

Juan I Canale

Museo Paleontológico Ernesto Bachmann, El Chocón

La diversidad de los dinosaurios carnívoros

Esta es una larga historia. De hecho, entre la aparición de los primeros dinosaurios carnívoros no aviares en el Triásico superior, hace 230Ma, y la extinción de los últimos a fin del Cretácico, hace 66Ma, transcurrió más del triple del tiempo que se extiende entre los últimos dinosaurios y el ser humano actual. De toda esa eternidad temporal solo conocemos algunos acontecimientos sobrevenidos en momentos aislados. De ciertos períodos, como el Jurásico, no tenemos más que unos pocos registros. Pero en los últimos años la aparición de piezas faltantes del rompecabezas se ha multiplicado y el panorama se está aclarando.

Los dinosaurios carnívoros pertenecen al grupo de los *terópodos* (si bien se han clasificado como *terópodos* algunos no carnívoros) y componen un linaje sumamente diverso, en el que ya las especies más antiguas mostraban

características anatómicas adaptadas a ese hábito alimentario, como una articulación de los huesos del sector central de la mandíbula que brinda flexibilidad a la mordida, dientes con bordes cortantes y manos poderosas con tres dedos largos provistos con garras afiladas. Fueron los principales animales carnívoros (llamados también *predadores* o *depredadores*) terrestres durante la mayor parte del Mesozoico (entre hace 252 y 66Ma), sobre todo en el Jurásico y el Cretácico. Eran bípedos y se mantuvieron así en su larga evolución.

La evolución de los *terópodos* constituye una de las áreas más prolíficas de la investigación actual de los dinosaurios, debido en gran parte a sus vínculos con las aves modernas, por lo cual buena parte de los esfuerzos se han enfocado en resolver las relaciones filogenéticas o de parentesco.

¿DE QUÉ SE TRATA?

Características, evolución y taxonomía de los dinosaurios *terópodos* cuyos fósiles fueron encontrados en el actual territorio sudamericano, los que forman parte de un nutrido y variado grupo que habría habitado todas las tierras del planeta, incluida la Antártida.

El registro fósil sudamericano de dinosaurios terópodos es el más completo y diverso del hemisferio sur, con un elevado número de especies descritas. Incluso, de varias de estas se han encontrado esqueletos casi completos, por ejemplo, de *Giganotosaurus carolinii*, *Skorpiovenator bustingorryi* y *Aucasaurus garridoi*. Los primeros hallazgos inequívocos que realizaron en lo que hoy es Sudamérica ocurrieron a principios del siglo XX. Así, en 1901, el paleontólogo inglés Arthur Smith-Woodward (1864-1944) describió un terópodo del Cretácico inferior encontrado en Cañadón Grande, Chubut, al que denominó *Genyodectes serus*, nombre aún vigente de una especie de la que se conoce un único espécimen, y de este espécimen solo se halló un sector del cráneo que está hoy expuesto en el Museo de La Plata. Los descubrimientos fueron sumamente escasos hasta mediados de la década de 1960, cuando una nueva generación de paleontólogos, en su mayoría locales, se especializó en este particular grupo de dinosaurios. Hoy hay descritas alrededor de cuarenta especies de dinosaurios terópodos sudamericanos.

El período triásico (252-201Ma)

Probablemente uno de los sitios paleontológicos sudamericanos más renombrados sea Ischigualasto, popularmente conocido como el Valle de la Luna, en San Juan, cerca del límite con La Rioja y del parque nacional Talampaya. Se trata de un yacimiento excepcional, con

cuantiosos vertebrados y plantas fósiles de unos 230Ma de antigüedad, es decir, del Triásico superior. De allí proviene *Herrerasaurus ischigualastensis*, uno de los dinosaurios carnívoros más antiguos del mundo, que medía unos 3m de longitud, estudiado y dado a conocer en 1963 por Osvaldo Reig y comentado en este número en el artículo 'El amanecer de los dinosaurios'. Otros dinosaurios carnívoros de entonces provenientes de San Juan y La Rioja son *Eodromaeus murphi*, *Sanjuansaurus gordilloi* y *Zupaysaurus rougieri*, a los que se suma *Staurikosaurus pricei*, encontrado en el sur de Brasil. Esto hace ver que desde sus comienzos los terópodos fueron un grupo diverso que rápidamente ocupó la posición de máximos predadores de sus respectivos ecosistemas.

El período jurásico (201-145Ma)

Los registros fósiles de terópodos encontrados hasta el momento en Sudamérica en rocas del período jurásico, que es la porción media de la era mesozoica, son escasos comparados con los del resto de esa era. La mayoría de los hallazgos proviene del centro de la provincia de Chubut, de rocas de la formación geológica Cañadón Asfalto, aunque muy recientemente se encontraron fósiles de terópodos jurásicos en Chile (*Chilesaurus diegosuarezi*) y en Venezuela (*Tachiraptor admirabilis*).

José Bonaparte, quien acredita una prolífica trayectoria de investigaciones sobre el Mesozoico, describió en 1979



Paisaje del Valle de la Luna, Ischigualasto, San Juan.



Cráneo de *Herrerasaurus ischigualastensis*, Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de San Juan. La barra que da la escala mide 10cm.

los restos fósiles de *Piatnitzkysaurus floresi*, una forma basal de terópodo colectado en rocas de Cañadón Asfalto. En 2009, Diego Pol halló en la misma formación un ejemplar casi completo de un dinosaurio que recibió el nombre de *Eoabelisaurus mefi* y describió en 2012 con Oliver Rauhut, un paleontólogo de la Universidad de Múnich; como su nombre lo sugiere, es un primitivo pariente de los abelisáuridos, un grupo importante y diverso de terópodos cretácicos del que se habla más adelante.

El mencionado *Chilesaurus diegosuarezi* (ilustrado en la página 4 y analizado en el artículo de la página 42), del cual se conoce gran parte del esqueleto, es uno de los más notorios hallazgos recientes de terópodos jurásicos. Muestra características que no permiten incluirlo

en ningún grupo de terópodos conocidos hasta el momento, entre ellas, su dentición, la cual hace suponer que se trató de un herbívoro. Si bien se conocen unos pocos terópodos herbívoros, todos corresponden al fin del Cretácico, de modo que este descubrimiento indica que los hubo desde mucho antes, incluso entre los terópodos basales.

Por su lado, el citado *Tachiraptor admirabilis* es solo conocido por unos pocos huesos colectados en rocas del Jurásico inferior de los Andes venezolanos, los cuales, sin embargo, presentan información suficiente como para poder determinar que se trata de un terópodo de tamaño pequeño de gran importancia en la historia de la evolución, ya que aparece como una forma ancestral de todos los terópodos cretácicos.

El período cretácico (145-66Ma)

Nuestro conocimiento de los terópodos cretácicos se circunscribe sobre todo al Cretácico superior, mayormente debido a que se basa en registros provenientes de formaciones de rocas sedimentarias principalmente de la Argentina y el Brasil cuyas edades oscilan entre los 100 y los 66Ma. Los principales grupos de terópodos cretácicos son:



Afloramientos del Cretácico superior, en los alrededores del Chocón, Neuquén.

Abelisauridae

Los abelisáuridos son el grupo mejor conocido de terópodos sudamericanos, con varias especies descritas, de las que algunas, como *Carnotaurus sastrei*, *Skorpiovenator bustingorryi* y *Aucasaurus garridoi*, son conocidas por ejemplares prácticamente completos. Variaban en tamaño entre los 5 y los 10m de longitud.

La primera especie de abelisáurido formalmente identificada fue *Abelisaurus comahuensis*, nombre dado por Bonaparte y Fernando Novas en 1985 sobre la base de un cráneo incompleto. Sin embargo, *Carnotaurus sastrei*, hallado en rocas del Cretácico superior de la provincia de Chubut, descrito por Bonaparte un año después a partir de un esqueleto completo que incluso preserva impresiones de la piel, sentó las bases para el reconocimiento de los abelisáuridos como un importante grupo de terópodos que habitaron principalmente lo que entonces era Gondwana, el supercontinente que reunía a Sudamérica, África, Madagascar, India y Australia.

Carnotaurus tenía aproximadamente 9m de longitud, un cráneo sumamente corto y –lo más interesante– un par de grandes cuernos óseos en la parte superior del cráneo. Sus brazos eran sumamente reducidos, casi dos muñones que sobresalían de su robusto torso. Probablemente haya sido sumamente veloz y utilizado su cornamenta para derribar a sus presas.

Spinosauridae

Se trata de un grupo de terópodos reconocibles por su cráneo angosto y alargado, semejante al de los cocodrilos. Tenían dientes de sección redondeada, diferentes de los de la mayoría de los terópodos, con forma de cuchillo. El género más conocido de la familia es *Spinosaurus*, del que se conocen varios ejemplares colectados en rocas de 100Ma del norte de África. Uno de sus rasgos llamativos, que explica el nombre, es un alargamiento extremo de las espinas de las vértebras dorsales, que habrían sostenido una vela desplegada a lo largo de la espalda del animal.

En Sudamérica se han hallado por lo menos tres especies de espinosáuridos, de las que se recuperaron restos craneanos en rocas del Cretácico inferior del norte del Brasil. No hay registros certeros de ellos en la actual Patagonia, pero como ausencia de evidencia no es evidencia de ausencia, que no se hayan encontrado no significa que no estén, ya que eso puede deberse a un defecto de registro. En este caso particular, sin embargo, la ausencia parecería corresponder a su distribución geográfica real, ya que coincide con la de otros taxones contemporáneos, entre ellos peces, tortugas, reptiles voladores y grupos adicionales de dinosaurios. Ello ha permitido postular la idea de provincialismos en Gondwana; concretamente, que en ese momento del Cretácico en el norte de África y de Sudamérica la fauna difería de la presente en la Patagonia y Australasia.



Réplica del esqueleto de *Skorpiovenator bustingorryi* en la posición en que fue encontrado. Museo Paleontológico Ernesto Bachmann, El Chocón.



Izquierda. Interpretación del aspecto de *Carnotaurus sastrei*. Se ha estimado que el animal podría haber medido unos 9m de largo y pesado 1,5 toneladas. Museo Paleontológico Ernesto Bachmann, El Chocón.

Derecha. Réplica del esqueleto de *Aucasaurus garridoi*. El animal pudo medir unos 6m de longitud. Museo Carmen Funes, Plaza Huincul.

Carcharodontosauridae

Conforma uno de los grupos de terópodos sudamericanos más llamativos debido a los enormes tamaños que alcanzaron, con formas unos 12m de largo y entre 5 y 6 toneladas de peso. Esto los sitúa entre los predadores terrestres más grandes que hayan existido. Sus registros en nuestro continente se concentran en rocas del Cretácico medio, de hace unos 100Ma, en Neuquén, Chubut y Santa Cruz. La especie más conocida de la familia es *Giganotosaurus carolinii*, descrita en 1995 por Rodolfo Coria y Leonardo Salgado, de mayor tamaño que el famoso *Tyrannosaurus rex*, encontrado en los Estados Unidos.

No es casualidad que en los mismos niveles de roca de los que provienen los carcarodontosáuridos se hallaron fósiles de los más grandes dinosaurios herbívoros, los titanosaurios, tratados en el artículo 'La diversidad de los dinosaurios herbívoros' de este número de CIENCIA HOY. Esto lleva a suponer que entre las condiciones ambientales que permitieron la evolución de esos enormes animales se contaba una productividad primaria –las plantas que alimentaban a los herbívoros– sumamente elevada, mucho mayor que la de cualquier ambiente actual. Y a medida que los herbívoros evolucionaban hacia tamaños enormes, también lo hacían los carnívoros, que por lo menos en parte se alimentaban de ellos.

Megaraptoridae

La especie que le da nombre al grupo, *Megaraptor namunhuaiquii*, se conoce desde hace dos décadas, pero su parentesco con otros terópodos ha sido (y aún es) motivo de discusión. Esto se debe en parte a que sus restos fósiles solo incluyen unos pocos huesos de patas y brazos, y en parte a que no se conocían formas emparentadas hasta hace relativamente poco. Lo más llamativo de los prime-

ros restos colectados es una garra curva y afilada de más de 30cm de largo. En un primer estudio, Novas sugirió con reservas que podría pertenecer al grupo de terópodos celurosaurios, que incluye variadas formas, entre ellas los géneros *Tyrannosaurus* y *Velociraptor*.

En 2004 y 2009 se encontraron más fósiles, sobre la base de los cuales se determinó que la mencionada garra pertenecía a una mano del animal, y que este poseía fuertes brazos terminados en tres dedos, dos con enormes garras hipertrofiadas. En 2013, Novas lideró un minucioso estudio comparativo, del que participó el autor de esta nota, el cual concluyó que los megarraptores están más cercanamente emparentados con la familia de *Tyrannosaurus* que con cualquier otro grupo de terópodos. De esta manera se puede decir que durante el Cretácico los megarraptores son los representantes gondwánicos de los tiranosauroides.

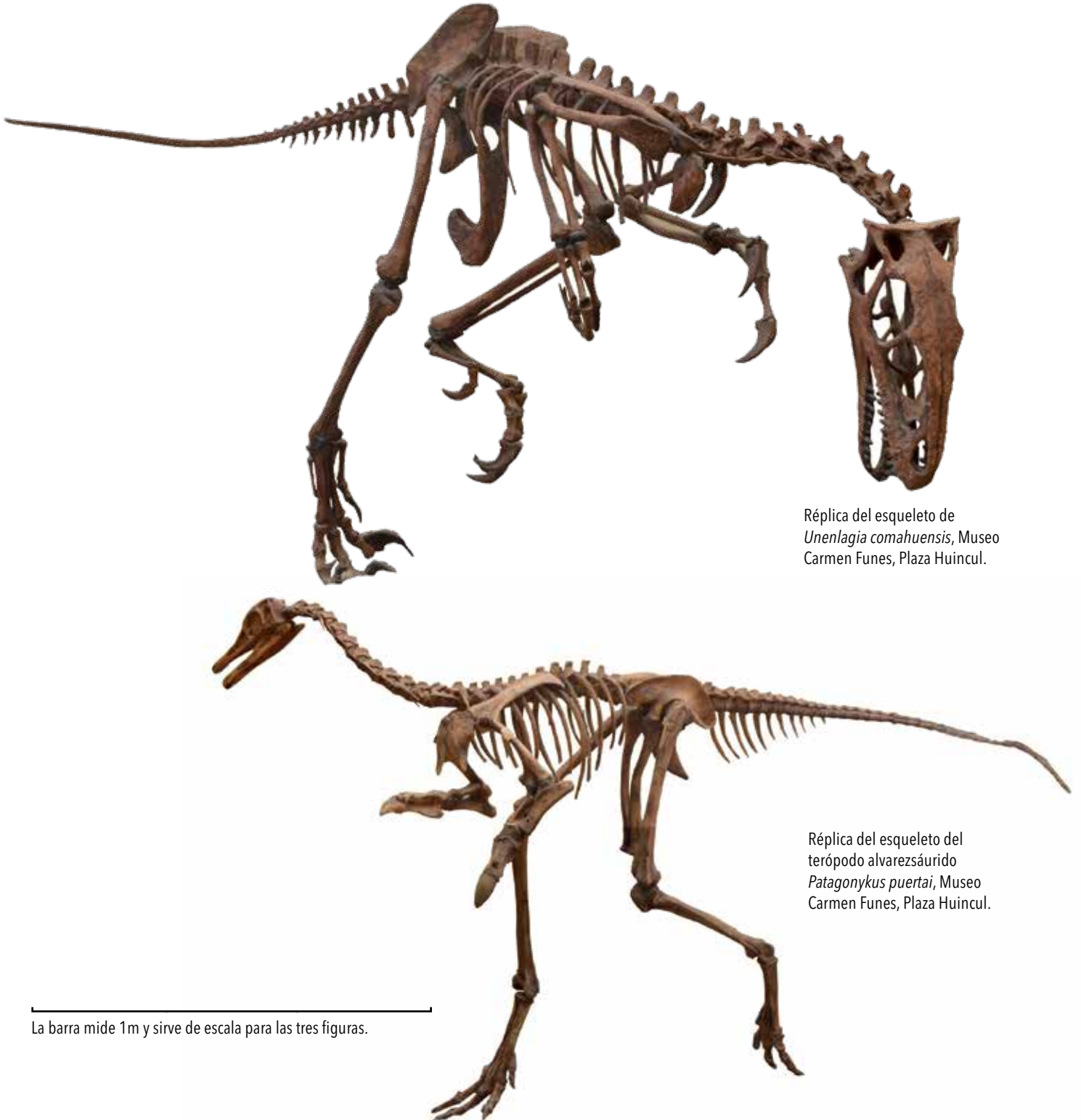
Alvarezsauridae

Uno de los grupos de dinosaurios terópodos sudamericanos más extraños es el de los alvarezsáuridos, animales relativamente pequeños que podrían haber medido entre 1 y 2m. Sus primeros fósiles fueron descritos por Bonaparte en 1991 y atribuidos a la especie *Alvarezsaurus calvoi*. Como esos restos eran sumamente escasos, no permitieron una buena interpretación de su morfología, pero hallazgos posteriores condujeron a establecer que poseían cráneos relativamente pequeños en proporción al resto del cuerpo, hocicos largos y estrechos, dientes pequeños, relativamente cortos miembros anteriores sumamente robustos y, lo más llamativo, un único dedo funcional en cada mano provisto de una gran garra.

Esta combinación de características llevó a pensar en un modo de vida alejado de los hábitos predadores que se atribuyen a la mayoría de los terópodos y en una dieta



Restos originales del brazo de *Megaraptor namunhuaiquii*, Centro Paleontológico Lago Barreales, Universidad Nacional del Comahue. Adviértanse las garras afiladas sobre la izquierda.



Réplica del esqueleto de *Unenlagia comahuensis*, Museo Carmen Funes, Plaza Huincul.

La barra mide 1m y sirve de escala para las tres figuras.



insectívora. De manera análoga al oso hormiguero actual, los alvarezsaurios podrían haber empleado sus brazos para excavar termiteros y alimentarse.

Unenlagiidae

A mediados de la década de 1990, Novas y Pablo Puer- ta describieron un pequeño dinosaurio terópodo del Cre- tácico superior encontrado en la sierra del Portezuelo, en Neuquén, al que llamaron *Unenlagia comahuensis*. En sus res- tos reconocieron varios rasgos —principalmente en las cin- turas escapular y pélvica— semejantes a los de las aves más antiguas. Ello ayudó a reflotar la idea del naturalista inglés Thomas Huxley (1825-1895) de que las aves actuales son dinosaurios vivientes. Huxley formuló esa hipótesis en la década de 1860 a partir del estudio comparativo de dos fósiles desenterrados en Europa: *Archaeopteryx*, el ave más antigua conocida, y el dinosaurio terópodo *Compsognathus*. Sin embargo, durante gran parte del siglo XX su idea su- frió cuestionamientos y existió a la par de teorías alter- nativas, hasta que, a principios de la década de 1970, el paleontólogo norteamericano John Ostrom (1928-2005)

Réplica del esqueleto de *Giganotosaurus carolinii*, Museo Paleontológico Ernesto Bachmann, El Chocón. La barra que da la escala mide 3m.

dio un sólido respaldo al cercano parentesco de dinosaurios terópodos y aves mediante argumentos anatómicos y otros derivados del estudio de fósiles de *Deinonychus* (un pariente cercano de *Velociraptor*) encontrados en el oeste de los Estados Unidos.

El hallazgo y el análisis de *Unenlagia comahuensis* fueron el inicio de una serie de estudios y descubrimientos, que in- cluyeron dinosaurios emplumados y aves primitivas, en- contrados en su mayoría en China en rocas del Cretácico, que fortalecieron la visión de las aves como dinosaurios vivientes. Hoy la hipótesis alcanzó amplio consenso en la comunidad paleontológica sobre la base de semejanzas de varias líneas de investigación que incluyen el estudio comparativo de huesos, plumas, cáscaras de huevos e, in- cluso, formas de comportamiento.

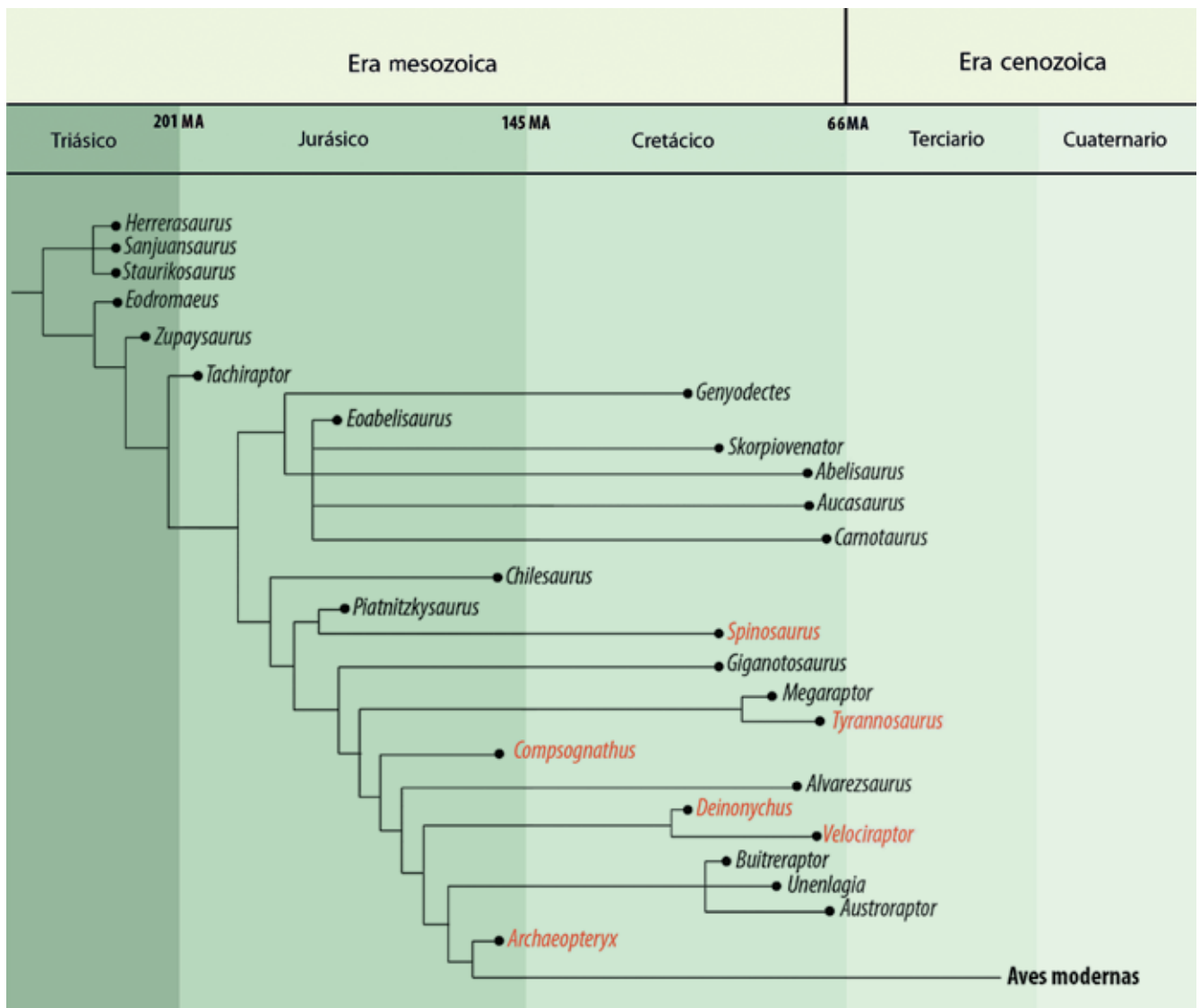
Los unenlagidos o raptors de Sudamérica exhiben una interesante diversidad, ya que incluyen formas de menos de 1m de longitud y brazos prolongados, como *Buitrerap- tor*, hasta otras de alrededor de 6m y brazos propor- cionalmente cortos, como *Austroraptor*. Se piensa en estos mo- mentos que es la familia de dinosaurios carnívoros más cercanamente emparentada con las primeras aves.



Dientes fósiles de *Giganotosaurus carolinii*, Museo Paleontológico Ernesto Bachmann, El Chocón.


A modo de síntesis

Esta nota resume el conocimiento actual de los te- rópodos descubiertos en Sudamérica. No describe to-



Esquema simplificado de las relaciones de parentesco de las especies citadas en el texto. Los esquemas de este tipo se denominan *cladogramas*. En rojo, especies cuyos fósiles fueron encontrados fuera de Sudamérica.

dos los grupos y las especies de estos dinosaurios sino las formas más representativas de un repertorio mucho más amplio y diverso. Nuestro conocimiento sobre estos seres que dominaron los ecosistemas mesozoicos creció exponencialmente en los últimos años. Y, si nos

atenemos al importante número de especialistas que trabajan en el tema y a la cantidad y calidad de avances presentados en congresos paleontológicos y publicados en revistas científicas, podemos pensar que hay mucho más por venir. 

LECTURAS SUGERIDAS

- APESTEGUÍA S y ARES R**, 2010, *Vida en evolución. La historia natural vista desde Sudamérica*, Vázquez Mazzini, Buenos Aires.
- BONAPARTE J**, 2007, *Dinosaurios y pterosaurios de América del Sur*, Albatros, Buenos Aires.
- GASPARINI Z, SALGADO L y CORIA R (eds.)**, 2007, *Patagonian Mesozoic Reptiles*, Indiana University Press, Bloomington.
- NOVAS F et al.**, 2013, 'Evolution of the carnivorous dinosaurs during the Cretaceous. The evidence from Patagonia', *Cretaceous Research*, 45: 174-215.



Juan Ignacio Canale

Doctor en ciencias naturales, UNLP.
Investigador adjunto de Conicet en el Museo Paleontológico Ernesto Bachmann.
Profesor adjunto, UNRN.
juanignaciocanale@hotmail.com