

Ischigualasto y la vinculación entre los eventos bióticos y climáticos

El Triásico (251-201Ma) fue escenario de una revolución biótica que sentó las bases para el desarrollo de los ecosistemas terrestres que le siguieron y que llegaron hasta la actualidad. Particularmente, el Triásico tardío, donde dominaron las plantas con semilla como las gimnospermas, presenció el origen y la diversificación de los dinosaurios, el origen de la tortuga y la diversidad de cinodontes no mamíferos que están estrechamente relacionados con los primeros mamíferos, como también la disminución de arcosauromorfos basales y sinápsidos. Dado el contexto de cambio climático que se está desarrollando cada vez con mayor intensidad, es interesante descubrir si el registro geológico correlaciona los eventos bióticos con los climáticos.

Para poner a prueba esta hipótesis durante el Triásico, se propuso un estudio de múltiples variables que proporcionara datos robustos sobre las condiciones climáticas y su evolución con el depósito que contiene uno de los registros más antiguos de dinosaurios, la Formación Ischigualasto en la Cuenca Ischigualasto-Villa Unión. El registro paleontológico de la Formación Ischigualasto, expuesta en diversas localidades de las provincias de La Rioja y San Juan, es muy diverso y cuenta con elementos tanto de la flora como de la fauna que dominaban este sector de la Tierra entre 231 y 224 millones de años atrás. El trabajo consistió en combinar la información sobre diversidad y abundancia relativa de plantas y tetrápodos con los datos de la evolución climática y para ello se usaron modelos evolutivos acep-

tados de cambios en los ecosistemas a escala de cuenca.

Los resultados mostraron que, aunque muchos patrones se explican mejor por sesgos de muestreo y tafonómicos, o sea los relacionados con la fosilización, la abundancia relativa de rincosaurios (reptiles herbívoros cercanamente relacionados a los arcosaurios) y la diversidad de seudosuquios (un grupo de arcosaurios del linaje de los cocodrilos) se ajustan a las expectativas de cambio biótico a medida que el clima pasa de condiciones cálidas y secas a más templadas y húmedas. Es decir, se observó una pequeña extinción de arcosaurios de la línea de los cocodrilos y una disminución en la abundancia de rincosaurios a la mitad de la Formación hace aproximadamente 228 millones de años.



Representación de un ecosistema de hace 230 millones de años en el noroeste de la Argentina. Las especies se encuentran como fósiles en la Formación Ischigualasto (Triásico superior), incluyendo la flora y fauna característica. Jorge Gonzales

Se verificó parcialmente la relación planteada de una última aparición de arcosaurios pseudosquios con un cambio a condiciones más templadas y húmedas. La hipótesis proponía que los pulsos de últimas apariciones de los arcosaurios pseudosquios se correlacionan con condiciones más frías y estacionales y los pulsos de primeras apariciones, con condiciones más cálidas. Por otro lado, la disminución en la abundancia relativa de rincosaurios, en comparación con la tendencia climática, permitió refutar la hipótesis postulada para este grupo de reptiles. Se proponía que la abundancia relativa de rincosaurios aumenta con el inicio de condiciones más áridas y disminuye con el inicio de condiciones más húmedas. Con base en la evidencia sólida aportada en el estudio se pudo formular una nueva hipótesis que propone que su abundancia aumentó durante los intervalos más húmedos.

Si consideramos la flora y la fauna registrada en la Formación Ischigualasto, notamos algunos cambios sutiles que no parecen estar relacionados con el muestreo. Sin embargo, es posible preguntar por qué no existe una correlación más fuerte con los cambios paleoclimáticos. Una respuesta podría ser, por ejemplo, que la magnitud y/o el ritmo del cambio climático observado

simplemente no fueron lo suficientemente grandes como para forzar cambios importantes en la estructura del ecosistema. Otra es que, a pesar del abundante registro fósil, los cambios fueron lo suficientemente sutiles como para requerir una resolución estratigráfica aún mayor, con un muestreo de especímenes aún más denso.

La ventaja del uso de los modelos evolutivos de forzamiento abiótico de cambios en los ecosistemas consiste en poder hacer predicciones específicas *a priori*, basadas en lo que sabemos sobre la evolución. Así, se pueden probar utilizando el registro fósil en lugar de tratar *a posteriori* de hacer coincidir los cambios en los *proxies* del paleoclima con los de los conjuntos fósiles. No obstante, este estudio demuestra cuán difícil puede ser establecer correlaciones aun cuando se cuenta con un rico registro de *proxy* climático y un abundante conjunto de datos fósiles. Se mostró, además, cómo el muestreo y la tafono-



Imagen panorámica que muestra la extensión de los afloramientos de la Formación Ischigualasto en el cerro Bola, provincia de La Rioja.

mía pueden controlar fuertemente los patrones en el registro fósil aun cuando se conocen muchos especímenes de diferentes niveles estratigráficos. **CH**

Adriana Mancuso

amancu@mendoza-conicet.gob.ar

Más información en MANCUSO AC, IRMIS RB, PEDERNERA TE, GAETANO LC, BENAVENTE CA & BREEDEN BT, 2022, 'Paleoenvironmental and biotic changes in the Late Triassic of Argentina: Testing hypotheses of abiotic forcing at the basin scale', *Frontiers in Earth Science*, [DOI:10.3389/feart.2022.883788](https://doi.org/10.3389/feart.2022.883788)

Gotas con actitud

La ciencia ficción nos tiene acostumbrados a que los objetos inanimados puedan adquirir características extraordinarias que les permitan hacer cosas inesperadas como moverse o hasta interactuar entre sí, haciéndonos creer que podrían llegar a estar vivos. En ocasiones porque plantean avances tecnológicos que aún no se han desarrollado, como la nanoarmadura de Iron Man; otras a través de la magia, como ocurre en el universo

de Harry Potter. Pero... ¿podría ser posible en la realidad hacer que objetos inanimados evolucionen y cobren vida? ¿Y si el secreto fuera solo saber cómo comunicar sustancias a través de nanomensajes?

En un estudio recientemente publicado en la revista *Nature Communications* científicos del Conicet presentaron un fenómeno en el que dos simples gotas de líquido puestas en contacto a través de una red de nanocanales son capaces de

desarrollar habilidades sensoriales y motoras típicas de los sistemas vivos.

Antes de entrar en detalles, es importante mencionar que cuando hablamos de 'nano-algo' no estamos haciendo más que referir a algo que tiene tamaño nanométrico, es decir que es aproximadamente un millón de veces más pequeño que un milímetro. A esta escala, los materiales pueden comportarse de maneras diferentes de las que estamos acostum-



brados y, gracias a la química, sus propiedades pueden diseñarse y obtenerse a gusto, manipulando la materia desde lo atómico/molecular. De hecho, algunos autores refieren al nanómetro como un 'punto mágico' en la escala dimensional.

En el trabajo presentado, la red de canales a través de la cual ambas gotas se contactan es una película delgada nanoporosa, una superficie de espesor y poros nanométricos. Podríamos pensarla como una esponja muy finita y con cavidades muy pequeñas, lo que hace que los líquidos ingresen a ella por capilaridad, algo similar a lo que sucede con un papel absorbente. Los científicos venían utilizando esta plataforma para estudiar la posibilidad de producir reacciones químicas por contacto de muy pequeñas cantidades de sustancias a través de los poros, en particular la de descomposición del agua oxigenada. Para ocurrir, esta reacción necesita la presencia de otra sustancia que la ayude facilitándole el camino; se la llama comúnmente catalizadora, y en este caso sería una solución de yoduro de potasio.

Entonces, colocaron en el experimento una gota de yoduro sobre la superficie de la película de nanoporos y a con-


tinuación otra gota en la cercanía, esta vez de agua oxigenada y... Luego de unos instantes comenzaron a observar algo inesperado que los dejó maravillados: la segunda gota comenzó a deformarse yendo hacia el encuentro con la primera gota, ¡como si cobrara vida! Pero... ¿qué estaba ocurriendo?, ¿por qué se generaba este desplazamiento tan particular?, ¿podría suceder con otras sustancias?

Muchas preguntas y experimentos después, los científicos explicaron que lo que se había observado es un fenómeno de reconocimiento y respuesta motriz a estímulo por parte de las gotas. Es decir, un mensaje químico enviado a través de los nanoporos diciendo 'vení que acá hay yoduro que puede catalizar-te' y que puede ser perfectamente interpretado por la segunda gota, haciendo que vaya a su encuentro e incluso intente conectarse o rodearla. La simple reacción actúa a la vez de señalización química y fuente de energía. Se corroboró también que solo ocurre con estas dos sustancias, demostrando que es necesaria la interacción específica entre estos reactivos. Es más, al intentar reemplazar la segunda gota por agua se observó una especie de efecto barrera, impidien-

do el contacto, como si el mensaje cambiara a un 'no vengas'.

En estos resultados hay dos grandes detalles que merecen ser destacados: por un lado, que el comportamiento observado resulta análogo a muchos de los que se producen en los sistemas vivos, como en la fagocitosis, donde un glóbulo blanco del sistema inmune detecta, rodea y atrapa a un patógeno. La posibilidad de hacer que dos líquidos inanimados puedan evolucionar desarrollando estas características inteligentes debido solo a una interacción química entre ellos es algo que aún no había sido reportado.

El otro es la diferencia de escalas involucradas en este fenómeno: dos gotas macroscópicas de algunas centenas de mililitros de volumen se ven afectadas por unos pequeñísimos volúmenes de líquido (más pequeños que la mil millonésima parte de un mililitro) viajando por los nanoporos. ¡Una reacción química localizada en poros tan pequeños logra que se desplace una gota de volumen muchísimo más grande! Es como si una persona que salta en el patio de su casa hiciese que toda una ciudad temblara en consecuencia.

Ante este fascinante descubrimiento, ¿cuál será el próximo paso? Se espera que el sistema pueda ser utilizado para comprender mecanismos fundamentales del origen de la vida y se aplique, también, en el desarrollo de robótica inteligente de líquidos. Como en las series, este episodio continuará... 

Agustín Pizarro

apizarro@unsam.edu.ar

Nota: en el link del trabajo indicado más abajo se encuentran videos donde se muestra al fenómeno en tiempo real.

Más información en PIZARRO AD, BERLI CLA, SOLER-ILLIA GJAA & BELLINO MG, 2022, 'Droplets in underlying chemical communication recreate cell interaction behaviors', *Nature Communications*, 13: 3047. doi.org/10.1038/s41467-022-30834-2



Un pico que toma lugar de pata

Desde sus primeras manifestaciones en el siglo VI, la heráldica ha tratado de descifrar el origen del triskele o triskelion, la figura formada por tres patas humanas algo flexionadas unidas por la cadera. Las primeras apariciones del cuervo de tres patas se remontan a 7000 años antes del presente en monedas japonesas y chinas, y más posteriormente aparece en las culturas maya y azteca. El novelista inglés del siglo XIX Herbert George Wells, autor entre otras muchas obras de *La guerra de los mundos* (1898), describe las máquinas extraterrestres, los trípodes, con tres patas. Las arañas robots de la nave alienígena de la novela *Cita con Rama* (1972), de Arthur Clarke, también caminaban en tres patas. En el terreno de lo imaginario, los organismos (y algunas máquinas) con tres patas han sido abundantes. Para los bípedos, caminar con un tercer apoyo, como un bastón, sin duda incrementa la estabilidad. Tres patas serían mejor que dos; sin embargo, en un escenario más realista y natural, no hay animales de tres patas, al menos en la Tierra, y tampoco hay ninguna evidencia de que los haya habido.

El plan de organización corporal general básico que quedó establecido desde los primeros hitos en la evolución de los vertebrados es simétrico (esto es, el cuerpo puede dividirse en dos mitades especulares) y tiene número par de extremidades (dos patas anteriores y dos posteriores). Aquella forma que se aleje de ese plan será considerada vedada, por ejemplo, la de poseer tres patas.


Pero una cosa es tener tres patas y otra es poseer la capacidad de un andar trípode. Por mencionar algunos casos, el pez del lodo que habita en Tailandia se apoya sobre el sustrato

con dos aletas pectorales y una tercera estructura que consiste en las aletas pélvicas fusionadas. Hay muchos otros ejemplos, incluso entre los mamíferos como el canguro. En algunos primates americanos como los aulladores o los monos araña, la cola prensil les permite colgarse, ascender o descender de las ramas de los árboles. Los bonobos y los chimpancés africanos pueden desplazarse en tres patas (dos traseras y una delantera) mientras que con la pata delantera restante manipulan el alimento. Entre las aves, los carpinteros usan la cola como tercer apoyo mientras trepan por los troncos. Otra vez, una cosa es tener un tercer punto de apoyo y otra es que ese tercer punto tenga la fuerza suficiente para generar desplazamiento *per se*.

Con esa pregunta como guía, Melody Young, Edwin Dickinson, Nicholas Flaim y el experto en biomecánica animal Michael Granatosky, todos del Instituto de Tecnología de Nueva York (NYIT), estudiaron el desplazamiento vertical de los loros, sabiendo que los loros y las cotorras usan su pico cuando trepan. En biomecánica del desplazamiento, se denomina 'miembro efectivo' a la parte del organismo que interactúa con el sustrato durante el movimiento. En este contexto, el pico de los loros es un miembro efectivo. Pero los investigadores quisieron ir más allá. Su objetivo central fue determinar si el pico se usa solo como gancho estabilizador o, además, como un miembro propulsor.

Para ello diseñaron una pista vertical a la que podían cambiar el ángulo que formaba respecto al piso y estudiaron cómo se desplazaban en ella seis ejemplares de *Agapornis roseicollis*, conocidos vulgarmente como inseparables de Namibia o loritos de

cara rosada. A partir de sus filmaciones, calcularon la frecuencia en que se usaban el pico, la cola y las alas, y midieron la fuerza que empleaba cada una de estas partes y las patas según los ángulos en los que se acomodaba la pista durante la locomoción. Los resultados mostraron que la cabeza y el pico funcionaban durante la marcha como una tercera extremidad, esto es, el pico ejercía una fuerza capaz de tirar del animal hacia arriba (ascender) comparable a la de sus patas traseras, por lo cual contribuye a la locomoción como otra extremidad propulsora. En el lorito de cara rosada, el pico funciona como una tercera pata. Según los autores de la investigación, esta es una novedad evolutiva exclusiva de los loros y que sin duda estaría correlacionada con modificaciones neurológicas y musculares sobre todo a nivel del cuello.

En el campo de la biología evolutiva hay mucho camino por delante que recorrer. Determinar las posibles restricciones energéticas, funcionales y filogenéticas que impiden la aparición de ciertas formas son desafíos a los que se ha enfrentado la ciencia desde siempre. Profundizar los estudios en el desplazamiento de *Agapornis roseicollis* y otros loros podría ayudar a encontrar respuestas. 

Claudia P Tambussi

claudia.tambussi@unc.edu.ar

Más información en YOUNG MELODY W, DICKINSON EDWIN, FLAIM NICHOLAS D & GRANATOSKY MICHAEL C, 2022, 'Overcoming a «forbidden phenotype»: The parrot's head supports, propels and powers tripedal locomotion', *Proceedings of the Royal Society B*, 289. doi.org/10.1098/rspb.2022.0245



El fin de una era

Mucho se ha discutido sobre los dinosaurios, cómo se expandieron hasta el fin del Cretácico (66 millones de años) y la posterior desaparición de varios de sus representantes. Sobre este evento se especularon durante mucho tiempo innumerables teorías, entre ellas la del famoso asteroide que impactó sobre la Tierra. En la actualidad esta teoría es la que presentaría mayor aprobación: el asteroide habría impactado en la península de Yucatán, cerca de la ciudad de Chicxulub, y marcó el fin del Cretácico. Un evento como este, *a priori*, debería afectar en mayor medida a las poblaciones que habitan cerca del lugar del impacto, pero ¿cómo afecta a organismos que están a miles de kilómetros de distancia? Efectos como la dispersión de partículas a través de la atmósfera o cambios en las características de las masas de agua y su posterior circulación a otros sitios del planeta podrían ser una respuesta. Con relación a esto, hoy en día somos testigos, por ejemplo, de erupciones volcánicas que nos afectan la visibilidad o la salud por partículas que viajan miles de kilómetros. En el caso particular del asteroide su impacto dejó un cráter conocido como Chicxulub y, además, se registraron efectos como tsunamis e incendios (entre otros fenómenos) hasta 3500km de distancia del lugar del evento. Prueba de esto, en el interior de los Estados Unidos, en Dakota del Norte, a más de 3000km de la zona de impacto, existe un sitio de estudio conocido como Tanis, el cual presenta un registro único sobre ese momento y que desde su descubrimiento en 2008 continúa dando respuestas a muchos interrogantes.

Entre las consecuencias del impacto, sabemos que hubo una gran extinción pero que afectó a algunos grupos particulares, entre algunos de ellos los dinosaurios no avianos, los pterosaurios (reptiles voladores) y los amonites. Este

es un interrogante que aún despierta curiosidad e intriga a especialistas de todo el mundo. Es claro que las características intrínsecas de cada organismo podrían ser una respuesta, pero también podría ser una explicación el momento del año en que esto ocurrió, lo cual posiblemente afecta de manera diferencial a cada especie. Por lo tanto, conocer el momento del año en que esto ocurrió podría resultar en una pieza clave para comprender esta extinción particular. Una novedad brindada por Melanie During y colaboradores resuelve este dilema, en un artículo publicado en la revista *Nature*, donde indican que el meteorito habría impactado durante la primavera del hemisferio norte y el otoño del hemisferio sur. Saber en qué momento del año ocurrió es tan increíble cómo entender cómo During y colaboradores descubrieron esto. Pero para ello debemos entender algo más sobre las características de los organismos.

El ciclo anual de un organismo es algo conocido y con muchos ejemplos, desde la migración de distintos organismos, el cambio del pelaje de un perro o la caída de las hojas de un árbol. Estos cambios visibles nos permiten leer algunas variables ambientales sin disponer de herramientas para hacerlo o, como en el caso del registro fósil, sin poder estar ahí presentes. Los especialistas encargados de la novedad que nos toca comentar en este caso logran inferir el momento del año en que el evento ocurrió a partir de la interpretación de los ciclos anuales de peces. El sitio de estudio Tanis presentaba durante los últimos años del Cretácico una estacionalidad bastante marcada, destacada por las diferencias en las precipitaciones y la temperatura a



lo largo del año. Esta estacionalidad deja huellas en los organismos, las tasas de crecimiento pueden verse afectadas y ello permite determinar años o estaciones. En el caso particular del estudio de During, se analizaron las piezas óseas de peces fósiles encontrados en Tanis, y estos permitieron realizar reconstrucciones del ciclo de vida. Conociendo el último momento registrado del organismo se puede deducir el momento exacto del impacto del asteroide. De esta manera pudieron determinar la estación del año en el cual ocurrió el evento, que coincide con la primavera del hemisferio norte y el otoño del hemisferio sur.

Por último, del análisis de las piezas óseas se aprecia lo aterrador del impacto. Ellas contenían impactos de partículas procedentes del asteroide. Vale recordar que el sitio analizado se encontraba a más de 3000km del cráter, lo que da una idea de la tremenda devastación que esto provocó. Aunque aún quedan preguntas sin resolver, este avance significa una pieza clave en las investigaciones sobre la extinción ocurrida a fines del Cretácico. **CH**

Más información en DURING MAD, SMIT J, VOETEN DFAE, BERRUYER C, TAFFOREAU P, SÁNCHEZ S, STEIN KHW, VERDEGAAL-WARMERDAM SJA y VAN DER LUBBE JHJL, 2022, 'The Mesozoic terminated in boreal spring', *Nature*, 603: 91-94.

Atención, reduzca la velocidad (de mutación somática)

Aquí todo es siempre invariable y permanente, pero allí todo se mueve y cambia constantemente.

Claire A Nivola

Las mutaciones son aquellos cambios puntuales en las secuencias de nucleótidos que forman el ADN de todos los organismos. En particular, las mutaciones somáticas ocurren en los genes de las células no germinales y por lo tanto no heredables a la progenie. Los genes son secciones del ADN que contienen la información necesaria para sintetizar proteínas, las cuales permiten el desarrollo de distintas funciones en las células. Las mutaciones en los genes ocurren por múltiples factores, intrínsecos y extrínsecos, y se pueden traducir en variaciones de las proteínas y sus funciones. Las proteínas, al no ejercer correctamente estas funciones, producen alteraciones de los procesos celulares que, en el peor de los casos, acortan el tiempo de vida de las células. Incluso también pueden hacer que estas descontrolen el balance entre su proliferación y su muerte, dando paso a la transformación de células normales en células cancerígenas, asociada a una neoplasia (del griego, *neo-*, nuevo, y *plassein*, forma). El envejecimiento de los organismos no es el mero efecto deletéreo e irreversible del paso del tiempo, si no que -como intuían los alquimistas de la Edad Moderna- es un proceso regulable y en cierta manera retardable. Además, el envejecimiento o *aging* (del inglés *age*, tiempo) tiene actores muy distintos pero que curiosamente son los mismos que actúan en todos los eucariotas (todos los organis-

mos excepto las arqueas y bacterias). Las mutaciones somáticas son, entre otros, uno de los posibles daños moleculares que se proponen con una mirada evolutiva como causas del envejecimiento desde hace más de cuatro décadas.

El desarrollo neoplásico también tiene múltiples componentes genéticos y metabólicos y, como ocurre en el envejecimiento, sería factible intervenir en su regulación génica. Las mutaciones somáticas en ciertos órganos o tejidos sujetos a transformación cancerígena son producto de causas más diversas incluidas por supuesto las ambientales, que involucran agentes externos, pero también hábitos culturales como la alimentación. Para estas mutaciones, la velocidad es variable por este contexto, y su acumulación en una célula o grupo de células puede generar que estas adquieran ventajas competitivas que les permitan reproducirse clonalmente más rápido que las células normales.

Grandes mamíferos como los elefantes y las ballenas poseen alta longevidad y baja incidencia de cáncer, aun cuando por sus masas deberían tener más posibilidades de tener mutaciones somáticas, según una clásica y antigua hipótesis sobre la evolución de estas mutaciones. Tal falta de relación entre tamaño y mutaciones constituye una paradoja, conocida como paradoja de Peto. Y, donde hay una paradoja en el conocimiento científico, hay una oportunidad para una buena investigación. Es el caso de un reciente y bellísimo trabajo de este año publicado en la revista *Nature*, de Alex Cagan y

colaboradores, en el que se obtuvieron resultados que resuelven esta aparente incongruencia. En este estudio pensaron que el secreto podía estar no en medir las mutaciones sino su velocidad. Con el fin de tener una medición certera de este parámetro para la comparación entre animales, decidieron muestrear un mismo tipo celular, las criptas de Lieberkühn. Estas células se encuentran en el intestino y constituyen invaginaciones entre las vellosidades del epitelio del colon. Las características de estas 'criptas' que las vuelve una gran elección para el propósito de este estudio es que cada cripta deriva clonalmente de una única *stem cell* y además son accesibles de aislar por microdissección de las biopsias, ya que por sus características histológicas se las distingue del resto del epitelio. Por lo tanto, la cripta contiene las mutaciones acumuladas de la biografía completa de ese tejido, que es además poco afectado por el ambiente y reporta sobre todo cambios genéticos intrínsecos. De este modo la velocidad de mutación somática podía establecerse como el cociente entre el número de mutaciones de una cripta intestinal y la edad del organismo al obtener la muestra. Al analizar esta velocidad de mutación somática en ocho especies distintas de animales, se observó que esta correlaciona inversamente con la supervivencia; o, visto de otro modo: la velocidad de mutación parece restringir la longevidad. En efecto, estas medidas mostraban maravillosamente que especies muy diferentes (y de muy distinto tamaño y número de células somáticas) como, por ejemplo, la rata

topo lampiña y la jirafa, que tienen la misma expectativa de vida, resultaban tener la misma velocidad de mutación somática. Todo ello sostiene la hipótesis de que la velocidad de mutación somática podría ser causa y no efecto del envejecimiento.

Entonces, si la velocidad de mutación somática condiciona la extensión de la vida, se vuelve más preciso entender los mecanismos biológicos que en algunos organismos mantienen bajas esta tasa de mutaciones para así tratar de conseguir emular estas habilidades moleculares en el humano. Esto es clave para la biogerontología y el desafío de extender la longevidad, pero también para la investigación en cáncer.

Además, el diseño comparativo de este tipo de estudio resulta muy inspirador para ensayar nuevos aborda-

jes genómicos que son necesarios en la investigación en cáncer. En los últimos años las técnicas de secuenciación han permitido comenzar a analizar las mutaciones somáticas de los tumores, sobre todo con el fin de encontrar marcadores moleculares o blancos terapéuticos. Sin embargo, hacen falta análisis que sirvan para entender el impacto biológico de la acumulación de mutaciones. Por ejemplo, estudios independientes como el de Yu y colaboradores de 2015 (doi.org/10.1016/j.ebiom.2015.04.003) y Liu y colaboradores de 2021 (doi.org/10.1002/hep4.1846) muestran que dos de los cánceres más letales, como el de pulmón de células no pequeñas y el carcinoma hepatocelular, poseen una media de 289 y 470 mutaciones somáticas por tumor, respectivamente. Estos valores serían más de diez ve-

ces más altos que el que poseen otro tipo de tumores como el de mama, según mencionan Pereira y colaboradores (doi.org/10.1038/ncomms11479), que es un cáncer con una etiología muy distinta y menor mortalidad que los dos anteriores. Hallar formas unificadas de evaluar y poder comparar el número de mutaciones somáticas y, mejor aún, el de sus velocidades en distintos tipos de cáncer podría ser útil para encontrar nuevos predictores genómicos del desarrollo de tumores.

Cristián Favre

favre@ifise-conicet.gov.ar

Más información en CAGAN A, BÁEZ-ORTEGA A, BRZOWSKA N *et al.*, 2022, 'Somatic mutation rates scale with lifespan across mammals', *Nature*, 604: 517-524.

VESTIDO DE NOVIA



Algunos grupos de aves, durante la época reproductiva, se ponen coquetos. A esto se le llama plumaje nupcial. Generalmente a los machos, que en las aves casi siempre son más llamativos que las hembras, les crece un plumaje especial, para volver locas a las chicas. Esto ocurre, por ejemplo, en varios Passeriformes (pajaritos), garzas y macaes. Algunas aves se deconstruyeron de esta belleza únicamente patriarcal, y, por ejemplo, en los falaropos, las hembras son las que cambian su plumaje. No solo eso, sino que además se aparean con varios machos y les dejan los huevos a ellos para que se hagan cargo de los pichones.

Irene Negri

ireitanegrix@gmail.com