

# Develan misterio de reptil marino prehistórico

Un extraño cráneo encontrado en Pinar del Río perteneció a un feroz carnívoro que pobló las aguas del Mar Caribe primitivo durante una parte del período Jurásico

texto y foto **ING. YASMANI CEBALLOS IZQUIERDO**

LA Paleontología es la ciencia que estudia los restos fósiles que han dejado los organismos que vivieron en épocas remotas. De ellos, algunos de los más espectaculares que se han recuperado, han sido los dinosaurios o gigantes terribles, denominados así en 1841 por el naturalista Richard Owen.

Los dinosaurios fueron un grupo dominante de reptiles terrestres que vivieron en la Era Mesozoica hace aproximadamente de 250 a 65 millones de años. Durante ese mismo período de tiempo junto a ellos habitaron otros grupos de reptiles que conquistaron el aire y el mar y que también alcanzaron enormes tamaños y formas asombrosas. El estudio de los restos fósiles de estos grupos de reptiles ha permitido a los científicos conocer sus características, así como el entorno en que habitaban y encontrar similitudes en la fauna de un mismo período en diferentes regiones del planeta.

En Cuba, las rocas más antiguas y los principales restos fósiles de reptiles se han encontrado en la zona occidental, en el Valle de Viñales, en la provincia de Pinar del Río. La edad de estos terrenos y la fauna encontrada pertenecen al período Jurásico de la Era Mesozoica y sugieren un parecido con depósitos equivalentes en Inglaterra, Francia, el norte de África y algunas partes de América del Norte y América del Sur.

Aunque en los depósitos de las regiones mencionadas anteriormente se han encontrado esqueletos muy completos de estos animales extintos, en Cuba los hallazgos de reptiles fósiles hasta el momento consisten en algunos cráneos, vértebras y huesos fragmentarios. Estos pertenecen a animales marinos (ictiosaurios, plesiosaurios, pliosaurios y representantes primitivos de tortugas y cocodrilos), animales voladores (pterosaurios) y animales terrestres (posiblemente dinosaurios).

Los primeros fósiles de este tipo en Cuba fueron colectados, a principios del siglo XX, por Carlos de la Torre y Huerta, de la Universidad de la Habana, y Barnum Brown, del Museo Americano de Historia Natural. A mediados de ese mismo siglo, otros investigadores de la Universidad de La Habana se unieron a la búsqueda de fósiles, entre ellos Ricardo de la Torre, América Ana Cuervo y Alfredo de la Torre y Callejas. Este último realizó su tesis de grado en Paleontología, en 1949, basado en el fragmento de un hueso de un animal terrestre, el cual consideró que pertenecía a un dinosaurio, pero este hueso más tarde se perdió.

Sin embargo, en 1946, poco años antes de que Alfredo de la Torre y Callejas presentara su tesis sobre el famoso hueso de dinosaurio, el campesino Juan Gallardo recolectó en las lomas de Caiguanabo, Sierra de los Órganos, Pinar del Río, un interesante fósil perteneciente a un animal marino. El hallazgo consistía en algunos huesos fragmentarios pequeños y uno grande embebido completamente en una roca muy negra que apenas



dejaba ver el cráneo bastante completo de un animal con afilados dientes.

En 1996, el destacado geólogo y paleontólogo cubano, Dr. Manuel Iturralde-Vinent, realizó en colaboración con un experto del Museo Americano de Historia Natural, un estudio sobre los reptiles fósiles de Cuba. En el mismo revisó todo el material fósil de reptiles cubanos existente hasta ese momento en colecciones cubanas y norteamericanas y describió el extraño cráneo como «probablemente el mejor espécimen preservado de reptil marino fósil recuperado hasta el momento en Cuba». El largo del cráneo era aproximadamente de 42 cm faltándole la parte delantera del rostro. Catalogado como MNHNCu P3005, el saurio se mantuvo sin preparar adecuadamente en el Museo Nacional de Historia Natural de Cuba (ubicado en la Plaza de Armas, Calle Obispo nro. 61 esquina a Oficinas, en el Centro Histórico de La Habana Vieja) y se colocó en un grupo de reptiles marinos robustos y de gran talla llamados pliosaurios.

Considerados los mayores depredadores de los mares jurásicos, los pliosaurios poseían un cuello corto y potentes mandíbulas con agudos dientes entrecruzados. Dentro del grupo de los pliosaurios, MNHNCu P3005 fue colocado en una familia de la cual se han encontrado restos muy completos en otras partes del planeta, pertenecientes a animales carnívoros muy grandes del género *Peloneustes* y *Lipileurodon*, llamados en algunos casos «Depredador X» o también «tiranosaurio de los mares». Por el momento la identificación del espécimen cubano en un género y especie se hacía difícil sin la adecuada preparación y debido a que los restos del mismo estaban incompletos.

A partir de 1999 se sumó al estudio de los saurios fósiles cubanos la Dra. Zulma Gasparini, experta en pliosaurios y cocodrilos mesozoicos. Gracias a la estrecha colaboración que se estableció entre el Museo Nacional de Historia Natural de Cuba y su homólogo en Argentina, el Museo de Historia Natural de La Plata, Zulma Gasparini y Manuel Iturralde-Vinent continuaron el estudio del MNHNCu P3005, ambos con la seguridad de que se trataba de un singular y nuevo género y especie de reptil marino. Así, el

ejemplar se trasladó al Museo de Historia Natural de La Plata, en Argentina, para una mejor preparación y un estudio más detallado. La investigación concluyó a principios de 2009, cuando la Dra. Zulma Gasparini dio a conocer los resultados al mundo, en la prestigiosa revista científica *Paleontology*.

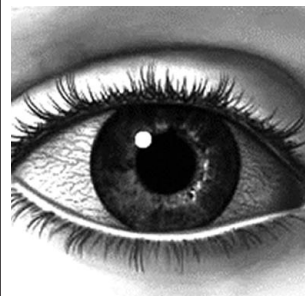
MNHNCu P3005 fue clasificado como un nuevo género y especie, *Gallardosaurus iturraldei*. La primera parte del nombre significa «lagarto o reptil de Gallardo», en homenaje a su descubridor Juan Gallardo y a su hijo Juanito Gallardo, campesinos que han recolectado un gran número de importantes fósiles en Cuba. La segunda parte del nombre que denota la especie, está dedicado al Dr. Manuel Iturralde-Vinent, experto en fósiles cubanos.

*Gallardosaurus iturraldei* fue un feroz carnívoro que pobló las aguas del Mar Caribe primitivo, durante una parte del período Jurásico, siendo uno de los principales depredadores, alimentándose de pequeños reptiles y peces.

Según las hipótesis de Manuel Iturralde-Vinent y Zulma Gasparini hace muchos millones de años atrás, los antiguos continentes estaban unidos y comenzaron a fracturarse, así comenzó a formarse un estrecho canal acuático llamado por ellos «corredor caribeño» que servía de comunicación a dos océanos, el Atlántico Norte y el Pacífico. Entonces, provenientes de otras aguas, el antiguo Caribe se comenzó a poblar de peces y reptiles pequeños, lo que debe haber atraído al *Gallardosaurus iturraldei*.

El fósil se encuentra atesorado actualmente en el Museo Nacional de Historia Natural de Cuba y nunca se ha mostrado al público. Próximamente el museo planea abrir una nueva exhibición con sus restos fósiles, para que todos los que asistamos al mismo podamos apreciar las características tan sorprendentes de este reptil cubano extinto. El hallazgo de un cráneo fósil tridimensional y tan bien preservado como el del *Gallardosaurus iturraldei* ha sido excepcional y muy importante para la paleontología cubana, confirmando hipótesis acerca de la antigua geografía del Caribe y de los animales que poblaban sus mares.

PROBETA



LA conjuntiva es la membrana mucosa y transparente que tapiza el globo ocular, y recubre el interior de los párpados y ayuda a lubricarlos. Por su exposición a agentes externos, dicha membrana es especialmente susceptible a traumas, infecciones y reacciones alérgicas que la llevan a inflamarse, provocando la conjuntivitis.

Cuando la inflamación responde a una enfermedad viral de tipo hemorrágica, puede transmitirse a otras personas que entren en contacto con secreciones oculares y salivales del individuo enfermo, sobre todo durante la fase más aguda de la enfermedad que dura cinco días como máximo.

El período de incubación de la infección es de 12 a 72 horas y su inicio es repentino, con enrojecimiento, dolor, picazón, sensación de cuerpo extraño en uno o ambos ojos, edema en los párpados y hemorragias subconjuntivales.

La conjuntivitis hemorrágica se reportó por primera vez en Ghana en 1962, y llegó a Cuba como epidemia en 1981. Actualmente se considera una enfermedad endemoepidémica en la Isla, con brotes más frecuentes entre septiembre y diciembre.

Para su más rápida curación se recomiendan lavados oculares con agua hervida, no tocarse los ojos, hervir a diario toallas, pañuelos y fundas, no forzar la vista durante varios días y sobre todo no automedicarse: el diagnóstico y el tratamiento a seguir en cada caso deben ser indicados por un oftalmólogo.



# Modelar desde la confianza

Numerosas pesquisas científicas acuden a este método de moda para confirmar sus resultados

por YASMANI CEBALLOS IZQUIERDO\*

DESDE la urgente carrera por encontrar vacunas contra el virus de la Influenza A (H1N1) hasta la modelación del movimiento de animales extintos, muchas pesquisas científicas acuden a un método de moda para confirmar sus resultados: el Análisis de Sensibilidad (AS). La novedosa herramienta permite cuantificar la robustez de estudios basados en modelos matemáticos y resultó fundamental para validar investigaciones publicadas en prestigiosas revistas como Science y Biomédica.

Los avances en la simulación de fenómenos mediante la informática impulsa el uso de modelos matemáticos en la ciencia y la tecnología, pero a veces son cuestionados, en especial cuando se aplican a temas controvertidos en dominios tales como salud, medio ambiente o economía: cuando se trata de números amenazantes o pérdidas potenciales los decisores reclaman pruebas estrictas para avalar suposiciones de laboratorio, pues si el modelo falla las consecuencias serán devastadoras para las partes científicas involucradas, además de perjudiciales para la humanidad.

El comportamiento de un sistema descrito según un modelo matemático está determinado por el valor que toman sus parámetros, de manera que cualquier cambio en esas variables provoca alteraciones. Por eso es tan relevante conocer los parámetros significativos en el curso de la investigación. Es ahí donde entra el AS, cuyo principio básico es simple: cambiar los parámetros de entrada y observar cada resultado. De esta forma se decantan los realmente importantes y se eliminan los que no lo son, lo cual reduce la complejidad del modelo.

En la práctica hay muchas vías para lograrlo. Según el doctor Kevin Padian, profesor de Biología Integrativa en la Universidad de Berkeley, California, se precisa variar cada parámetro del modelo a través de un rango de valores para ver el grado en que tal cambio, en cada suposición del modelo, altera los datos de salida. Así se cuantifica lo equivocado que podría estar o no dicho modelo antes de aplicarlo.

## VATICINIOS SENSIBLES

En opinión del experto Andrea Saltelli, del Instituto para Sistemas, Informática y Seguridad de Italia, el cambio de roles de la ciencia en la sociedad de este siglo avala el aumento de herramientas como el AS en el discurso científico actual, al punto de que varios organismos las están adoptando, como la Comisión Europea, la Oficina de Gerencia y Presupuesto de la Casa Blanca, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático y la Agencia de Protección Ambiental americana.

En un estudio reciente de la Universidad de las Islas Baleares se demostró que el AS aplicado a la atmósfera es útil para diseñar redes de observación eficientes desde Europa y trazar estrategias adaptables a eventos peligrosos, como los ciclones en el Mediterráneo, de los que ya es posible predecir su comportamiento con una antelación de entre 48 y 24 horas gracias a una metodología cuya



novedad recae en técnicas de cálculo de sensibilidades, más económicas que los modelos adjuntos, según comenta el doctor Víctor Homar Santaner, uno de sus autores.

Otras áreas del saber en las que también se acude a los números para simular y estudiar sistemas de la realidad circundante han adoptado el AS para dar fuerza a sus proposiciones: la Física, Química, Economía, Geología, sistemas de ingeniería compleja, aplicaciones financieras, análisis de riesgo, proceso de señales, redes neurales, reconocimiento de patrones, ciencias sociales, agricultura y Biología de Sistemas.

En la econometría moderna, por ejemplo, usar esta herramienta para anticipar las críticas resulta uno de sus diez mandamientos esenciales. En el año 2001 el actual presidente de Ecuador, Rafael Correa, alcanzó el grado de Doctor en Ciencias Económicas con una tesis que incluía un análisis de sensibilidad de la economía actual en América Latina.

En Cuba se han publicado varios artículos sobre estudios que emplean el AS. En la actualidad, especialistas del Centro de Inmunología Molecular (CIM) y la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) trabajan en la creación de una herramienta para el cálculo de AS en modelos matemáticos de sistemas biológicos, que implican normalmente un gran número de parámetros, y si alguno de estos es muy sensible a los cambios, entonces puede ser un candidato idóneo para la manipulación, por ejemplo en el diseño de medicamentos y nuevas terapias.

## QUE CORRA EL T-REX

Las técnicas computacionales para el AS abren nuevas oportunidades para quienes, por ejemplo, investigan en disciplinas como la Paleobiología y la Biomecánica. Trabajar con fósiles exige mucha prudencia, pues implica hacer muchas suposiciones y por tanto genera incertidumbre.

El doctor John R. Hutchinson, profesor titular de Biomecánica Evolutiva y experto en locomoción de dinosaurios, estudió el movimiento del Tyrannosaurus rex en los años 2002 y 2005 usando un modelo para calibrar la masa de músculo de la pierna que el animal necesitaría para una carrera rápida. Fue esa la primera vez que el AS intervino en la reconstrucción de la capacidad locomotora de animales extintos. En su opinión, el AS es absolutamente fundamental para estudiar dinosaurios, de los que sabemos tan poco, pues su aparato locomotor es muy complejo y no es fácil determinar qué parámetros, de los tantos desconocidos, son los más importantes.

Por eso Hutchinson utiliza esta herramienta en especies actuales para establecer rangos en los cuales puedan caer los parámetros de los dinosaurios y a continuación comprobar cómo valores extremos dentro de esos rangos pueden influir en los resultados de la investigación. Así ha concluido que medidas supuestamente importantes, como la masa corporal, son poco significativas en este caso, mientras otras resultan sorprendentemente críticas, como la longitud de la fibra muscular.

En el año 2007, el doctor Bill Sellers y sus colegas de la Universidad de Manchester se valieron de un ordenador de gran capacidad para estimar la máxima velocidad de carrera del T-rex y otras especies de dinosaurios, utilizando el AS en parámetros clave de los músculos.

Recientemente otros investigadores emplearon el escaneo con láser y métodos computarizados de modelado y AS para calcular una aproximación de los segmentos de masa corporal, la inercia y los centros de masa en cinco especímenes de dinosaurios, incluyendo dos T-rex casi completos.

\* Ingeniero en Ciencias Informáticas y profesor de la UCI.

PROBETA

Investigadores suecos han comprobado una propiedad controvertida del corazón humano: el ritmo cambiante al cual sus células musculares (llamadas cardiomiocitos) se renuevan a lo largo de la vida de cualquier persona.

Según el doctor Jonas Frisen, del Instituto Karolinska, de Estocolmo, las investigaciones de su equipo demuestran que a partir de los 25 años de vida cerca del uno por ciento de las células cardíacas se renuevan anualmente, ritmo que cae a menos del 0,5 por ciento anual a los 75 años, lo cual significa que alrededor de la mitad de estas se renuevan a lo largo de una vida normal.

El estudio, publicado en la revista Science, se basó en la medición del carbono 14 liberado por las células cardíacas de 50 voluntarios, y permitió establecer que en todos los casos sus corazones eran más «jóvenes» que sus dueños.

Este es uno de los más importantes trabajos de la medicina cardiovascular en años, pues conocer dicho mecanismo permite avanzar en la generación de medicamentos para acelerar el proceso de autoayuda del corazón tras un ataque cardíaco en lugar de recurrir al trasplante de nuevas células.

Los accidentes cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte en muchos países, como Cuba, donde el sistema de salud logra controlar las enfermedades infecciosas.

