

CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Revelan las etapas de crecimiento de un titanosaurio que vivió hace 70 millones de años

Un equipo internacional, en el que participaron investigadores e investigadoras del CONICET, estudió la evolución de Uberabatitan ribeiroi.

Un equipo internacional, en el que participaron investigadores e investigadoras del CONICET, publicó recientemente en la revista *Historical Biology* un trabajo que versa sobre la dinámica de crecimiento de *Uberabatitan ribeiroi*. Se trata de una especie de dinosaurio saurópodo que pertenece al grupo de los titanosaurios y vivió en el período Cretácico, hace aproximadamente 70 millones de años, y había sido descrito por los paleontólogos brasileños Ismar Carvalho y Leonardo Salgado en 2008. “Esta investigación permitió comprender, por primera vez, como crecía este dinosaurio. Estudiamos varios especímenes asignados a la especie mencionada. Realizamos secciones delgadas de los huesos del fémur, húmero y costillas para luego examinarlas bajo un microscopio petrográfico, lo que nos permitió observar en detalle su microanatomía”, comenta Guillermo Windholz, líder del equipo y científico del CONICET en el Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (IIPG, CONICET-UNRN).

Tal como explica el investigador, en la literatura paleohistológica se han descrito diferentes tipos de tejidos óseos basándose en el grado de ordenamiento de las fibras que conforman su matriz. Dichas fibras pueden presentar un alto grado de ordenamiento -relacionado con un crecimiento lento- o un bajo grado de ordenamiento -asociado con tasas de crecimiento rápidas- y una infinita gama de posibilidades intermedias. Asimismo, el tejido óseo puede ser interrumpido por la presencia de marcas de crecimiento. “Junto a mis colegas observamos la matriz ósea de las muestras e interpretamos que *Uberabatitan ribeiroi*, dinosaurio herbívoro, habría crecido de manera rápida e ininterrumpida durante sus primeras etapas de vida, y que en períodos más avanzados ese cre-

cimiento se habría vuelto más lento e interrumpido. Al mismo tiempo, creemos que algunos de los individuos muestreados habrían alcanzado el tamaño adulto de aproximadamente unos 3,5 metros de altura, entre 15 y 20 metros de largo y de 12 a 16 toneladas, es decir que no habrían crecido más en caso de seguir viviendo, mientras que otros habrían muerto en plena etapa de crecimiento”, explica Windholz.

El científico del CONICET destacó que el grupo de los titanosaurios se caracteriza por una elevada tasa de remodelación ósea, esto significa que el proceso de reabsorción y formación de tejido nuevo fue mayor a la registrada en otros saurópodos. “Cabe aclarar que el tejido que se deposita cuando el hueso se está formando se lo conoce como primario. Con el tiempo, sufre un proceso de destrucción y formación de tejido nuevo, conocido como secundario. Puesto que las muestras que estudiamos presentan una elevada cantidad de tejido secundario, hemos notado que los huesos de esta

especie y otros titanosaurios presentan una mayor tasa de remodelación ósea que otros dinosaurios saurópodos en etapas de la vida comparables, es decir igualmente longevos”.

Y continúa: “Los estudios paleohistológicos implican destruir material. En otras palabras, a la hora de seccionar los huesos se pierde una pequeña porción de los mismos, aunque en contraparte se gana mucha información. Además, la escasez de registros para algunas especies complica ejecutar este tipo de investigación, ya que en este contexto es importante destacar que muchas especies son conocidas por un único ejemplar”. En este sentido, añade: “Esta investigación aporta un pequeño grano de arena al cúmulo de conocimiento científico en paleontología de vertebrados. Conforme se vayan estudiando histológicamente más muestras, de diferentes individuos y distintas especies, se podrá ir desentrañando con mayor grado de resolución los diferentes aspectos paleobiológicos de los dinosaurios”, concluye Windholz. ■



Reconstrucción de *Uberabatitan ribeiroi* en el predio del Museo dos Dinossauros del Centro de Pesquisas Paleontológicas L. I. Price, en Peirópolis, Uberaba. Gentileza: Agustín Martinelli

CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

Cómo los escarabajos ayudan a mantener la fertilidad del suelo en el Chaco Seco

Un estudio de especialistas del CONICET demostró el rol fundamental que cumplen estos artrópodos en los ecosistemas de una de las principales regiones ganaderas del país.

Los escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabaeinae) cumplen un rol muy importante en el ciclado de nutrientes, un proceso que realizan al enterrar el estiércol de los animales en el suelo, permitiendo modificar sus propiedades fisicoquímicas y reduciendo la incidencia de los parásitos. La diversidad y actividad de estos artrópodos está estrechamente vinculada a la conservación de los recursos naturales en los campos, por lo que su estudio es fundamental para el desarrollo de la ganadería.

Si bien existen muchas investigaciones previas acerca de estos escarabajos, la mayoría fueron realizadas en bosques húmedos, por lo que se desconocía cómo actuaban en otros ambientes. Por primera vez, un grupo de especialistas del CONICET comprobó el papel de los estercoleros en la dinámica de nutrientes del suelo en bosques nativos y sabanas arbustivas con ganadería en el Chaco seco de Argentina, una de las zonas en las que se produjo el mayor crecimiento de la actividad en las últimas décadas, y donde se está promoviendo el Manejo de Bosques con Ganadería Integrada (MBGI).

La investigación fue realizada por un equipo del Instituto de Biología Subtropical (IBS, CONICET – UNaM) y se publicó en la revista *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Los resultados revelaron que la diversidad y abundancia de estercoleros fue mayor en pastizales con ganadería en relación con los bosques con MBGI y que en ambos sistemas los incrementos en el fósforo del suelo estuvieron directamente relacionados con la biomasa de estos escarabajos. Además, su presencia triplicó los contenidos de fósforo y se observaron mayores niveles de carbono orgánico total, conductividad eléctrica y calcio.

“Nuestros resultados enfatizan el papel crítico de los escarabajos estercoleros en el man-

tenimiento de la calidad del suelo asociado con las prácticas de manejo ganadero más extendidas del Chaco seco argentino. Esto es particularmente importante por la expansión de la actividad en la región y la necesidad de compatibilizar producción y biodiversidad para la provisión de servicios ecosistémicos claves”, explica Andrés Gómez-Cifuentes, becario postdoctoral del CONICET en el IBS y primer autor del trabajo.

Los estercoleros son uno de los grupos de escarabajos más estudiados a nivel mundial, debido a su alto interés no sólo académico sino también productivo, ya que están estrechamente relacionados a la manipulación de la materia orgánica en los suelos. A nivel regional, en el IBS se formó un grupo que ha desarrollado numerosos estudios en toda la región del Nordeste de Argentina y se consolidó como uno de los referentes de Latinoamérica.

“La mayoría de los estudios se realizaron en bosques húmedos, que son los que predominan en Latinoamérica, y muestran que la pérdida de los bosques y su reemplazo por sistemas ganaderos impacta negativamente en los escarabajos, reduciendo su diversidad y sus funciones. Nuestra hipótesis era que en el Chaco Seco podría pasar lo mismo, pero descubrimos que la diversidad y abundancia de estercoleros fue mayor en pastizales con ganadería en relación con los bosques con ganadería integrada, es decir, en los que se incorpora y maneja la actividad para evitar la degradación mediante el seguimiento asistido del forrajeo o movimientos de los animales. Sin embargo, en ambos sistemas ganaderos los incrementos en el fósforo del suelo estuvieron directamente relacionados con la abundancia de estercoleros”, explica el autor del estudio.

Además, destaca que la presencia de estercoleros triplicó los contenidos de fósforo y que se observaron mayores contenidos de carbono orgánico total, conductividad eléctrica y calcio en los MBGI en comparación con las sabanas



Los escarabajos entierran el estiércol de animales en el suelo, modificando sus propiedades fisicoquímicas. Gentileza: investigador

arbustivas. “También lo atribuimos a una cuestión evolutiva: los resultados son distintos porque los escarabajos del Chaco Seco están más adaptados a ese ambiente, entonces pueden salir a buscar alimento en esos entornos”, agrega Gómez-Cifuentes.

El trabajo de campo de esta investigación comenzó en el año 2021 en la provincia de Santiago del Estero, usando trampas de caída, que se entierran al ras del suelo con cebos para atraer a los escarabajos. En total, capturaron más de dos mil individuos de 27 especies distintas.

Los muestreos se realizaron durante varias semanas durante la primavera, el momento del año en el que están más activos los estercoleros, en cinco sistemas distintos de manejo de bosques (cada uno con cinco réplicas exactas) y cinco de pastizales nativos. Posteriormente, realizaron otras pruebas de exclusión en grillas experimentales, que se colocan en corrales aislados del ganado. Luego, se analizaron todos los resultados de las muestras de suelo obtenidas.

“Lo más destacable de este tipo de estudios es que nos permite compatibilizar la producción con la conservación. Estamos llenando vacíos de información que muestran que es posible producir sin atacar la biodiversidad. Se puede utilizar a la propia naturaleza como parte de los insumos para lograr una producción sustentable y amigable con el ambiente”, concluye Gómez-Cifuentes. ■

CONICET

Premios Nobel de medicina destacan la excelencia científica del CONICET

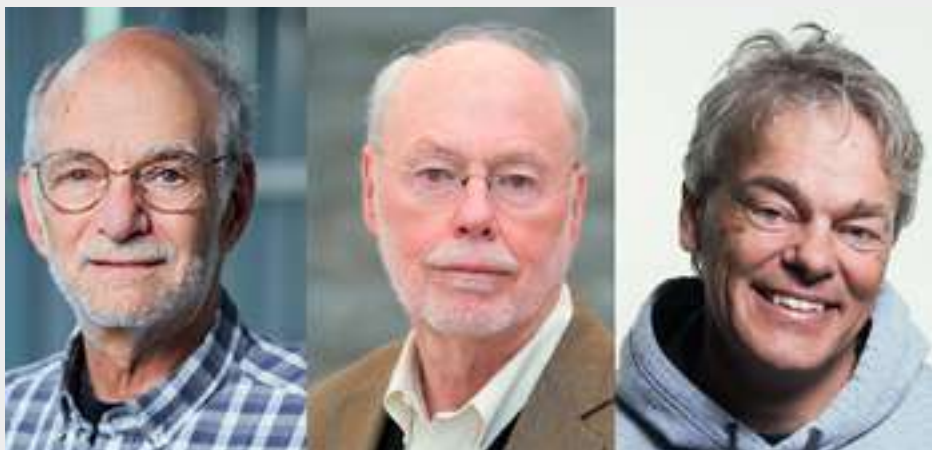
Michael Rosbash, Phillip A. Sharp y Edvard Moser han realizado estudios científicos con especialistas del organismo cuya labor también han conocido en sus visitas a la Argentina.

En el marco de la reciente entrega de los Premios Nobel, tres galardonados en Medicina que han realizado estudios con especialistas del CONICET –Michael Rosbash, Phillip A. Sharp y Edvard Moser–, destacaron la excelencia científica del principal organismo gubernamental que impulsa el desarrollo de la ciencia y la tecnología en Argentina.

De acuerdo con el prestigioso ranking internacional de instituciones científicas Scimago, el CONICET se ubica en el primer puesto de las instituciones gubernamentales con mayor impacto social en la región latinoamericana, y en el puesto trece entre 1747 instituciones gubernamentales de todo el mundo. La metodología de medición se basa en diecisiete indicadores agrupados en tres factores principales: investigación, innovación e impacto social.

“Conozco a muchos científicos de Argentina y del CONICET, son profesionales extraordinarios. Siento el mayor respeto y admiración por sus logros científicos”, señala Rosbash, científico estadounidense que ganó el premio Nobel de Medicina en 2017 por el descubrimiento de genes y factores claves en la regulación del reloj biológico, cuya disfunción influye en la susceptibilidad al cáncer, las enfermedades cardíacas, la diabetes tipo 2, las infecciones y la obesidad.

Durante décadas Rosbash ha tenido diversos intercambios con especialistas del CONICET, tanto en el marco de reuniones científicas, como de cooperaciones en investigaciones científicas internacionales. Asimismo, ha visitado la Argentina en diferentes ocasiones; por ejemplo, unos días antes de ganar el máximo galardón de ciencia en 2017 participó del Congreso Anual de la Sociedad Argentina de Neurociencias y en 2018 recibió el doctorado Honoris Causa de la UBA.



Los premios Nobel de Medicina Michael Rosbash (izq.), Phillip A. Sharp y Edvard Moser destacaron la excelencia científica del CONICET.

“En lo que respecta al prestigio internacional de los científicos del CONICET, cabe destacar que la Argentina cuenta actualmente con nueve miembros electos (casi todos del CONICET) en la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos. Ningún otro país latinoamericano tiene más miembros”, destaca Rosbash, investigador de la Universidad Brandeis y del Instituto Médico Howard Hughes, en Estados Unidos.

Sharp, ganador del Nobel de Medicina en 1993 por ser uno de los descubridores del splicing del ARN mensajero, afirma que “las sociedades modernas como la argentina se enfrentan a desafíos cada vez mayores para mejorar el bienestar y la salud de sus ciudadanos y ciudadanas. Esto incluye desarrollar su economía, la atención médica y brindar oportunidades educativas. Los científicos del CONICET han realizado aportes fundamentales que benefician al país y se los reconoce internacionalmente”.

El splicing del ARN mensajero, descrito por Sharp y colegas, es un mecanismo molecular que permite que un mismo gen pueda guardar instrucciones para la fabricación de distintas proteínas. Su descubrimiento y continuo estudio abrió caminos para comprender muchas enfermedades y explorar nuevas terapias.

“Es fundamental contar con una comunidad científica y tecnológica vibrante para que Ar-

gentina pueda enfrentar los desafíos futuros y en ese sentido es esencial el apoyo continuo al CONICET”, agrega Sharp, profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), quien publicó trabajos científicos con especialistas del CONICET y ha visitado Argentina.

Edvard Moser, científico noruego, es uno de los ganadores del Premio Nobel de Medicina de 2014 por descubrir el circuito de neuronas que funcionan como “GPS interno” en el cerebro; y además de publicar estudios científicos con especialistas del CONICET, varios investigadores del organismo han trabajado o se han formado en una etapa de sus carreras en su laboratorio en la ciudad de Trondheim.

“Argentina es un centro de referencia en neurociencias a nivel mundial. He visitado el Instituto Balseiro en Bariloche, donde trabajan muchos investigadores del CONICET y se han formado muchos neurocientíficos talentosos que han estado en mi laboratorio”, afirma Moser. Y agrega: “El CONICET es clave para que muchos jóvenes investigadores tengan oportunidades para iniciar una carrera científica, y también para la comunidad mundial de neurocientíficos que depende de las contribuciones de los institutos argentinos de neurociencia. La Ciencia y Tecnología son de vital importancia

para el desarrollo de la sociedad, la salud y la economía de los países”.

Cooperación científica

Uno de los especialistas del CONICET con los que tanto Sharp como Rosbash han publicado estudios científicos en revistas internacionales es Alberto Kornblihtt, líder de un equipo de investigación en el Instituto de Fisiología, Biología Molecular y Neurociencias (IFIBYNE, CONICET-UBA) de Buenos Aires.

El laboratorio de Kornblihtt se centra principalmente en splicing alternativo. En junio de 2022 un estudio liderado por el investigador del CONICET fue tapa de la prestigiosa revista Cell por describir hallazgos útiles para explorar tratamientos que logren un mayor efecto terapéutico en personas que padecen atrofia muscular espinal (AME), una grave enfermedad hereditaria que en Argentina afecta a unos 400 niños y niñas y a 1 de cada 10 mil nacimientos a nivel mundial.

“Este trabajo se inició por iniciativa e impulso de la organización Familias AME Argentina (FAME). Lo que logramos es mejorar la eficacia de un tratamiento existente en un estudio preclínico. El siguiente paso es poner a prueba esta estrategia en humanos”, indica Kornblihtt quien por su trayectoria y trabajos es miembro extranjero de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos y de la Academia de Ciencias de Francia.

“El profesor Alberto Kornblihtt ha realizado importantes descubrimientos sobre la actividad genética en células humanas que resultan clave para mejorar la asistencia sanitaria y la biotecnología”, afirma Sharp.

Por su parte, Rosbash indica que “Kornblihtt ha sido un creador de tendencias, reconocido a nivel internacional como un científico excepcionalmente creativo y productivo. Se le atribuye la creación de algunos de los conceptos más importantes en nuestra comprensión de la expresión génica, más concretamente del splicing alternativo”.

Emilio Kropff, investigador del CONICET, trabajó en Noruega entre 2008 y 2011 en el laboratorio de Edvard Moser, y desde entonces siguen colaborando en estudios sobre el GPS cerebral que se publican en revistas científicas internacionales.

“Bajo la dirección de Edvard Moser y May-Britt Moser, participé en el descubrimiento de

algunas de las piezas clave del GPS cerebral, como las neuronas de velocidad y las de borde. Este tipo de trabajo no sólo permite conocerlos mejor, sino que sienta las bases para estudiar enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, que forman una parte cada vez mayor de los presupuestos de salud en todo el mundo”, explica Kropff, investigador del Instituto de Investigaciones Bioquímicas de Buenos Aires (IIBBA, CONICET-Fundación Instituto Leloir), quien en 2018 recibió el máximo galardón

que entrega el Centro Internacional Abdus Salam de Física Teórica, que opera bajo un acuerdo tripartito entre el Gobierno italiano, la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

“Kropff ha seguido publicando importantes estudios sobre la codificación neuronal en el cerebro después de su regreso a la Argentina, y seguimos cooperando con él en diferentes líneas de investigación”, indica Moser. ■



De acuerdo con el ranking Scimago de 2023, el CONICET es la mejor institución gubernamental de ciencia de Latinoamérica. Créditos: Fotografía CONICET / Verónica Tello



El CONICET se ubica en el primer puesto de las instituciones gubernamentales de ciencia en América Latina y en el puesto trece entre 1747 instituciones gubernamentales a nivel mundial. Créditos: Verónica Tello