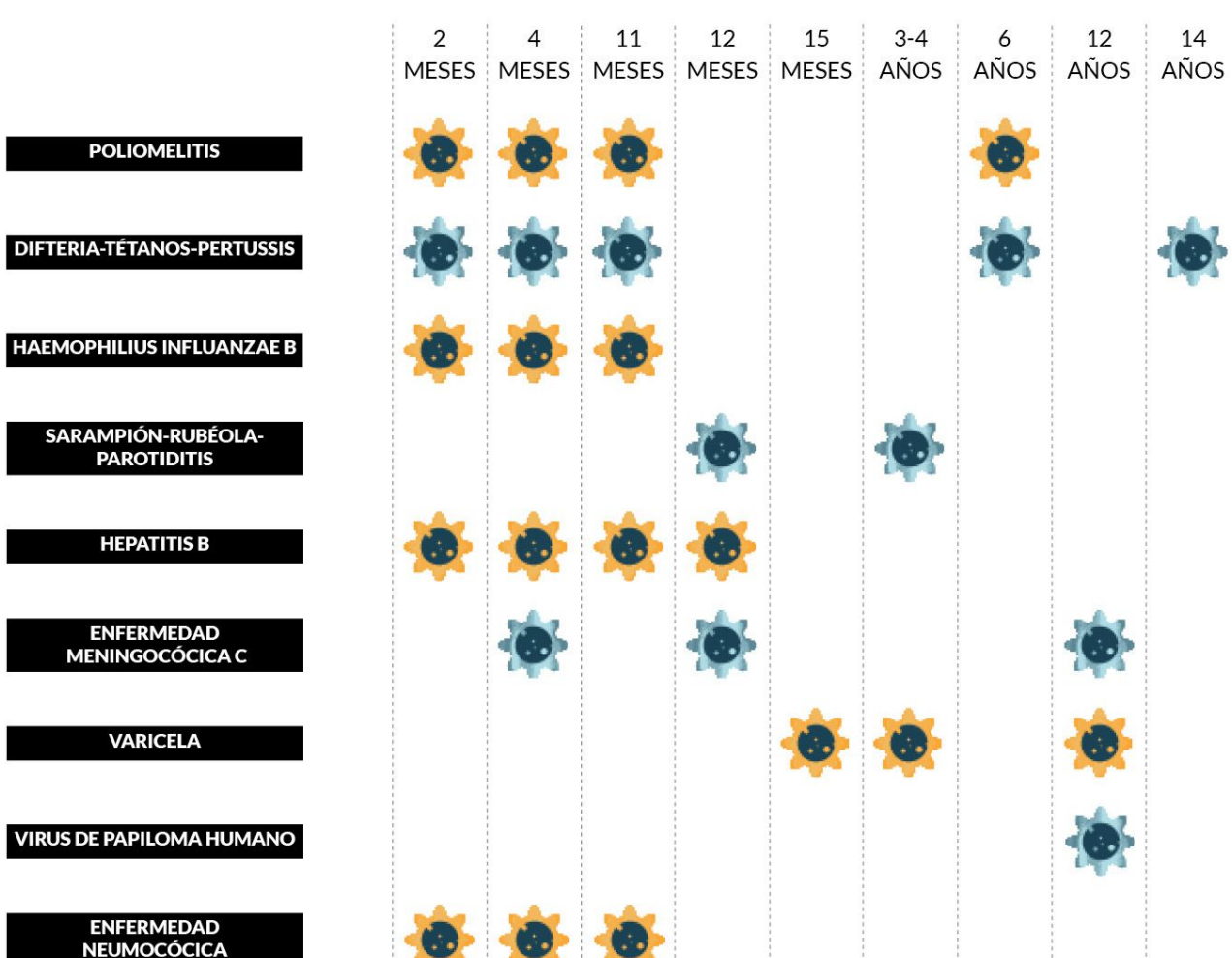
Después de la potabilización de las aguas, las vacunas son las herramientas de salud pública que más vidas salvan. Tres millones de niños se libran de una muerte segura anualmente gracias a estar vacunados y varios millones más no sufren las graves secuelas que pueden ser causadas por las enfermedades infecciosas inmunoprevenibles.

Esta es la realidad. Pero a pesar de que la evidencia científica demuestra la seguridad y eficacia de las vacunas, en los países desarrollados movimientos contrarios a la vacunación difunden mitos y creencias que hacen que algunas familias tengan dudas a la hora de vacunar a sus hijos. Hasta el punto que esta moda está haciendo que enfermedades que estaban controladas y en fase de erradicación, como el sarampión, estén reemergiendo. En el momento de redactar este artículo, septiembre de 2018, más de 40.000 casos de sarampión han sido comunicados en Europa por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el primer semestre de 2018. Diversos factores ayudan a explicar este grave brote de sarampión en Europa, sin precedentes en las últimas décadas: *conflictos bélicos y problemas sociales que dificultan el acceso a la vacunación*, como sucede en Serbia y Ucrania; *la exclusión social*, como es el caos de las etnias gitana, con muy bajas coberturas de vacunación (Rumanía) o *la existencia de pautas de vacunación incompletas* como sucede en algunos países europeos o los antes citados *movimientos antivacunas* que están cobrando fuerza en Francia, Alemania, Italia, Bélgica y Reino Unido. El conjunto de todos estos factores y probablemente alguno más, configuran un cóctel idóneo para la reemergencia de una enfermedad que como el sarampión estaba perfectamente controlada hasta el punto de que se está convirtiendo en un problema de salud pública y está retrasando el objetivo de la erradicación definitiva de esta enfermedad.

En España la situación es diferente. En los doce últimos meses sólo se han notificado 200 casos de sarampión, todos importados, por lo que la OMS ha certificado a España como país libre de sarampión. En nuestro país la vacunación es universal y gratuita y ofrece un Calendario de Vacunaciones Infantiles muy completo que contempla 13 enfermedades. La cobertura de vacunación infantil en España es superior al 95% lo que prueba que la población es mayoritariamente favorable a las vacunas, a pesar de no ser obligatorias. Esta alta tasa de vacunación de nuestro país se debe a varias razones, entre las que cabe destacar la implicación de los profesionales de Atención Primaria (pediatras y la enfermería pediátrica), las campañas institucionales de promoción de la vacunación, el papel formativo e informativo de las sociedades científicas, la aceptación generalizada de las vacunas, la gratuidad de las vacunas y la debilidad y la escasez de movimientos antivacunas fuertes. Se estima que poco más de la mitad de ese 5% de niños que no se vacunan se debe a que sus padres voluntariamente no han querido vacunarlos, siguiendo las indicaciones de los movimientos antivacunas. Estos movimientos siembran dudas acerca de la seguridad y la efectividad de las vacunas lo que provocando las negativa de los padres a vacunar a sus hijos. Esta negativa genera conflictos entre el derechos; el de los padres a criar a sus hijos según sus creencias por una parte y el riesgo en el que ponen no sólo a sus hijos, sino a otras personas de la comunidad que, por diversas razones, no han podido ser vacunados. La vacunación debería ser un derecho fundamental de todos los niños, si bien su obligatoriedad es un tema controvertido; hay países en los que es obligatoria y otros, como España, en la que es voluntaria. La Asociación Española de Pediatría (AEP) dada la baja tasa de enfermedades inmunoprevenibles y las altas coberturas de vacunación no es favorable a la obligatoriedad de la vacunación. Considera que la obligación por ley de vacunar podría tener efectos contraproducentes y provocar sentimientos negativos hacia las vacunas. Una resolución reciente del Parlamento Europeo propiciada por las reticencias a la vacunación arriba aludidas y la caída de las tasas vacunales en algunos países europeos reconoce la gravedad de la situación y propone medidas enérgicas y llamadas de atención a los estados miembros para que refuercen la base jurídica que sustenta el desarrollo de los programas de vacunación.

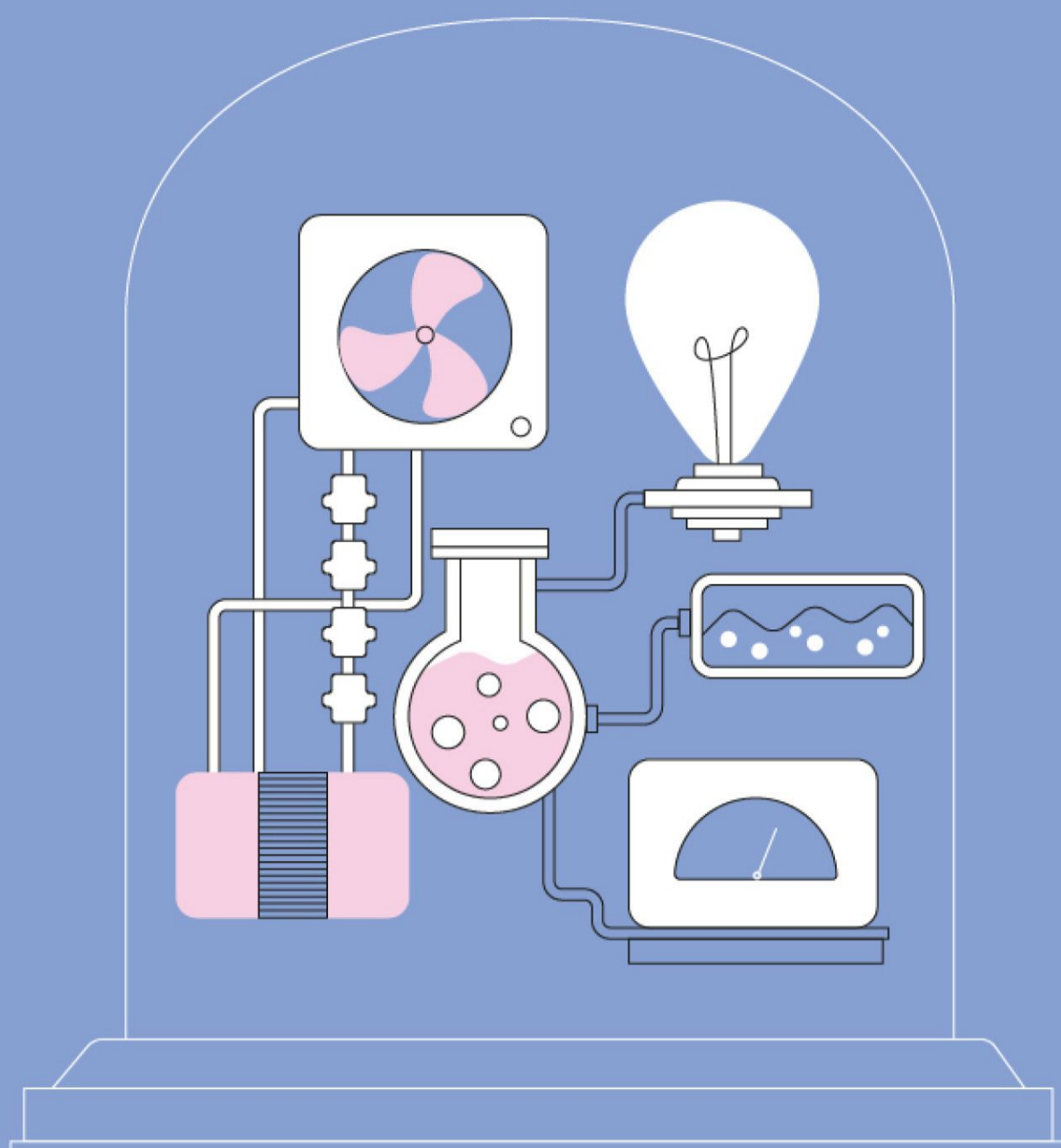
El acceso a internet y por tanto a una ingente cantidad de información no contrastada contribuye a la difusión de los mensajes antivacunas. A través de este medio se difunden argumentos ya desmentidos por la ciencia, como la supuesta relación del autismo con la vacuna del sarampión. Por otra parte el manejo frívolo de los riesgos de las vacunaciones, apoyándose en argumentos sin base científica, genera desconcierto y pérdida de confianza en las recomendaciones de los pediatras y de las autoridades sanitarias. La mejor estrategia para disminuir las dudas de los padres y contrarrestar sus reticencias a la vacunación pasa por proporcionar información verídica, actualizada, comprensible y adecuada a las necesidades y requerimientos de estos. Se precisa conocer y corregir los valores y las creencias de los reticentes a vacunar a sus hijos; creencias y valores que van desde el temor a reacciones adversas reales o imaginarias hasta concepciones culturales, religiosas o de otro tipo. A partir de ahí se requiere disponer de las herramientas que permitan responder públicamente y con datos contrastados científicamente a quienes ponen en duda el valor de las vacunas. Asimismo, es muy importante facilitar fuentes de información fiables que contrarresten la información errónea y confusa que circula por internet, como el portal de vacunas de la AEP, la página de vacunas de la Asociación Española de Vacunología o Vaccinon Safety Net red mundial de sitios web evaluados por la OMS, que proporcionan información de confianza sobre la seguridad de las vacunas. ■

CALENDARIO COMÚN DE VACUNACIONES 2018 PARA ESPAÑA. MINISTERIO DE SANIDAD.



PULSA SOBRE LOS BLOQUES NEGROS DE LA TABLA PARA DESCUBRIR MÁS





Un verano en la Universidad

REDACCIÓN HIPÓTESIS
ILUSTRACIÓN CARLA GARRIDO

El verano es tiempo para descansar, divertirse y hacer todas aquellas cosas que la vorágine del día a día te impide realizar. Pero el verano es también tiempo de Ciencia. Muchos asimilan la época estival con la huida desenfrenada del centro escolar, con salir corriendo y no mirar atrás hasta septiembre. Sin embargo, esa idea de salir corriendo con el toque de la campana es más propia de un capítulo de los Simpsons que de lo que ocurre en realidad. También este verano muchos estudiantes han ido a la Universidad.

En verano la universidad se abre a los jóvenes para mostrar su potencial y enseñar sus entresijos para despertar el amor por la investigación en los chicos y chicas de educación secundaria. La Universidad de La Laguna y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria organizaron durante los meses de junio y julio el Campus de la Ciencia y la Tecnología (CCT Canarias) donde 120 jóvenes de la ESO y Bachillerato se sumergieron en la investigación científica y la innovación.

Pero no imaginen a un grupo de pitagorines estudiando mientras sus amigas están en la playa, no es eso lo que sucede durante el Campus. En los 15 días que ellas y ellos estuvieron en la universidad pudieron hacer prácticas en laboratorios, realizar cursos de supervivencia en el mar, convertir los desechos en energía, caminar entre flora y fauna endémica, conocer cómo funcionan las energías renovables y descubrir los confines del universo en los observatorios de las islas. No está mal para un verano ¿verdad?. Además, este año, como anfitriones y padrinos tuvieron a dos grandes investigadores. Catalina Ruíz Pérez, premio Canarias 2017 de Investigación e Innovación, y Basilio Valladares, Medalla de Oro de Canarias 2017. Ambos alentaron y alertaron a los preuniversitarios canarios sobre la belleza, importancia y satisfacciones que pueden suponer dedicarse a la ciencia y la tecnología.

En esta edición se desarrollaron dos programas, uno dirigido hacia los Retos Científicos y otro a los Proyectos de I+D. Los jóvenes que eligieron Proyectos de I+D realizaron un proyecto de investigación real en todas sus fases; desde el planteamiento del problema hasta la comunicación y divulgación de sus resultados, bajo la supervisión de un investigador o investigadora. Pudieron elegir entre algunos de propuestos en uno de 5 grandes ejes: Ciencias y Sociedad, Biomedicina y Salud, Energía, Biodiversidad y Medioambiental, Ciencia o Ingeniería y Tecnología. Aquellos que se optaron por los Retos Científicos tuvieron que estrujarse las neuronas para resolver, científicamente, 2 problemas planteados por expertos de las universidades.

Y de aquellos polvos estos lodos. En tan solo dos semanas los jóvenes fueron capaces de restaurar un callejón para el uso recreativo de los vecinos, esculpir en bronce partes de su cuerpo, seguir a un petrolero y predecir qué pasaría si tuviera un accidente, generar energía utilizando grafeno, estudiar la hipertensión empleando modelos animales (ratas) y realizar un video con la última tecnología.

CCT Canarias se celebra desde 2014 en Tenerife (Universidad de La Laguna) y desde 2016 en Gran Canaria (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria), organizado por ambas universidades, a través de la Fundación General de la Universidad de La Laguna y la Fundación Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, con la colaboración de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información, la Fundación DISA, Intech Tenerife y la Asociación de Antiguos Alumnos de la Universidad de La Laguna así como diferentes centros de I+D de las Islas y el patrocinio de empresas privadas.

PULSA PARA SABER MÁS





“Nuestra sociedad hace que muchas niñas piensen que la ciencia no es para ellas”

AUTORA Y FOTÓGRAFA VERÓNICA PAVÉS

Con tan solo 30 años, la astrofísica alemana Marja Seidel ha recorrido medio mundo hasta llegar a la NASA. No obstante, una de las paradas más importantes de su carrera la hizo en la Universidad de La Laguna (ULL) y el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) donde la, aún estudiante, pudo formarse hasta convertirse en una reconocida investigadora doctorada. Premiada hasta en 10 ocasiones, Seidel optó hace unos meses al galardón Nature Research Award 2018 con su firme reivindicación para el empoderamiento de las niñas en la ciencia. A pesar de no haber resultado ganadora, asegura que el haber estado nominada ya fue todo un premio.

¿Qué tal le va fuera de la Isla?

Extraño la isla, pero todo me va muy bien. Mi sueño de trabajar en Estados Unidos se ha hecho realidad. Sin embargo, un día me gustaría mucho volver a Tenerife, ya que nunca me sentí tanto “en casa” como allí.

¿Cuál fue la razón por la que se aventuró estudiar en la Universidad de La Laguna?

Mientras estudiaba en Alemania, busqué un lugar para poder pasar un cuatrimestre de intercambio. Quería ir a un centro astronómico de excelencia y además, quería aprender español. En esa búsqueda, encontré la ULL. Desafortunadamente, no existía un convenio de Erasmus o de otro tipo entre mi universidad (Jacobs University) y la ULL. Así que organicé todo el programa yo misma y gané una beca del Servicio Alemán de Intercambio Académico que me permitía estudiar en el extranjero durante seis meses. Durante ese tiempo, no solo me dediqué a mis estudios en la ULL, sino que también realicé un proyecto sobre planetas extrasolares en el IAC dirigida por el Dr. Hans Deeg. Cuando acabé, quise volver, así que solicité una beca R y así tuve la suerte de empezar mi tesis de máster y doctorado con el Dr. Jesús Falcón-Barroso.



¿Cree que su formación en la ULL le ayudó a llegar a la NASA?

Creo que la conexión entre la ULL y el IAC es una oportunidad única y muy especial para los estudiantes de astronomía en Tenerife. Dentro del IAC hay muchos grupos dedicados a temas específicos y científicos e investigadoras de todo el mundo visitan el centro e imparten charlas interesantes e inspiradoras. Además, si quieres involucrarte ya sea en ciencia como en la divulgación, el IAC ofrece muchas oportunidades. Todo esto seguramente ayuda en la formación para ser un/a astrónomo/a “completo/a”.

¿Cómo empezó a trabajar en la NASA?

A través de una oferta de empleo. En la NASA los puestos de trabajo tienen una componente de “obligaciones” y otra de “tiempo para la ciencia”. Es similar al de una profesora, solo que entre las obligaciones no está la enseñanza. Sin embargo, se debe desarrollar una parte de una misión, de un centro de datos, etc. En mi caso, me dedico a la comunicación de la ciencia. Trabajo para el programa “NASA Universe of Learning” e investigo sobre galaxias y la materia oscura. Antes de empezar aquí, trabajé como investigadora a tiempo completo, pero incluso entonces, dediqué mucho de mi tiempo libre a la divulgación de ciencia. Creo que mis experiencias en ambos sectores fue realmente lo que me sirvió para ganar la plaza.

Su proyecto, por el que fue nominada por Nature Research, “Cielo y Tierra”, ¿qué le impulsó a hacerlo?

Como responsable de un proyecto de divulgación y quiero llegar a toda esa gente que normalmente no tiene la oportunidad de aprender porque carecen de recursos, a los que en ocasiones ni siquiera llegan las ONG. Por esta razón, al acabar mi doctorado, decidí dedicar más tiempo a eso. Es algo que me parece muy importante y me sentí muy afortunada de haber podido llevarlo a cabo.

Cuénteme un poco más a fondo en qué se basa el proyecto.

“Cielo y Tierra” es un proyecto educativo con muchas vertientes. Principalmente hacemos expediciones educativas con el objetivo de llegar a zonas rurales remotas, donde nadie ni nada llega. Una vez allí, realizamos actividades del tipo “inquiry” o investigación astronómica, pensada para promover la curiosidad por la ciencia, enfocándonos especialmente en las niñas. Hemos hecho un gran esfuerzo para llegar especialmente a este colectivo. Otra parte de “Cielo y Tierra” consiste en mostrar formas de transporte que reduzcan emisiones contaminantes. Nos desplazamos a pie, en caballo o incluso en parapente, con esto conseguimos inspirar a las personas para que piensen más allá de lo establecido.



¿Por qué cree que es tan necesario empoderar a las niñas, especialmente de zonas rurales?

Hay todavía una gran brecha entre chicos y chicas en cuanto al interés por la ciencia. Nuestra sociedad hace que muchas niñas piensen que esta rama de conocimiento no es para ellas y, en ocasiones, las actitudes de los hombres tampoco ayudan en este sentido, especialmente en las zonas rurales. En estos casos las familias tienden ser muy tradicionales y, por esta razón, es importante ir a estos lugares y ofrecerles modelos a seguir, de mujeres que se sale de los modelos clásicos. Para mí, una buena educación es clave para el desarrollo en la sociedad. Muchas veces, una no conoce todos los caminos posibles o cree que algunos son imposibles, hasta que ve que realmente sí están a nuestro alcance. Con las actividades que desarrollamos no pretendemos que todo el mundo se dedique a la astronomía; sino transmitir el interés por la ciencia en general y conseguir que las chicas se sientan capaces de poder decidir sobre su propio destino, sea el que sea.

¿Ha podido poner en marcha el proyecto o lo pondrá en marcha próximamente? Si, empezaremos en 2015 y ya hemos hecho varias expediciones.

No ha resultado finalmente premiada, pero ¿con qué se queda de esta experiencia? El haber estado en la lista de nominadas ya fue genial porque nos dieron la oportunidad de interactuar entre nosotras. Conocí a mujeres con proyectos firmemente financiados, ya que llevaban trabajando en ellos desde hace años. Para mí, eso fue muy inspirador. Continué trabajando en “Cielo y Tierra”, y en otras iniciativas, al margen de los premios. Siempre está bien recibir un reconocimiento y más si es supone un apoyo a los proyectos a las que una se dedica, pero yo voy a continuar con ellos sí o sí. El premio igual nos hubiera ayudado a darle más visibilidad al proyecto y a financiar la siguiente etapa, pero estar entre las 10 seleccionadas ya fue una gran alegría.

¿Piensa presentar de nuevo su candidatura el próximo año?

Este año, mi colaborador y antiguo jefe Dr. Barry Madore me animó y me nominó para el premio, lo que le agradezco muchísimo. Jamás hubiera pensado que pasaría la primera fase. No sé aún si este próximo año participaré de nuevo, puesto que voy a tener mi primer bebé y quiero dedicarle tiempo. Sin embargo, ¡todavía soy muy joven y seguramente participaré en el futuro! ■





Investigar jugando: Crowdsourcing y videojuegos.

AUTOR GUIDO SANTOS ROSALES

ILUSTRACIÓN EDUARDO PUYOL

Dr. en Biología.

Investigador. Laboratory of Systems Tumor Immunology

FAU University Erlangen-Nuremberg. Alemania.

Si bien los primeros videojuegos aparecieron en la década de los años 50 no se popularizaron realmente hasta los años 70. Desde entonces se han transformado en una de las opciones de ocio más importantes y a las que más tiempo se les dedica. En España son la principal fuente de ocio audiovisual, por encima del cine, el teatro y la música hasta el punto de que existen modelos de negocio consolidados basados en los videojuegos. Indicativo de su impacto social es la figura del *gamer* que es perfil profesional más, al que miles de jóvenes se acogen, capaz de conseguir millones de visualizaciones en plataformas como *Youtube* o *Twitch*. En esta misma línea ha surgido el concepto de los *eSports* o deportes electrónicos, que ha alcanzado ya la consideración de un deporte al mismo nivel que los clásicos.

En este contexto surgen los "juegos serios". Un juego serio es aquel que no tiene como único propósito el entretenimiento. Un ejemplo es el uso de los videojuegos como recurso educativo. Pero también pueden servir para otros propósitos menos conocidos como es el *crowdsourcing*. El término *crowdsourcing* puede traducirse a partir de los dos vocablos ingleses que lo componen. *Crowd* significa grupo de personas, muchedumbre y *sourcing* abastecimiento, suministro: se trata pues de suministrar través de un grupo de personas. ¿Suministrar qué? *Pues precisamente uno de los bienes más valorados actualmente: información*. Mediante la realización de pequeñas tareas un grupo de personas puede encontrar información valiosa, ya sea para una empresa, para un gobierno o para un grupo de investigación. La clave de esta estrategia es el incentivo de los participantes para realizar la tarea. Y es aquí donde entra la dimensión lúdica: el juego actúa como atractor motivacional para la participación en la tarea que genera la información.

Esta estrategia de investigación se puede aplicar, y se ha aplicado ya, en varios campos de investigación científica. Existen videojuegos diseñados precisamente para obtener información, información que eventualmente deviene en conocimiento. El español Miguel Luengo Oroz y su equipo desarrollaron un juego cuyo objetivo es el diagnóstico rápido de la malaria, de aplicación en países sin recursos, el *MalariaSpot*. Aquí los jugadores deben identificar, en una serie de imágenes de muestras de sangre reales, la localización del parásito responsable de la malaria.

No es una tarea fácil ya que los parásitos se confunden con otras células que presentes en la sangre. Un profesional médico entrenado puede diagnosticar la malaria a partir de imágenes de este tipo, pero no todos los países en donde la malaria está presente disponen de estos recursos. Los creadores del juego llevaron a cabo un estudio con su juego y probaron que 22 jugadores sin experiencia médica pueden proporcionar información suficiente para realizar un diagnóstico preciso, indistinguible del que haría un profesional médico.

El potencial del *crowdsourcing* en ciencia radica en la capacidad de nuestro cerebro para procesar información que requiere el reconocimiento de patrones, tarea para la que, de momento, los seres humanos somos mejores que las máquinas o los algoritmos. Algoritmos como los que se usan para distinguir personas de programas informáticos, y que se basan en reconocimiento de patrones complejos, los conocidos *Captcha*, que nos preguntan si somos un robot mientras navegamos por internet.

El juego serio de referencia que sirvió para aplicar nuestra capacidad de identificar patrones complejos a objetivos de investigación es *Foldit*. En este se propone a los jugadores una molécula de proteína, sin forma definida, que el jugador debe deformar hasta hacerle adquirir su forma más sencilla y parsimoniosa. Recopilando y relacionando las propuestas de cientos de jugadores permitió conseguir propuestas de estructura tridimensional de muchas proteínas para la que se pudo comprobar que coincidían con las que se obtuvieron mediante técnicas cristalográficas avanzadas y complejos dispositivos instrumentales como el sincrotrón *Alba*.

Otro juego serio con el que podemos contribuir a la ciencia aprovechando esta habilidad que nos distingue de los robots es *Eyewire*. *Eyewire* propone a los jugadores identificar neuronas en muestras de microscopía. La información proporcionada puede utilizarse para reconstruir la distribución de las neuronas en un tejido tridimensional. Esta es una tarea que sin el uso de *crowdsourcing* requiere de complicados algoritmos, incapaces todavía de compararse en resultados a los que pueden obtener unas pocas decenas de personas.

Una de las áreas de investigación en la que la urgencia es extrema es en la búsqueda de nuevos tratamientos contra enfermedades. La mayor parte de los fármacos de los que disponemos hoy han sido descubiertos por ensayo y error de productos naturales o por modificación de algunos de estos. Pero esta estrategia es lenta, cara y por ello poco eficaz. Necesitamos otra estrategia de búsqueda nuevos fármacos. Una posibilidad es la utilización de los juegos serios. Es el caso de *Play to Cure: Genes in Space*, un juego desarrollado por el *Cancer Research* de Reino

Unido que tiene como objetivo encontrar nuevos tratamientos contra el cáncer. De aspecto espacial, mientras se juega no se tiene la impresión de estar contribuyendo a la investigación biomédica. Pero detrás a través de juego detectan mutaciones en el ADN de tumores: las decisiones que el jugador toma ante cambios en el entorno se traducen al lenguaje de genético y contribuye así a la búsqueda de dianas genéticas sobre la que actúen los nuevos fármacos contra el cáncer.

Jugando, pasándolo bien, se puede contribuir al avance de la ciencia y ¡sin necesidad de ser una científica! Y quien sabe si gracias a esa jugada maestra que hiciste el último domingo por la tarde desde el sofá de tu casa has ayudado a encontrar una solución a un gran problema. ■

Con la Ciguatera el tamaño sí importa

<p>• 14 KG</p> <p>MEDREGAL <i>Seriola spp.</i></p>	<p>• 320 KG</p> <p>PEZ ESPADA <i>Xiphias gladius</i></p>
<p>• 9 KG</p> <p>PEJERREY <i>Pomatomus saltratrix</i></p>	<p>• 35 KG</p> <p>PETO <i>Acanthocybium solandri</i></p>
<p>• 16 KG</p> <p>MERO <i>Epinephelus spp.</i></p>	<p>• 320 KG</p> <p>PICUDO <i>Makaira nigricans</i></p>



PULSA SOBRE LOS PECES PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN

TABLA DE ESPECIES PESQUERAS DE MAYOR RIESGO A ESTAR CONTAMINADAS POR LA CIGUATOXINA. Está prohibida la venta de especies de pesos iguales o superiores a los indicados sin que previamente se haya hecho una prueba diagnóstica. Protocolo de Dirección General de Pesca del Gobierno de Canarias.

AUTOR **JUANJO MARTÍN**
ILUSTRACIÓN **HIPÓTESIS**

¿Recuerdan ese dicho que advierte que el pez grande se come al chico? Aunque imagino que el autor anónimo se refiere a que el poderoso siempre se antepone al débil, también nos puede servir para hablar de cómo una toxina va pasando de los peces más pequeños hasta los mayores para enfermar al animal situado en la cúspide de la pirámide alimentaria: el ser humano. Se llama Ciguatera y ya está comenzando a preocupar a las autoridades sanitarias.

Aunque esta intoxicación alimentaria es bien conocida en lugares como el Caribe o la costa sur de Chile, sin embargo, en Canarias no habíamos tenido casos hasta el año 2004, cuando una persona cayó enferma después de comer Medregal. Desde entonces se han notificado 109 casos de intoxicación Ciguatera, un número que no es ni mucho menos alarmante pero que exige una mayor concienciación a la hora de consumir pescado.

La Ciguatera lleva aguantando la sobremesa a los humanos desde tiempos remotos; la primera referencia a esta intoxicación data de 1511 y nos ha llegado a nosotros a través del relato de un cronista de las Indias en el que informaba de la aparición de esta “enfermedad” en las Antillas Occidentales. Un poco más tarde, en 1787 se le comenzó a llamar así, Ciguatera, ya que se pensaba que el responsable era un caracol conocido como Cigua. Aunque posteriormente se exculpó al molusco, el nombre se ha mantenido.

La cadena de la intoxicación

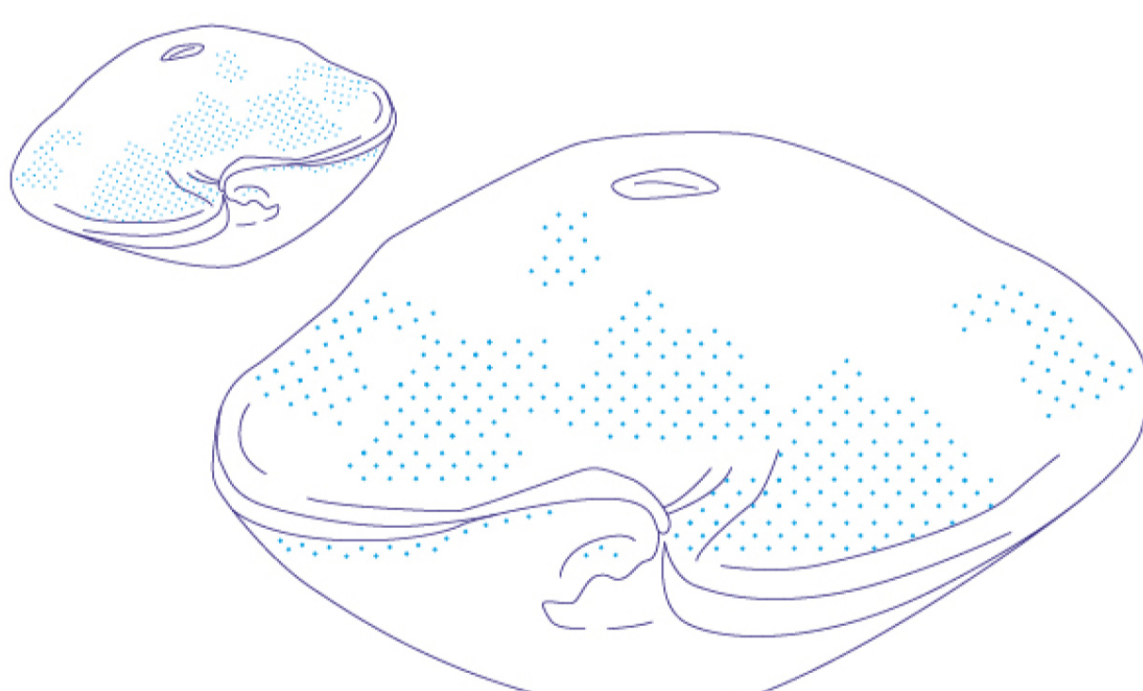
Todo comienza en unas algas microscópicas, entre ellas la llamada *Gambierdiscus toxicus* que sintetizan varias toxinas, entre ellas la ciguatoxina. La microalga habita en el fondo marino asociadas a corales y otras algas mayores. Los peces pequeños se alimentan de estas y estos al ser devorados por peces mayores provocan la transferencia y acumulación de la toxina que al final pueden acabar en nuestra mesa. Las microalgas en cuestión se sienten encuentran un medio idóneo para su desarrollo y proliferación en aguas que rondan los 20 y 25 grados centígrados. Por ahora Canarias estaba libre de ellas ya que sus aguas eran más frías. Pero debido seguramente al calentamiento de los océanos nuestro mar es ahora lo suficientemente calido para albergarlas. Se trata ya de un habitante empadronado en nuestras aguas.

El catedrático de Biología Marina de la Universidad de La Laguna, Alberto Brito ha sido testigo de la proliferación de estas microalgas en el archipiélago. “De repente, a partir del año 2000 comienzan las floraciones de esta microalgas en las islas y a continuación los casos de Ciguatera, algo que hasta entonces no habíamos visto. Recuerdo que los primeros casos en las islas

fueron reportados por médicos cubanos, ellos estaban habituados a tratar estos casos en el Caribe y fueron los que alertaron a Sanidad”.

Aunque es una intoxicación que puede llegar a ser mortal la buena noticia es que hoy existe el suficiente control de las capturas como para evitar en la inmensa mayoría de los casos que un pez contaminado llegue a nuestro plato. “El Gobierno de Canarias reaccionó rápidamente, estableciendo tallas y pesos de los ejemplares que podrían ser peligrosos. En primer lugar, se puso en el foco a los Medregales de más de 30 kilogramos, más tarde los Meros y algunos Abades de tallas grandes. Aun así, hemos tenido problemas, algunos pescadores recreativos lo repartieron entre amigos y contaminaron a muchas personas”.

Las capturas de estas especies están controladas. En esos primeros años, mediante un test desarrollado por una empresa de Hawaii, se determinaba si las capturas estaban contaminadas o no. Pero surgieron problemas, “el test comenzó a dar falsos positivos y falsos negativos, por lo que se determinó que no eran fiables. Ahora se retiene el pescado y se manda una muestra a un laboratorio de referencia en Galicia o bien se hace un cultivo de células nerviosas en un laboratorio de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria”.



Hay una relación directa entre el peso del pez y la posibilidad de que contenga una concentración de toxinas suficiente como para provocar un problema de salud. Las especies a vigilar, según las autoridades sanitarias, son el Medregal, Petos, Pejerreyes, Abades, Meros, Picudos y Pez Espada. Todos ellos pasan controles para garantizar que están libres de riesgo de producir Ciguatera, pero las capturas provenientes de la pesca furtiva o recreativa no. El 15 de noviembre de 2008 un único Medregal de 37 kilos intoxicó a 25 personas.

Síntomas de la Ciguatera

Según la información proporcionada por el Gobierno de Canarias los síntomas de la Ciguatera son neurológicos y digestivos:

Entre los neurológicos nos encontramos la sensación de hormigueo o entumecimiento (en labios, manos y extremidades), prurito, inversión de la temperatura (los objetos fríos dan sensación de estar calientes y los calientes se perciben como fríos), dolor y debilidad en extremidades inferiores.

Entre los digestivos están vómitos, diarrea, náuseas y dolor abdominal, que suelen presentarse en las primeras 48 horas (más frecuentemente entre 2 a 8 horas) posteriores a la ingesta. ■





Conservar las Islas

MONTANDO UNA COMUNIDAD ISLEÑA

AUTOR **ALEJANDRO MARTÍNEZ ABRAIN**

ILUSTRACIÓN **EDUARDO PUYOL**

Profesor de Ecología

Universidad de La Coruña



Las islas son lugares especiales para la conservación, especialmente las oceánicas (volcánicas) pero también las que derivan del aislamiento de porciones del continente (land-bridge islands, en su acepción inglesa). Su principal característica es contar con pocas especies o, mejor dicho, con menos especies por unidad de superficie que una zona equiparable del continente más cercano. Eso se debe simplemente a que...es difícil llegar hasta una isla.

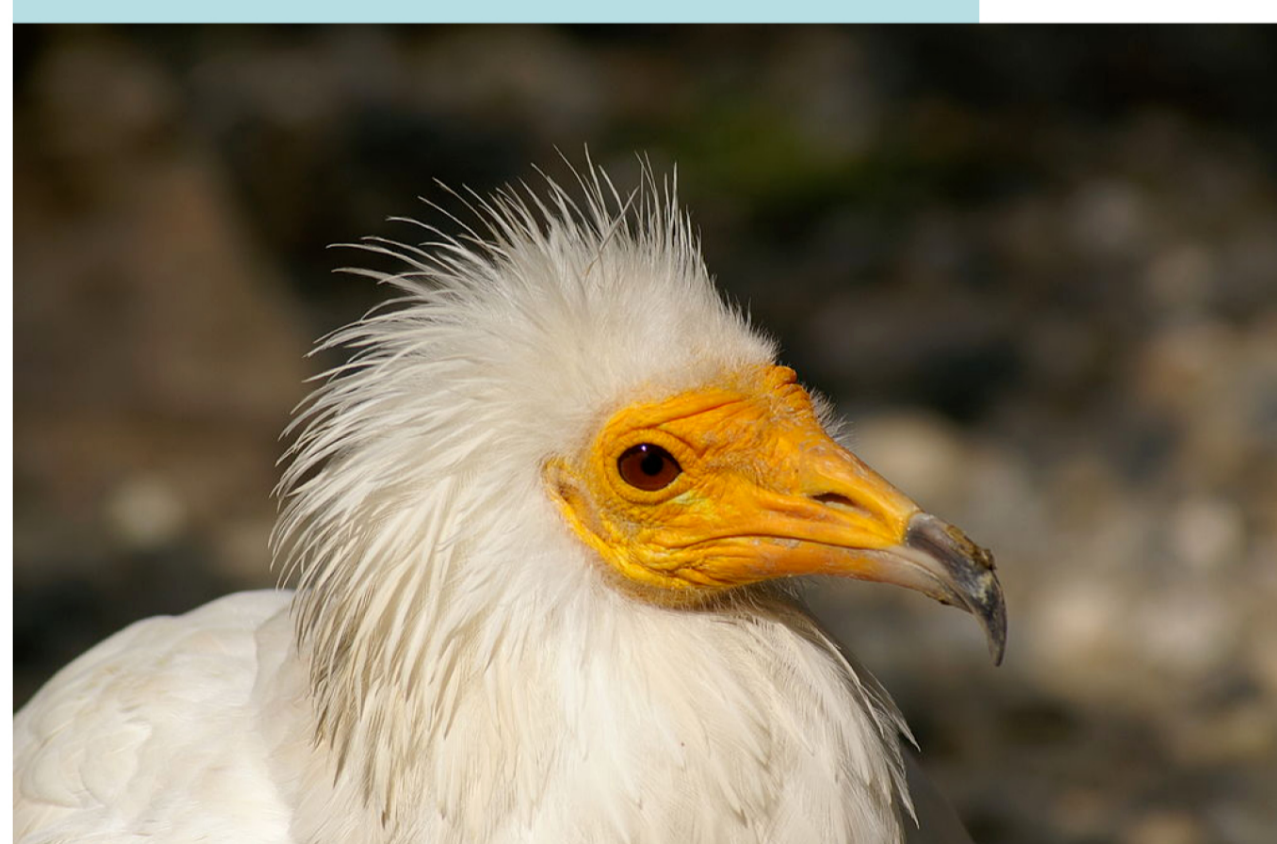
Bien mirado es como acertar por suerte en una chistera puesta boca abajo lanzando cartas de una baraja al aire. Muchas especies simplemente nunca llegan hasta allí porque no tienen buenos medios de dispersión. La pobreza viene más al parecer por esta vía que porque las que llegan se extingan de manera natural. El registro fósil existente –en ocasiones bueno– no apunta hacia esta posibilidad. No sólo hay pocas especies sino que además pueden faltar grupos zoológicos o botánicos completos. Por tanto las islas cuentan con comunidades idiosincráticas. Eso sí, las pocas especies que aciertan a dar con las islas, sobre todo con islas grandes, tienen ante sí un mundo por explotar, libre de competidores y muchas veces de depredadores también. Esta baja competencia lleva a que las densidades de la fauna isleña sean mucho mayores que las densidades que encontraríamos en el continente. De hecho, a los ornitólogos isleños les parece que las zonas continentales no tienen apenas aves, cuando van allí de visita. Las altas densidades sin embargo llevan a una fuerte competición entre individuos de la misma especie, lo cual se soluciona mediante la ampliación del nicho trófico. En otras palabras, el que era fontanero al llegar a la isla acaba haciendo sus chapuzas como carpintero o albañil, aprovechando que no hay esos especialistas en las islas. De algo así se quejan también los humanos que viven en islas: no terminas de encontrar un fontanero de verdad cuando lo necesitas, pero sí mil aficionados dispuestos a hacer pequeñas chapuzas. Debido a efectos de deriva genética (cambios al azar en las frecuencias de los genes en una población) causados por los eventos fundacionales en las colonizaciones de islas (ya que sólo una porción al azar de los genes de la población continental llegan a la isla) y también debido al bajo flujo genético con otras poblaciones, las faunas (y las floras) isleñas tienden rápidamente a la diferenciación. También deben influir mecanismos más directos relacionados con el estrés de llegar a un nuevo ambiente cargado de novedades. Los genes saltarines posiblemente se pongan en marcha y los mecanismos epigenéticos posiblemente tengan también algo que decir. Pero todo esto está aún por dilucidar. A resultados de todo ello las faunas y floras isleñas tienen altos porcentajes de endemidad. De nuevo, mayores que los de las faunas continentales equivalentes.



EL PAPEL DEL SER HUMANO

Es fácil imaginar que la llegada del ser humano a un espacio pequeño, pobre y lleno de especies propias puede introducir muchos cambios. Y así ha sido a través de la historia, archipiélago tras archipiélago a lo largo y ancho del mundo. Muchas especies isleñas endémicas llenan los libros dedicados a especies extintas durante los últimos siglos. Se podría decir que la extinción de vertebrados ha sido hasta hace poco un fenómeno fundamentalmente isleño. Recientemente el papel del ser humano se ha invertido como portador de novedades a las islas, que han aumentado su diversidad local enormemente, aunque no la regional ni la tasa de recambio de especies entre islas de un mismo archipiélago.

Sin embargo no todas las especies se extinguen con la llegada de nuestra especie. Las hay que se ven beneficiadas por las actividades agro-silvopastorales tradicionales. Pero muchas veces han de cambiar sus hábitos para persistir. Casos de este estilo abundan, aunque a menudo nos pasan desapercibidos porque los confundimos con características singulares de las poblaciones isleñas. Por ejemplo, las pardelas pichonetas (“estapagao”) que crían en zonas escarpadas de laurisilva y fayal-brezal de Tenerife y La Palma sobre todo, no lo hacen porque prefieran ese hábitat a las zonas costeras sino porque es ahí donde han podido sobrevivir a la actividad humana depredadora ejercida durante siglos (y aún hoy en día ilegalmente).



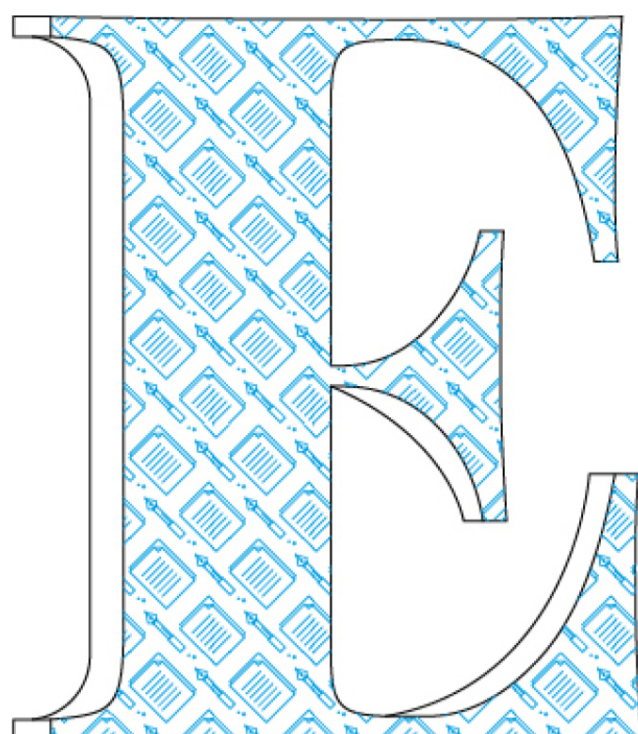
Hay casos similares de otras pardelas en islas del Pacífico que ocupan los bosques (más inaccesibles llegando a la aberrante situación de tener que trepar (los pollos) a los árboles para poder iniciar el vuelo. Con eso sobran ya más palabras.

Otro ejemplo de la influencia humana es el de las focas monje, habitantes originalmente de playas continentales que acabaron refugiadas en islas y más aún en cuevas de los acantilados de islas (es decir, doblemente refugiadas). Ahora se plantea con buen criterio su translocación a acabras protegidas de Fuerteventura y el siguiente paso debiera ser que acabasen de vuelta en playas protegidas continentales.

Más madera. Las rapaces isleñas suelen criar en acantilados, mientras que esas mismas especies crían en árboles en el continente. Los árboles son más vulnerables a la perturbación humana, así que las rapaces isleñas se encastillan para protegerse. Es el caso de las águilas pescadoras o de las águilas calzadas y el buitre negro en Mallorca. Si imaginamos un proceso de selección sólo las rapaces de características temerosas que criaban en esos sitios remotos sobrevivieron y pasaron sus genes hasta hoy. Con la ausencia de persecución las cosas están empezando a cambiar hoy en día en ese sentido.

Finalmente, para no hacerme pesado, citaré un último ejemplo. Es el caso de los alimoche canarios (guirres) que sólo persisten donde se ha mantenido la actividad ganadera humana. Pasa también en las islas Baleares donde los alimoche pueblan la isla de las vacas y el queso mahonés (Menor) y están ausentes en la vecina Mallorca. Eso sí, los guirres crían en sus castillos de las paredes y no sólo porque ahora estén en islas semi-desiertas. Otras especies asociadas al ganado (cuervos, chovas) van también siguiendo en gran medida el devenir de la ganadería. Sin querer nuestra actividad hace y deshace comunidades. Desde el Neolítico al menos (si no antes) podríamos decir que en la estructuración de las comunidades isleñas ha tenido más peso el factor humano que los factores ecológicos. Un detalle que se nos pasa a menudo por alto por no tener en cuenta que todo lo que vemos hoy tiene su explicación en el pasado. ■





Editorial

En un proyecto como HIPÓTESIS, como en tantos otros, lo más difícil no es empezar; las verdaderas dificultades vienen justo después, cuando de lo que se trata es de afianzar la propuesta y consolidarla. En HIPÓTESIS somos conscientes de que la aventura empieza ahora, de que antes de poder decir ¡hemos llegado! tenemos por delante mucho camino que recorrer, muchos problemas que sortear, muchas aventuras que vivir.

Pero ¿adónde queremos llegar? Ya lo decíamos en el editorial del Número 0, el de presentación de la revista, pero me interesa volver a recordarlo aquí. HIPÓTESIS aspira a ser una publicación de divulgación de la ciencia y de sus valores; que informe e instruya sobre la ciencia que se hace en Canarias, ciencia que sólo es posible en la medida en que está conectada con la que se hace en el resto del mundo. Queremos comunicar la ciencia de manera accesible precisamente a los que no están lejos de ella, y hacerlo de manera, cómoda, fácil, emocionante, divertida y rigurosa.

Hoy presentamos el segundo paso en este viaje a nuestra Ítaca particular. En este número hacemos un recorrido por la ciencia que va desde la filosofía al arte y llamamos la atención de nuestros lectores sobre cuestiones, distintas pero no tan distantes, que van desde la inmunología y la virología, hasta los movimientos antivacunas y la falsas ciencias, pasando por el medio marino, las aplicaciones de la nanotecnología a la medicina o las infraestructuras científicas presentes en Canarias.

En este viaje, como Ulises, no vamos solos. A la tripulación que nos llevó a la primera escala, se han unido nuevos y valientes tripulantes, colaboradores y colaboradoras inestimables, colegas de las dos universidades públicas de Canarias y de otros centros universitarios y de investigación de españoles. También forma parte de nuestra tripulación artistas de la casa: fotógrafos, ilustradores, directores de video. A todos, ellas y ellos, gracias por aceptar, siempre desinteresadamente, colaborar en esta travesía. Nos consta que han hecho un esfuerzo no baladí para encontrar un hueco en sus agendas, para distraer energías de lo imprescindible y urgente y dedicarlo a algo importante; nos consta, también, que han puesto lo mejor de sí mismos en un trabajo al servicio de la transmisión de una idea o un concepto que nos ayude a comprender mejor el mundo en el que vivimos y a nosotros mismos.

Entre las contribuciones de este número, y para demostrar que se puede hablar de ciencia en todos los lenguajes, presentamos un cómic (guión: Guido Santos; dibujo: Tano), que nos informará visualmente, con imágenes y texto y mediante una trama bien articulada, las bases inmunológicas de una nueva terapia contra el cáncer. Precisamente mientras escribo estas líneas se acaba de anunciar la concesión del premio Nobel de Medicina o Fisiología de este año a James Allison y Tasuku Honjo, precisamente por descubrimientos relacionados con la capacidad del sistema inmune de atacar las células cancerosas y que están en la base de terapias eficaces contra el cáncer. ¡Esta vez no nos falló el instinto! Pero aquí no se acaban las novedades. El Número 1 de HIPÓTESIS tiene otras sorpresas. Presentamos dos nuevas Secciones, que serán fijas a partir de ahora: "Expediciones" y "Ciencia y Cine". Expediciones estará a cargo de nuestro compañero Javier Peláez y consistirá en un recorrido por el viaje en la ciencia, entendido este como oportunidad de búsqueda y descubrimiento, de riesgo e innovación, conceptos consustanciales a la actividad científica. Javier es, desde ahora, un miembro más del equipo de HIPÓTESIS, que tendrá a su cargo además la presencia de nuestra revista en las redes sociales y su difusión a través de las plataformas digitales. Se une así a nuestra diseñadora gráfica y responsable de la edición, Carla Garrido y a nuestro Jefe de Redacción, Juanjo Martín.

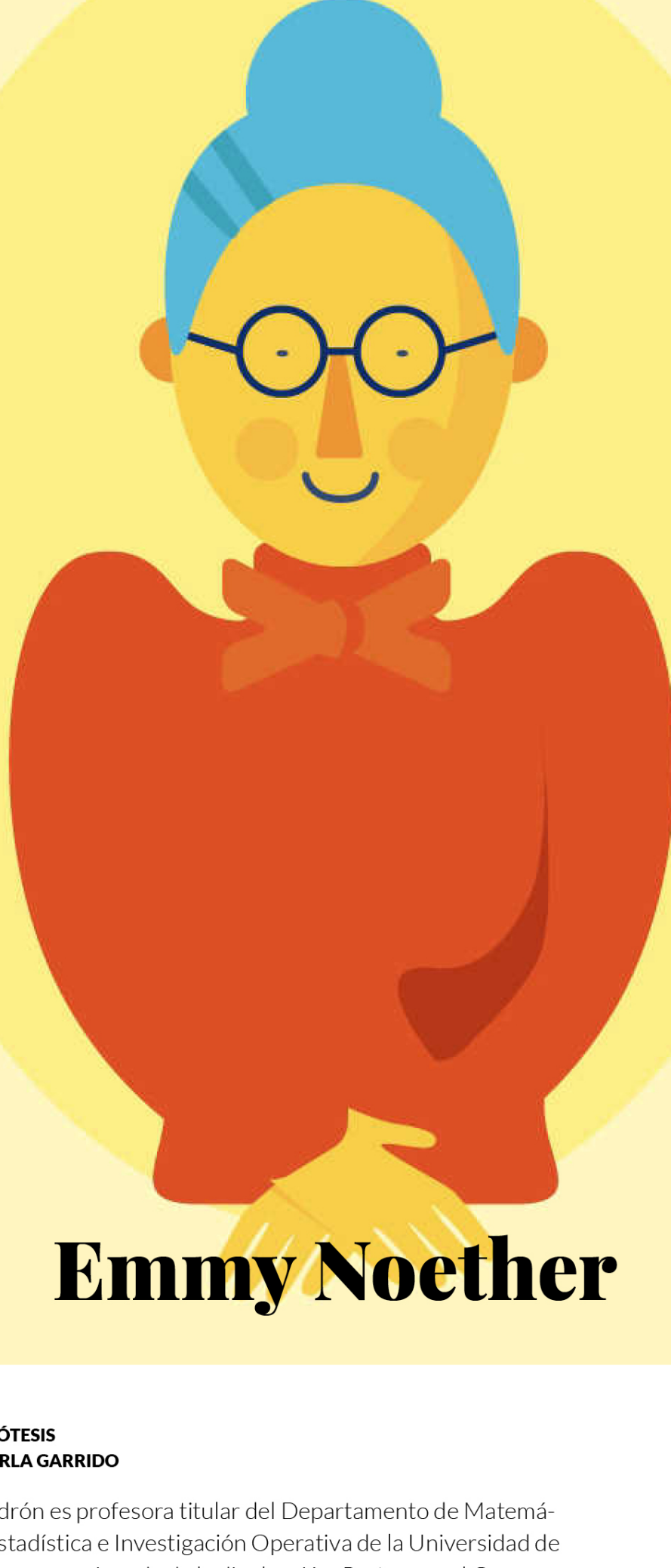
La otra sección, "Ciencia y Cine" abordará la estrecha, intensa y a veces conflictiva relación de esta "extraña pareja". De ella se ocupará el colectivo Casiopea, organizado en el marco del Aula Cultural del mismo nombre de la Universidad de La Laguna. Dos secciones que esperamos les resulten a nuestros lectores tan apasionantes como a nosotros.

En este momento de la vida de HIPÓTESIS tenemos que agradecer también a algunas instituciones a las que la propuesta de HIPÓTESIS les ha convencido hasta el punto de apostar para que esta empresa editorial de divulgación de la ciencia se consolide como un producto de calidad. Además de la universidad de La Laguna y el INTECH (Cabildo de Tenerife), promotores de la iniciativa desde el primer día, damos la bienvenida como parte de la tripulación de HIPÓTESIS a dos instituciones que han creído en nosotros. Es el caso del Gobierno de Canarias, que a través de la ACI-ISI se ha comprometido con este proyecto de vocación regional, y desde hoy contribuye al sostenimiento y ampliación de HIPÓTESIS. Gracias también a la Fundación DISA, que es desde este número uno de nuestro benefactores. El apoyo de estas instituciones, en esta fase inicial de la singladura es una garantía de continuidad a corto plazo y supone para nosotros un plus adicional de responsabilidad.

Como para Odiseo, para HIPÓTESIS es importante llegar. Pero todos sabemos que el verdadero destino de este viaje es el camino que recorremos, los amigos que hacemos y las aventuras que vivimos juntos. ■

REDACCIÓN NÉSTOR TORRES DARIAS
DIRECTOR DE HIPÓTESIS





Emmy Noether

REDACCIÓN HIPÓTESIS
ILUSTRACIÓN CARLA GARRIDO

Edith Padrón es profesora titular del Departamento de Matemáticas, Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de La Laguna y apasionada de la divulgación. Perteneció al Grupo de Geometría Diferencial y Mecánica Geométrica y, además de su faceta como docente e investigadora, dedica gran parte de sus esfuerzos a acercar las matemáticas a la sociedad. Una de sus preocupaciones es la visibilización de la mujer en la ciencia.

Fue presidenta de la Comisión Mujeres y Matemáticas de la Real Sociedad Matemática Española desde 2004 hasta 2009. En 2010 publicó un libro sobre la vida de Emmy Noether, una de las matemáticas más brillantes de la historia. Entre muchas otras iniciativas, participó en Mujer y Ciencia, una serie de píldoras divulgativas producidas por #ULLvioleta en donde abordó la figura de esta científica alemana. En esta entrevista, Edith Padrón profundiza en la figura de Noether y explica sus estimables aportaciones a la ciencia.

¿Cómo llegó esta joven alemana a interesarse por las matemáticas?

Contaba con un ambiente familiar favorecedor. Su padre era un matemático de prestigio que siempre trató a Noether y a sus hermanos por igual. Les inculcó a todos la pasión por los números, aunque fue con ella con quien tuvo más éxito. Noether pudo desarrollar toda su carrera amparada por el apoyo y la financiación familiar. A pesar de que su entorno propició su dedicación académica, el ambiente social de la época fue muy adverso. Las mujeres no podían acceder a la universidad. Años después pudo hacerlo, pero aún no se toleraba que dieran clases o investigaran. No obstante, ella siempre se mantuvo tenaz y se sobrepuso a los obstáculos que surgieron.

Sin levantar la voz, consiguió que los hombres y los científicos de la época la respetaran. Logró ser innovadora en matemáticas y física, ámbitos muy diferentes y que ella acercó. Por si fuera poco, le tocó vivir la llegada del nazismo, una época sumamente convulsa. Vivía en Alemania y era judía, de modo que, en el momento más álgido de su carrera tuvo que exiliarse. Rehizo su vida en Estados Unidos, sin llegar a obtener jamás el reconocimiento que merecía.

¿Cuáles fueron las principales contribuciones de Noether a la ciencia?

Ella cambió la física por completo. De hecho, la conocen más los físicos que los matemáticos. Noether consiguió explicar un concepto esencial para justificar la teoría de la relatividad de Einstein: las cantidades conservadas. Los físicos intuían que estas existían, pero no habían sido

capaces de describirlas. Para hacerlo, ella recurrió al concepto matemático de simetría. También hizo muchas aportaciones en matemáticas. La más relevante fue al álgebra abstracta. Lo que permitió análisis desligados de lo material y condujo a las matemáticas hacia el mundo absoluto de las ideas. El álgebra actual no se concibe sin las aportaciones que ella hizo a la abstracción. Por otro lado, disfrutaba de la docencia, una faceta aún menos conocida de su vida. Formó a muchos matemáticos quienes reconocieron su valía. Eran “los chicos de Noether” y siempre la tuvieron como referencia. Era dura en las discusiones matemáticas, pero no dejó de mimarlos, pues sabía que serían su legado.



Son pocos conocidos los referentes femeninos en ciencia. ¿Por qué Noether no es tan conocida como otros investigadores varones?

Los estereotipos están ahí y no son fáciles de eliminar. Cuando nos hablan de científicos, tendemos a pensar en hombres, aunque la palabra también englobe a las mujeres. Si nos preguntaran el nombre de diez investigadores relevantes en la historia, es probable que ni siquiera llegásemos a identificar a cinco. En el caso de Emmy Noether, es patente la poca difusión de su labor. Hay muchos matemáticos que no la conocen, a pesar del famoso teorema de Noether y de otras estructuras algebraicas que llevan su nombre. Pero no lo asocian con una mujer ni conocen la vida de esta matemática. Si Albert Einstein es alguien con quien todos estamos familiarizados, Emmy Noether debería ser igual de reconocida. Ella es una científica fundamental en su época. Ni la física ni el álgebra estarían en el estado en el que están de no ser por ella. Considero que es necesario ponerla como referente.

Por si fuera poco, fue la primera mujer invitada a impartir una charla en el Congreso Internacional de Matemáticos, una reunión que se celebra cada 4 años y en la que se otorgan las medallas Fields — el máximo reconocimiento al que puede optar un matemático, lo que sería el equivalente a un Premio Nobel—. A ella nunca se le concedió este galardón. De hecho, hace tan solo pocos años no había ninguna mujer que lo hubiera ganado. Hasta el día de hoy solo hay una, Maryam Mirzakhani, que desgraciadamente falleció hace poco. Acaban de conceder en Río de Janeiro en el Congreso Internacional de Matemáticas de este año las últimas cuatro y de nuevo ninguna fue otorgada a una mujer.

¿Cómo la relacionaría con la investigación que hace usted hoy en día?

A mí me gustan las matemáticas, sobre todo las que se aplican. Noether las utilizó para la física. Desde el mundo de las matemáticas más puras fue capaz de acercarse, de conocer los problemas de los físicos del momento y de trabajar para resolverlos. Mi trabajo también tiene que ver con física matemática, pues modelo, en procesos mecánicos. Muchas veces, lo que hacemos los matemáticos, en relación con la física es describir aquello que desde ese campo ya se ha descubierto, pero que no se ha podido entender de forma precisa. La precisión es crucial para no cometer errores. Lo que sucedió en la época de Noether fue que los físicos sabían de la existencia de entidades que se conservaban, pero hasta el propio Einstein decía no entender cómo se conservaban. Tanto ella, como David Hilbert o Felix Klein, todos investigadores de la Universidad de Gotinga, aportaron solidez teórica a la relatividad.

Esta científica alemana poseía una cualidad que tienen muchas mujeres y que es fundamental para la investigación: la capacidad de colaborar.

Puede que esto se deba a un factor cultural, porque en general las mujeres hemos tenido que cuidar de nuestros hijos, de nuestros mayores y ser solo nuestra responsabilidad, pero que han recaído sobre nosotras hasta el día de hoy. Quizá, por todo ello, sentimos que la colaboración es algo importante para lograr un fin común. Ella estaba abierta a trabajar con todos y no tenía problemas con nadie. Nunca fue una persona ególatra. Solo estaba interesada en transmitir su conocimiento y poder discutir con sus colegas sobre sus investigaciones.

¿Cómo ve el estado de la universidad y de la ciencia para las mujeres en la actualidad?

Existen múltiples condicionantes para la carrera científica e investigadora de una mujer. A veces muchas decimos no sentirnos discriminadas, pero no hay que observar solo nuestro entorno más inmediato sino que se debe mirar con más amplitud. No soy madre, así que no he tenido las dificultades que progresar en mi carrera que habría tenido otra mujer que sí lo haya sido. Esto es un problema grave, porque si en un momento dado de la carrera científica uno se para, aunque solo sea el año en el que se da a luz, se pierden gran parte de las opciones frente a los demás. Otro factor relevante es el techo de cristal. Se suele escuchar que esta situación se solucionará en un par de años, pero el porcentaje de mujeres en puestos de alta responsabilidad en ciencia lleva sin variar desde hace mucho tiempo. Además, creo que hay otro problema añadido. Y es que las mujeres no se sienten cómodas en la carrera investigadora. Aunque pueda parecer paradójico, es muy competitiva. En el ámbito que conozco, el de las matemáticas, también suele ser bastante individualista. Nosotras, quizá por factores culturales o sociales, nos solemos sentir más cómodas en posiciones colaborativas. Lo que, de alguna manera, no es bueno para nuestro progreso profesional, tal y como se plantea la investigación ahora mismo. Todo ello presiona a las mujeres a masculinizar su forma de trabajo y dejar atrás estas características.

Aún no tengo claro cuál es el camino para que dejen de existir estas desigualdades. Pienso que se necesita que confluyan muchos factores. Que las mujeres se empoderen, pero que a la par haya un cambio en el mundo de la investigación hacia modelos de trabajo colaborativos. Por supuesto, no solo se trata de colaborar. Porque si participan cuarenta pero el que figura arriba es siempre el mismo, no se avanza.

El desarrollo de la ciencia actual ya no apunta a grandes nombres propios o logros solitarios. Estos nunca dejarán de existir, pero al desarrollar la investigación actual, se precisa de grupos grandes e interdisciplinarios. Eso implica renunciar a caras visibles y a liderazgos. Lo cual, a día de hoy, es muy difícil. Noether siempre lo tuvo claro. Sabía que ella no era lo importante, sino lo que podía llegar a conseguir desde su grupo en Gotinga. Nunca fue primordial para ella estar al frente de algo. De hecho, muchas veces estuvo detrás, sin ser visible. Lo que le importaba de verdad era que los objetivos que se marcó saliesen adelante. ■

En la caja fuerte de este banco hay microalgas.

AUTOR

FOTOGRAFÍA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Si dejamos a un lado lupas o microscopios nuestro ojo puede observar objetos realmente pequeños. Una persona con una capacidad visual normal puede distinguir detalles de medio milímetro o incluso un cuarto de milímetro. Con algo más de esfuerzo podemos llegar a ver un cristal de azúcar o un pequeño grano de arena. Sin embargo, esto que nos parece tan pequeño y que nos obliga a forzar la vista hasta su límite de resolución, son auténticos gigantes si los comparamos con nuestras protagonistas, las reinas del mar, las microalgas.

Ya su nombre nos advierte de que son muy pequeñas; de hecho, microscópicas; hasta el punto de que para poder apreciar una microalga deberíamos poder ver con una suerte de súper visión mil veces más potente que la de un ojo humano normal. No, nadie las ha visto sin la ayuda de un microscopio. Las microalgas son organismos unicelulares que realizan la fotosíntesis, es decir, que como las plantas usan y necesitan la luz del Sol para vivir. Son de hecho micro paneles fotovoltaicos, del tamaño de una célula, hasta cuatro veces más eficientes en la captación y utilización de la radiación solar que las que, hasta el momento, hemos construido los humanos.

Las microalgas se hacen visibles sólo cuando agrupadas, forman grandes colonias. Esto ocurre cuando las condiciones del medio en el que se desarrollan son tan buenas que les permiten reproducirse a un gran ritmo. Es entonces cuando las microalgas se perciben como manchas de colores sobre la superficie del mar, manchas que surcar los mares o se quedan una temporada preocupando a los bañistas en las playas. Durante el verano de 2017 en la aguas de Canarias no se habló de otra cosa. Su aparición sorprendió a muchos y sirvió para que muchos tuvieran noticias de ellas por primera vez aunque su aparición, por las razones antes expuestas, era un fenómeno bien conocido y perfectamente estudiado.

Existe un lugar donde estos seres son mimados, estudiados con pasión y guardados con esmero: el Banco Español de Algas (BEA). Aunque el término sugiere temas monetarios, en esta institución no custodian el dinero; lo que guardan con celo es algo que tiene también mucho valor: más de 1.600 tipos diferentes de microalgas. Situado en el Muelle de Taliarte, en Gran Canaria, auspiciado por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, el BEA se gestó en los años 80 en la cabeza del Dr. Guillermo García, que por aquel entonces trabajaba en el grupo de Algología Aplicada de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

El proyecto se hizo realidad oficialmente el 15 de septiembre de 2011, fecha en la que se inauguró el BEA que hasta entonces venía operando con el nombre de Banco Nacional de Algas. Las microalgas, precisamente por el valor que tienen, son guardadas y preservadas (atesoradas) en sus bancos particulares: son un tesoro que hay que proteger y estudiar. De ahí que el BEA tenga sus propios fondos y guarde y conserve, como si de objetos preciosos se tratara, cientos de muestras muchas de las cuales son únicas de las islas de la Macaronesia. El BEA se ocupa de aislar, identificar, caracterizar, conservar y suministrar microalgas pero también otras especies de relacionadas. Además de estas funciones, las clásicas de toda colección de microorganismos, el BEA contribuye al desarrollo de un sector industrial basado en su cultivo y aplicaciones.

Las microalgas están presentes allí donde quiera que haya agua y luz y constituyen por el alimento primario del otros seres vivos de mayor tamaño. Podemos decir que son la base de la cadena trófica al ser las primeras sintetizadoras de materia orgánica. Pero las microalgas son mucho más que un alimento para los peces; tienen también un gran potencial biotecnológico, con aplicaciones que van desde el tratamiento de aguas residuales a la síntesis de colorantes, medicamentos, biocombustibles, fertilizantes e incluso como alimento para los seres humanos.

Actualmente el BEA trabaja en numerosos proyectos, tan ambiciosos como variopintos. Desde conocer las que habitan las aguas del volcán submarino de la Restinga (El Hierro) hasta estudiar la posible utilidad de algunas de ellas como biorreactores químicos capaces de depurar aguas residuales o de sintetizar alternativas biodegradables a los tóxicos tintes sintéticos. En Taliarte se intenta hacer de las microalgas y sus aplicaciones oportunidades de negocio. Muchas empresas de biotecnología tienen en las islas y en el BEA una ocasión de desarrollo en este campo. Nuestro clima y nuestro mar crean condiciones ideales para un cultivo que puede ser uno de los llamados a ser una fuente importante de alimento en el futuro.

¿Tienes microalgas?

Sí. El BEA vende microalgas y presta diversos servicios. ¿Que necesitas? Busco una microalga resistente a condiciones extremas y conocer su secuencia genética.

En la web del BEA (<http://marinebiotechnology.org/es/>) puedes encontrar nuestra oferta. Te la podemos enviar por correo y la secuencia a tu cuenta de correo electrónico. Puedes pagar con tarjeta de crédito. En el plazo máximo de 10 días la recibirás en la dirección que nos indiques. ■



Ciencia con adjetivos

AUTORES **JORDI SOLBES MATARREDONDA, RAFAEL PALOMAR FONTS**
ILUSTRACIÓN **VERÓNICA MORALES**

Profesor de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de València
Profesor de Educación Secundaria. Profesor de Didáctica de las Ciencias
Universidad Internacional de València

En la Historia de la ciencia encontramos numerosos ejemplos de ciencia con adjetivos. En primer lugar, la denominada “ciencia aria” que se desarrolló en la dictadura de Hitler. En la dictadura nazi, Albert Einstein, Max Born, Lise Meitner y otros muchos científicos fueron perseguidos por motivos raciales y en otros casos, como el de Schrödinger, por no simpatizar con el régimen. Tuvo sus peores expresiones en la medicina a través de los intentos de justificar la superioridad de la raza aria; para garantizarla aplicaron métodos eugenésicos y 400.000 personas fueron esterilizadas y más de 200.000 enfermos incurables, niños con taras, etc., asesinados previamente al holocausto; o con sádicos experimentos con seres humanos en los campos de concentración, siendo los más conocidos los del doctor Mengele. Primo Levi, en su libro *Si esto es un hombre* (1956), cuenta cómo consiguió sobrevivir en un campo de concentración gracias a sus conocimientos químicos. En la física también encontramos ejemplos, como cuando los premios Nobel Lenard y Stark que intentaron desarrollar una física sólo experimental en oposición a la física teórica, que denominaban física judía, al estar cultivada por personalidades como Einstein y otros.

En España el franquismo fue especialmente duro con el profesorado haciendo cierto el “¡Muera la inteligencia!”, pronunciada por uno de sus dirigentes: de 60.000 maestros, 15.000 fueron expulsados y 6.000 sancionados; de 1.281 profesores de secundaria, 205 expulsados y 483 sancionados, como señala *De Lobo* (2007), que solo estudia los expedientes, no las ejecuciones. En la universidad de 581 catedráticos, 20 fueron asesinados, 150 expulsados y 195 exiliados; la mayor parte en Latinoamérica. Las vacantes se cubrieron atendiendo más a las afinidades con la dictadura franquista de los candidatos que a sus méritos. Intentaron desarrollar una “ciencia nacional católica” basada en “la restauración de la clásica y cristiana unidad de las ciencias destruida en el siglo XVIII”, como se afirmaba en la ley fundacional del CSIC. Una característica de esa ciencia fue el anti evolucionismo; la enseñanza de la teoría de la evolución de Darwin estuvo prohibida hasta el punto que algunos programas de televisión de Félix Rodríguez de la Fuente sufrieron censura por este tema en los años 70. Es el caso también de las investigaciones, si puede llamárselas así, que Vallejo Nájera, uno de los padres de la psicología española, hizo con prisioneros republicanos para intentar detectar el “gen rojo”.

Otro ejemplo es la “ciencia soviética” desarrollada en la dictadura de Stalin basada en el materialismo dialéctico. Su determinismo se consideró incompatible con el azar de la genética, lo que impuso las teorías neolamarckistas de Lysenko y produjo la persecución de los genetistas rusos Vavilov, Dubinin y otros que acabaron en campos de concentración. También se enfrentó al probabilismo de la física cuántica, pero como esto podía retrasar la investigación en armamento nuclear, se limitaron a expulsar de sus cátedras a Landau y Lifschitz. Vassili Grossman, en *Vida y destino* (1959), desarrolla la Guerra y Paz del siglo XX y, entre muchas historias de la II Guerra Mundial, nos narra las dificultades de la vida de un físico bajo la dictadura de Stalin. A un millar de científicos e ingenieros, prisioneros en campos de concentración, los enviaron a las Sharashki, unos laboratorios secretos donde eran obligados a investigar para el KGB. Aleksandr Solzhenitsyn, huésped de uno de ellos, lo narró en *El primer círculo* (1968).

Eso sí, todas estas “ciencias” y dictaduras impulsaron proyectos nucleares para conseguir bombas, incluso la ciencia nacional católica del franquismo, aunque esto podría dar pie a otro artículo.

Estas “ciencias con adjetivos” son pseudociencias, es decir, conocimientos o creencias que no son científicos pero que se presentan como tales, para adquirir una mayor legitimidad. Y aunque hayan desaparecido en la historia, el riesgo de que vuelvan a surgir no ha desaparecido. Es el caso de las diversas “ciencias cristianas” (la geología catastrofista para explicar el diluvio, el creacionismo o, su versión más reciente, el diseño inteligente), la “ciencia feminista” (que no es lo mismo que ciencia con perspectiva de género) o la “ciencia indigenista”, etc. Convertir la ciencia en un instrumento al servicio de los intereses de determinados regímenes políticos, grupos sociales o grandes empresas es objetable tanto a nivel epistemológico como ético. ■



La invasión de los contaminantes

AUTOR **JUANJO MARTÍN**
FOTOGRAFÍA **MIGUEL VENTURA**

En los últimos años ha desembarcado en nuestra sociedad un nuevo miedo irracional. A la fobia al Wifi o las antenas móviles se suma el miedo a la Química. No es difícil encontrar en el lineal del supermercado productos que se anuncian como “libres de químicos” o “sin química”. Esto nos puede hacer llevar a pensar que un alimento “sin químicos” es más natural y por tanto mejor y más sano. Sin embargo, ¿se imaginan una ensalada libre de moléculas? Estas afirmaciones demuestran un profundo desconocimiento (¿interesado?) de lo que realmente es la Química al asimilarla directa o indirectamente a la toxicidad, y el daño para la salud.

La realidad es muy distinta. La Química y los profesionales que la practican son unos poderosos aliados en la lucha por conseguir un medio ambiente saludable. Uno de los campos en los que sus contribuciones son de enorme valor es en la identificación de productos o sustancias contaminantes. En este sentido han identificado una nueva categoría de los mismos a los que denominan Emergentes.

La doctora Verónica Pino, investigadora del Grupo de Química Analítica, Agroalimentaria y Medioambiental de La Universidad de La Laguna lleva muchos años estudiando estos contaminantes que a pesar de su nombre no son nuevos para la ciencia. “El término emergente no hace referencia a que son sustancias nuevas, desconocidas hasta hace poco. De hecho llevan con nosotros más de cien años. Pero, si bien es cierto que venimos monitorizado contaminantes ambientales como son los derivados del petróleo, hasta hace poco no se había hecho un seguimiento de esos otros contaminantes que llamamos emergentes, pero no porque no estuvieran ahí, simplemente porque se desconocían los efectos nocivos que estos podían causar al Medio Ambiente”. El término “emergente” hace pues referencia al hecho de la atribución de efectos sobre nuestra salud a sustancias que ya estaban presentes en nuestro medio desde hace décadas.

Medicamentos, drogas o productos de limpieza son algunas de las sustancias que están revelando efectos en el Medio Ambiente desconocidos hasta fecha. Efectos que, en algunos casos, son preocupantes por su elevada toxicidad. Un ejemplo claro lo encontramos en los medicamentos. Cuando tomamos un antiinflamatorio o un antibiótico, estos no son asimilados en su totalidad por nuestro organismo; gran parte de la sustancia activa es expulsada a través de la orina o las heces. Estas al final acaban en la depuradora que sin embargo no es capaz de degradarlos y que por tanto terminan en el mar o en los ríos. Resultado: mares llenos de medicamentos donde nos bañamos y del que nos alimentamos. “Aunque prestamos atención a todos los medicamentos que acaban en el Medio Ambiente nos preocupan mucho los disruptores endocrinos, aquellos que imitan o bloquean la acción de las hormonas en nuestro organismo. Hablamos de píldoras anticonceptivas o hormonas de crecimiento”. Algunas investigaciones apuntan a que detrás de la creciente esterilidad de la población está el efecto de estas hormonas de “vida libre”.

Reconoce la investigadora que las depuradoras no tienen capacidad para tratar la cantidad de sustancias que llegan a las mismas y que nunca deberían llegar al mar. “Imaginen las toneladas de cremas solares, cosméticos, medicamentos, jabones, champús o detergentes que cada día tiene que tratar una depuradora, es imposible, gran parte acaba en el mar, y eso cuando hay depuradora”.

En las islas estos vertidos son arrastrados por las corrientes marinas que ayudan a diluir las sustancias, razón por la que nuestra exposición a las mismas no es tan intensa como la que se sufre en grandes ciudades continentales en donde las aguas tratadas se vierten a los ríos. “En Londres han realizado estudios de las aguas del Támesis; en ellas han encontrado no solo antibióticos y hormonas sino restos de muchas drogas de consumo. Se han encontrado en cantidades fácilmente detectables, lo que es un problema grave de salud para la población”. Pero estos resultados no son exclusivos de Londres. Un estudio, realizado por el Instituto de Investigación Farmacológica Mario Negri de Milán determinó, en 2005, que el cauce del río Po (Italia) llevaba, diariamente, el equivalente a cuatro kilos de cocaína. España tampoco no se libra de este problema. Recientemente una investigación realizada en la Universidad Rey Juan Carlos encontró en el río Manzanares (Madrid) altas concentraciones de cocaína, anfetaminas y ansiolíticos.

Los efectos de estos contaminantes

Según la Dra. Pino numerosos estudios demuestran los efectos nocivos de estas sustancias en la biología de los animales. “Se han descrito cambios de sexo en peces o problemas de fertilidad, sobre todo en lagos y ríos con vertidos incontrolados de estas sustancias. El problema no es el la sustancia en sí, aclara, es la su concentración. Todo puede ser malo, hasta el agua, por lo tanto el riesgo no está en el contacto con un contaminante de manera puntual, los problemas llegan con la cantidad y la frecuencia”.

Pero, ¿podemos aislarnos y vivir sin entrar en contacto con estas sustancias? La respuesta es que no es fácil. Se requiere realizar controles exhaustivos que permitan conocer la situación e informar a la población. Y tan importante o más que esto es aludir a la responsabilidad en relación al cuidado del medioambiente como consumidores, moderar el consumo de sustancias detergentes, reciclar, consumir solo los medicamentos que nos recete el médico y de acuerdo con la prescripción que recibamos y depositar los sobrantes en nuestra farmacia más cercana son algunas de las buenas prácticas que como consumidores responsables está en nuestra mano hacer para limitar la presencia y los efectos nocivos de estos contaminantes emergentes. ■

Respirando cenizas de estrellas.

EL ORIGEN CÓSMICO DEL OXÍGENO

REDACCIÓN CÉSAR A. ESTEBAN LÓPEZ

IMAGEN

Profesor de Astrofísica

Universidad de La Laguna



PULSA AQUÍ PARA SABER MÁS

1 H Hydrogen 1.008																	2 He Helium 4.003
3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012											5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.180
11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305											13 Al Aluminum 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulfur 32.066	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.88	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.933	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.732	32 Ge Germanium 72.61	33 As Arsenic 74.992	34 Se Selenium 78.09	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 84.80
37 Rb Rubidium 84.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium 98.907	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.906	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.868	48 Cd Cadmium 112.411	49 In Indium 114.818	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.760	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.904	54 Xe Xenon 131.29
55 Cs Cesium 132.905	56 Ba Barium 137.327	57-71 Lanthanides	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.948	74 W Tungsten 183.85	75 Re Rhenium 186.207	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.967	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.383	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.980	84 Po Polonium [209]	85 At Astatine [208.982]	86 Rn Radon 222.018
87 Fr Francium 223.029	88 Ra Radium 226.025	89-103 Actinides	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [269]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [277]	113 Nh Nihonium [278]	114 Fl Flerovium [289]	115 Uup Ununpentium [288]	116 Lv Livermorium [293]	117 Uus Ununseptium [294]	118 Uuo Ununoctium [294]
57 La Lanthanum 138.905	58 Ce Cerium 140.115	59 Pr Praseodymium 140.908	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.913	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.966	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.925	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.930	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.934	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutetium 174.967			
89 Ac Actinium 227.028	90 Th Thorium 232.038	91 Pa Protactinium 231.036	92 U Uranium 238.029	93 Np Neptunium 237.048	94 Pu Plutonium 244.064	95 Am Americium 243.061	96 Cm Curium 247.070	97 Bk Berkelium 247.070	98 Cf Californium 251.080	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium [257.095]	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.101	103 Lr Lawrencium [262]			

El origen y la evolución de los elementos químicos en el Universo es una historia fascinante, que comenzó con el Big Bang y que aún continúa desarrollándose en escenarios tan dramáticos y grandiosos o más que los de cualquier película de ciencia ficción.

La composición química de la Tierra no es representativa de la del Cosmos. Debido a su campo gravitatorio y a su evolución particular, nuestro planeta es especialmente rico en hierro, oxígeno y silicio. Sin embargo, los componentes mayoritarios del Sol y de la mayor parte de los objetos cósmicos son el hidrógeno y el helio, que se formaron en el Big Bang y que constituyen más del 99% de la masa del universo. Los otros elementos han sido sintetizados en las estrellas, en reacciones nucleares en su interior o las explosiones de las etapas finales de su vida. Las primeras estrellas nacieron cuando el Universo tenía 400 millones de años de edad; fue a partir de entonces cuando la Tabla Periódica de los Elementos Químicos empezó a completarse.

Dependiendo de su masa, las estrellas pueden producir en su interior hasta seis cadenas de reacciones nucleares, reacciones en la que se transmutan hidrógeno, helio, carbono, neón, oxígeno y silicio en elementos más pesados. Solo las estrellas más grandes, aquellas que con más de ocho masas solares pueden sintetizar hierro, lo que genera sin embargo un "pequeño" problema. Y es que si bien las reacciones de fusión de núcleos ligeros producen energía y, por lo tanto, hacen que la estrella brille, las reacciones entre núcleos de hierro absorben energía. Este proceso acaba colapsándolas, dando lugar a estrellas de neutrones o agujeros negros. Pero las capas exteriores son eyectadas a velocidades cercanas a la de la luz, a muy elevadas temperaturas, que provocan reacciones nucleares explosivas y flujos de neutrones que general oxígeno, uranio o torio, algunos de los elementos más pesados de la tabla periódica: es lo que se conoce como las supernovas de tipo II.



PULSA SOBRE LAS FLECHAS PARA DESCUBRIR MÁS

El oxígeno es precisamente el segundo elemento más abundante en la Tierra; representa el 88% de la masa de los océanos y el 23% de la atmósfera. Por tanto buena parte del aire que respiramos y el agua que bebemos procede de la muerte de estrellas masivas que vivieron antes que el Sol. Como es bien sabido, el oxígeno ha jugado un papel crítico en la aparición de los organismos complejos en la Tierra. La cantidad de oxígeno en la atmósfera terrestre primigenia era muy pequeña; cantidad que se incrementó hace 200 millones de años hasta una décima del nivel actual. Este aumento se produjo tras un fenómeno de glaciación global conocido como la Snow Ball Earth (Tierra Bola de Nieve). No sabemos cómo se produjo, pero seguramente guarda relación con la tectónica de placas de la corteza terrestre. A lo largo de la su historia la Tierra ha experimentado cuatro glaciaciones globales y en cada una de ellas fueron las cianobacterias o algas verdeazuladas, organismos fotosintéticos generadores de oxígeno, medraron espectacularmente en zonas oceánicas en las que se acumularon minerales y nutrientes erosionados por los glaciares. Fue este incremento de las cianobacterias el que propició el incremento del oxígeno atmosférico.

La aparición de seres vivos complejos se produjo hace 530 millones de años: la concentración de oxígeno atmosférico provocó a la explosión de vida del Cámbrico, el momento en el que la diversidad biológica ha sido la mayor que haya existido jamás en nuestro planeta. El oxígeno es el elemento implicado en la oxidación de los azúcares, grasas y proteínas, responsable de la generación de la energía química necesaria para la vida. El metabolismo en presencia de oxígeno es más eficiente que si este elemento, lo que permitió las cadenas tróficas o alimenticias más extensas y la aparición de los depredadores y el homo sapiens.

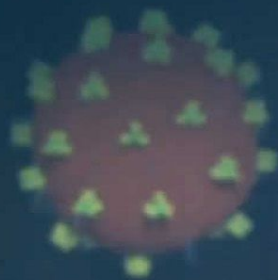
Nuestro cuerpo y todo lo que nos rodea está formado por materia procedente de estrellas que nacieron y murieron mucho antes que nosotros y transitaron por otros caminos del Cosmos. La complejidad química del Universo ha ido aumentando con el tiempo y, con ella, la probabilidad de la aparición de la vida y ¿finalmente? de la inteligencia. ■



¿Por qué no hemos vencido al VIH?

AUTOR **JUANJO MARTÍN**

VÍDEO **UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**



Aún hoy no se ponen de acuerdo. ¿Son seres vivos o no lo son? Está claro que no son inertes, pero tampoco poseen todos los atributos de un ser vivo. Aunque la definición de vida y las propiedades que estos deben tener para ser considerados como tales son motivo de discusión, nuestros protagonistas se parecen más a criaturas de otro mundo que a aquellas que esperamos encontrar en el nuestro. Pero no, la realidad es que son muy terrícolas, mucho más que nosotros; inquilinos de este planeta mucho antes de que nuestros antepasados comenzaran a saltar de árbol en árbol. Habitan la Tierra desde antes que los dinosaurios caminaran sobre el planeta; surgieron cuando la vida comenzó a fraguarse.

Desde el primer momento se vienen mezclando, literalmente, con los otros seres vivos. Cuando se secuenció el material genético del ser humano se descubrió que el 8 % de nuestro ADN provienen de virus, restos “fósiles” que se conocen como HERV (Human Endogenous RetroVirus; retrovirus humanos endógenos). Y es más, estos fragmentos primitivos de virus pueden afectar a la expresión de nuestros genes individuo, o sea, que nosotros somos un poco virus.

Si algo saben hacer los virus es sobrevivir; son auténticos supervivientes que has sabido adaptarse para “usar” en su beneficio a todas las especies y en todas las condiciones ambientales de nuestro planeta. Estos “no vivos” son en cierta manera parásitos ya que necesitan de un hospedador para sobrevivir. Son una suerte de chefs de tres estrellas pero que tienen que usar los ingredientes y la cocina de otros: necesitan “colarse” en la casa de otro para reproducirse. Para ello tienen que saber engañar a las células, disfrazándose para conseguir que se ponga a su servicio y dedique sus recursos y energía a replicar o “parir” nuevos virus, copias de sí mismo, que a su vez repetirán el ciclo de esclavización de otras células.

Uno de los virus más conocidos y mediáticos de las últimas décadas es el VIH (Virus de la Inmunodeficiencia Humana). Se presentó entre nosotros los años 80 provocando el SIDA, siglas del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida. Un equipo de la Universidad de La Laguna lleva muchos años cuántos estudiando sus puntos débiles con el objetivo de acabar con él y con la enfermedad que causa.

El Dr. Agustín Valenzuela, profesor del Departamento de Medicina Física y Farmacología e investigador de la Unidad de Virología del Instituto de Enfermedades Tropicales y Salud Pública de Canarias, dirige a un grupo jóvenes investigadores que cada día se acercan un poco más al gran objetivo. Vencer al VIH.



“Nuestro equipo está interesado en entender cómo el virus del VIH es capaz de infectar células del sistema inmunológico y destruirlas y por qué persiste en el genoma de la célula infectada. Para responder a esto tenemos que entender muy bien cómo son los mecanismos de infección.” Entender las estrategias que utiliza el virus para entrar en la célula, conocer cómo es el “disfraz” que utiliza es fundamental para establecer futuros tratamientos. “A día de hoy no existe ningún fármaco que sea capaz de erradicar el virus una vez que ha infectado a una célula; podemos controlar la carga viral en sangre pero no erradicar el virus”. Esto es algo que, afortunadamente, si se ha llegado a conseguir con otras enfermedades como la Polio.

Y no será por no probar. “Con el VIH se han ensayado las estrategias clásicas de desarrollo de vacunas, desde el uso de virus atenuado hasta la utilización de virus enmascarados en forma de Salmonela, un patógeno que hace saltar las alarmas de nuestro sistema inmunológico fácilmente. Pero no han funcionado”. Uno de los motivos es que este virus no es un solo virus. “Cuando infecta a un individuo se integra en el genoma y cuando se ocurre un proceso división celular, el genoma del virus produce millones de virus; estos tienen efectos tóxicos de distintos tipos: la célula acaba reventando por la presión de los millones de virus que tiene en su interior o bien mueren por contacto con los virus, por contaminación”.

En todas las grandes pandemias que ha vivido la humanidad han existido individuos especiales que se muestran inmunes a la enfermedad. Sucedió con la Peste Negra y también ha ocurrido con el SIDA. “Estamos trabajando con virus de individuos que están infectados pero que no manifiestan la enfermedad; tienen los virus pero éste no replica, lo controlan de forma natural. Queremos saber cómo lo hacen, cómo lo consiguen”.

Podríamos pensar que logran domar al virus porque tienen un sistema inmunológico más potente de lo normal, súper glóbulos blancos que mantienen a raya al VIH, pero ¿y si fuera el propio virus el que no puede replicarse? “Nosotros apostamos que es el virus. Pensamos que el virus con el que se infectaron no ha sido capaz de completar su ciclo porque los genes no le permiten expandirse, no pueden vencer las barreras de defensa de las células. Hemos encontrado que la proteína que envuelve el virus, la llave que entra en la cerradura de las células, no encaja bien en las células que quiere infectar. Es como si la llave estuviera rota. Hemos encontrado una huella genética que nos ha permitido cambiar la llave buena de un virus por una rota, incapaz de infectar. Ahora estamos en la fase de solicitar financiación para estudiar el un número mayor de pacientes resistentes a VIH y poder así conocer un mayor número de virus que no funcionan bien. A partir de ahí tendríamos podríamos diseñar una terapia génica y de anticuerpos que exploraríamos en modelos animales.”

Esta es una prometedora línea de investigación que está dando buenos resultados y que nos permite ser optimistas; en cualquier caso, lo que sí es seguro es que nuestro conocimiento sobre estos seres “no vivos” es cada vez mayor. ■