



SITIOS INTERÉS GEOLOGICO

de la República Argentina

EL ANFITEATRO
DE RENTERÍA

Escenario de gigantes

Héctor Leanza¹, Sebastián Apesteeguía² y Alberto Carlos Garrido³



Sitios de Interés Geológico de la República Argentina

EDITOR

Comisión Sitios de Interés Geológico de la República Argentina (CSIGA):
Gabriela Anselmi, Alberto Ardolino, Alicia Echevarría, Mariela Etcheverría, Mario Franchi,
Silvia Lagorio, Hebe Lema, Fernando Miranda y Claudia Negro

COORDINACIÓN

Alberto Ardolino y Hebe Lema

DISEÑO EDITORIAL

Daniel Rastelli

Referencia bibliográfica

Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. CSIGA (Ed.) Instituto
de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino,
Anales 46, II, 461 págs., Buenos Aires. 2008.

ISSN 0328-2325

Es propiedad del SEGEMAR • Prohibida su reproducción
Publicado con la colaboración de la Fundación Empremin



INSTITUTO DE
GEOLOGÍA Y
RECURSOS
MINERALES

Av. General Paz 5445 (Colectora provincia)
Edificio 14 - 1650 - San Martín - Buenos Aires
República Argentina



Av. General Paz 5445 (Colectora provincia)
Edificio 25 - 1650 - San Martín - Buenos Aires
República Argentina

www.segemar.gov.ar | comunicacion@segemar.gov.ar | csiga@segemar.gov.ar

BUENOS AIRES - 2008

Héctor Leanza¹, Sebastián Apesteguía² y Alberto Carlos Garrido³

■ RESUMEN

El Anfiteatro de Rentería está ubicado en el noroeste de la provincia de Río Negro y es de acceso sencillo desde la ciudad de Neuquén. Las rocas sedimentarias de este lugar se formaron en un ambiente continental, y sus vivos y contrastantes colores brindan al paisaje una gran majestuosidad.

Este sitio es un lugar propicio para el estudio del antiguo hábitat de los grandes saurios y otras faunas asociadas que dominaron la región hace unos 90 millones de años, durante el ocaso del Sistema Cretácico.

■ ABSTRACT

The Anfiteatro de Rentería is located in the north-western part of Río Negro province and has easy access from Neuquén City. The sedimentary rocks of this locality were formed in a continental environment, and their vivid and contrasting colors, give to the landscape a great majesty. This site is particularly suitable for the study of the ancient environment in which lived the great saurians and associated faunas which dominated the region some 90 millions years ago, during the decline of the Cretaceous System.

INTRODUCCIÓN

La provincia de Río Negro cuenta con paisajes agrestes como pocos lugares en la Patagonia. En muchos casos, se exponen repentinamente a la vista en la inmensidad del desierto, capas de rocas sedimentarias que hacen posible inferir la historia de los acontecimientos transcurridos desde que éstas comenzaron a formarse, hace millones de años.

Uno de esos clásicos sitios es El Anfiteatro de Rentería, un bajo semicircular que permite admirar un espectacular paisaje dominado por coloridas rocas de origen sedimentario, cuyo material detrítico, acumulado durante el Cretácico superior, fue testigo de la existencia de variadas criaturas que poblaron la región durante la época

de auge y caída de un mundo dominado por dinosaurios.

La forma más práctica de acceder a El Anfiteatro desde la ciudad de Neuquén consiste en atravesar el río Limay por el puente que conduce a la localidad de Las Perlas, siguiendo luego a través de la ruta provincial 7 en dirección al sur, a lo largo de un tramo de aproximadamente 55 kilómetros (Figura 1). A esta altura del trayecto, el viajero comenzará a advertir, sobre la pendiente noroccidental de la meseta de Rentería, la espectacularidad de los afloramientos que en ella pueden admirarse. El Anfiteatro exhibe, tal como puede apreciarse desde la misma ruta, un vistoso y colorido relieve conformado por empinados acantilados y profundos cañadones que abusan de las infinitas posibilidades cromáticas

1. Servicio Geológico Minero Argentino, Instituto de Geología y Recursos Minerales - CONICET.

2. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

3. Museo Juan Olsacher.

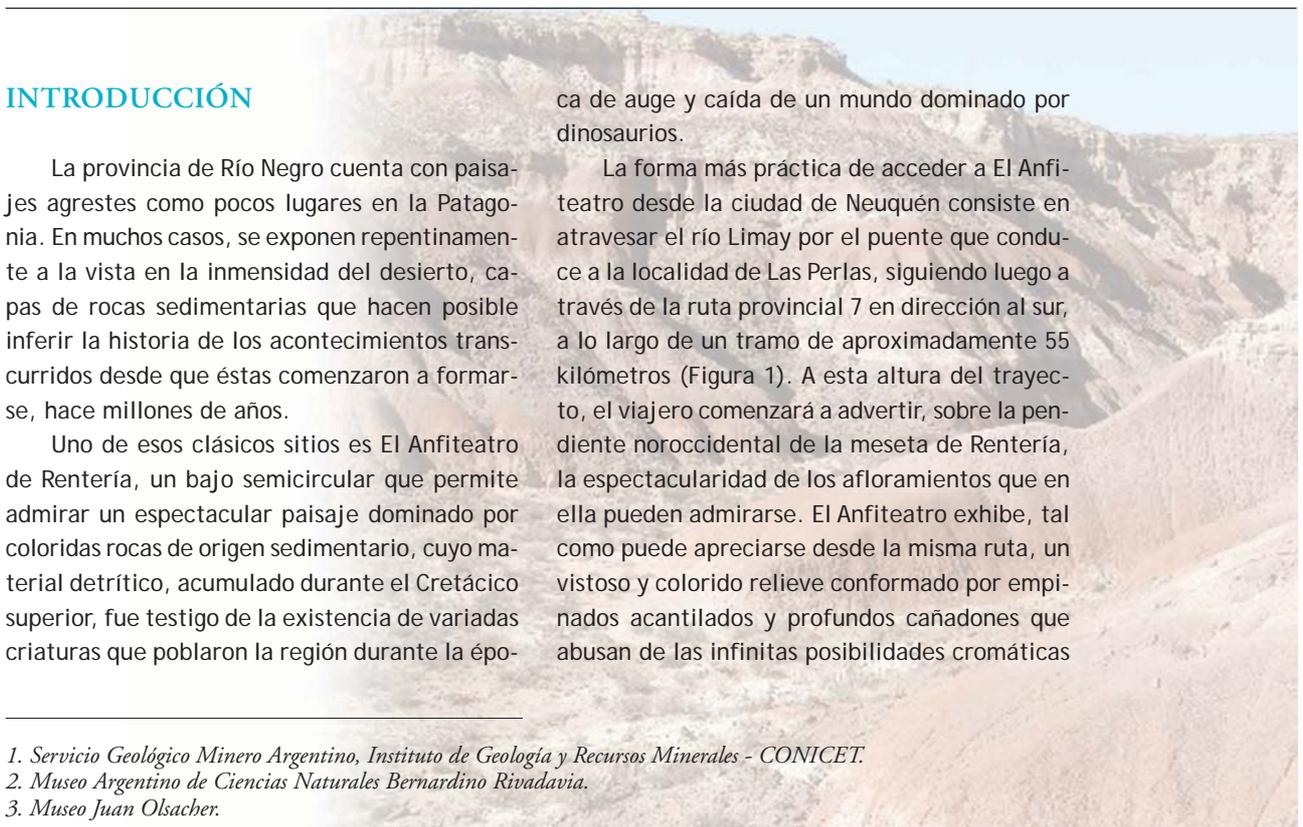




Figura 1. Mapa de ubicación.

de los tonos rojizos, castaños y blanquecinos (Fotografía 1).

La pobre vegetación, producto del terreno arcilloso y la escasa precipitación anual (menos de 400 milímetros), hacen que las capas del terreno sean visibles en todos sus detalles. Un trabajo secular combinado entre el frío gélido invernal y el intenso calor del estío fue desinte-

grando los sectores más superficiales de las rocas, transformándolas en el fango y la arena original que alguna vez fueron.

GEOLOGÍA

Antecedentes

Santiago Roth (1898) y Walter Schiller (1922) fueron los naturalistas que brindaron las primeras observaciones geológicas y paleontológicas de este pintoresco lugar. En ambos casos las expediciones estuvieron financiadas por el Museo de La Plata. También fueron pioneras las observaciones efectuadas en estas comarcas por el doctor Ricardo Wichmann (1924), durante las campañas encaradas por la entonces Dirección de Minas y Geología. Estos investigadores coleccionaron un buen número de fósiles, los cuales, hoy en día, forman parte de las colecciones paleontológicas de las instituciones citadas.

Sin embargo, las bases modernas de la estratigrafía de la región, es decir el discernimiento de la sucesión de los estratos en la escala cronológica y su distribución areal, fueron establecidas en fecha reciente (Hugo y Leanza, 2001a) en el marco del programa de carteo geo-



Fotografía 1. Vista panorámica de El Anfiteatro, labrado en sedimentitas continentales del Grupo Neuquén (Formaciones Cerro Lisandro, Portezuelo y Plottier). En último plano se aprecian sedimentitas neógenas y la planicie de rodados que cubre la meseta de Rentería.

lógico que el Servicio Geológico Minero Argentino lleva a cabo en la actualidad.

Marco geológico regional

Durante el Jurásico y el Cretácico inferior, algunos sectores de las provincias del Neuquén, Mendoza, Río Negro y La Pampa formaron parte de un inmenso golfo de aguas marinas procedentes del océano Pacífico, donde se depositaban grandes espesores de sedimentos. Este receptáculo se conoce en la actualidad como la cuenca Neuquina.

Durante el Cretácico superior, ya producido el retiro definitivo de las aguas marinas de procedencia pacífica, la cuenca continuó recibiendo aporte sedimentario, aunque esta vez sólo de origen continental. La unidad estratigráfica conformada por este proceso se conoce como Grupo Neuquén y consiste en más de 600 metros de espesor de estratos de rocas sedimentarias cuyos componentes fueron aportados fundamentalmente por procesos fluviales y eólicos. Precisamente durante esta etapa es donde vivieron la mayoría de los grandes saurios que en ese entonces poblaban el oeste central de la Argentina (Leanza y otros, 2004). El expresivo término de «Estratos con Dinosaurios», con el cual se identificó a este Grupo durante gran parte del siglo XX, así lo atestigua.

Procesos tectónicos posteriores elevaron a la superficie actual las rocas que se formaron a partir de los sedimentos acumulados en la cuenca, siendo posible hoy en día analizar en detalle los sucesivos episodios de su relleno sedimentario.

Estratigrafía

El Grupo Neuquén se depositó aproximadamente entre los 97 y 74 millones de años, abarcando un lapso de 23 millones de años (Leanza, 1999). Este intervalo se encuentra acotado por superficies de erosión o no deposición de sedimentos, que se denominan discordancias. En este caso, el límite inferior recibe el nombre de discordancia Miránica Principal o Intercretácica y el superior el de discordancia Huantraíquica.

De acuerdo con el Código Argentino de Estratigrafía (1993), los Grupos, como el caso del **Grupo Neuquén**, están constituidos por subgrupos y éstos, a su vez, por formaciones. De este modo, el Grupo Neuquén se halla representado por tres subgrupos (Figura 3). El **Subgrupo Río Limay**, el inferior, representa las rocas cuyos sedimentos fueron depositados entre los tiempos Cenomaniano y Turoniano inferior, esto es, en valores absolutos, aproximadamente entre los 97 y 92 millones de años atrás, y está integrado por las **Formaciones Candeleros, Huincul y Cerro Lisandro**. Luego, el **Subgrupo Río Neuquén**, cuya depositación ocurrió entre los tiempos Turoniano superior y Coniaciano, entre los 92 y 85 millones de años, y está compuesto por las **Formaciones Portezuelo y Plottier**. Por último, el **Subgrupo Río Colorado**, cuyos sedimentos fueron depositados entre los tiempos Santoniano y Campaniano inferior, aproximadamente entre los 85 y 82 millones de años, representado por las **Formaciones Bajo de la Carpa y Anacleto**.

Por encima de todo el conjunto que compone el Grupo Neuquén se dispone, en discordan-

MÁS JOVEN HACIA EL ESTE



Debido a la suave inclinación hacia el este que presentan las capas que integran el Grupo Neuquén en la región de El Anfiteatro, al caminar en ese sentido sobre los terrenos donde aflora, se van pisando sucesivamente capas de rocas cada vez más jóvenes.

cia, el Grupo Malargüe o Malalhueyano, que corresponde a un proceso sedimentario posterior originado por otra ingesión marina al continente, pero esta vez proveniente desde el océano Atlántico.

Dada su amplia extensión areal y gran espesor, ningún perfil completo del Grupo Neuquén, es decir desde sus rocas más antiguas a las más modernas, puede ser examinado en un área reducida. Sus estratos presentan una suave inclinación hacia el este y en consecuencia, si se camina en esa dirección, las capas que vayamos pisando durante el trayecto resultan de edad cada vez más joven (ver recuadro Más joven hacia el este). Así es que sus términos cuspidales o más modernos pueden registrarse en regiones como el bajo de Santa Rosa (Hugo y Leanza, 2001b), ubicado a unos 125 kilómetros al sudeste de El Anfiteatro. Tal como puede apreciarse en el bosquejo geológico regional de la comarca de El Anfiteatro (Figura 2), la unidad geológica más antigua corresponde a la Formación Candeleros, compuesta por areniscas macizas de color morado intenso y expuesta en las costas del embalse Ezequiel Ramos Mexía. Por encima se apoya la Formación Huincul, que se diferencia nítidamente de la anterior unidad por estar compuesta por areniscas gris amarillentas y verdosas con niveles fangolíticos rosados subordina-

dos. Las unidades observables en El Anfiteatro pertenecen sólo a un determinado tramo del Grupo Neuquén, el ubicado por encima de la Formación Huincul y representado sucesivamente por las Formaciones Cerro Lisandro, Portezuelo y Plottier (Figura 3) y, en algunos sectores altos, si no ha sido erosionada, por la parte basal de la Formación Bajo de la Carpa. Esta última está bien expuesta 10 kilómetros al nordeste de El Anfiteatro, fuera del área abarcada por el bosquejo geológico de la figura 2. Las unidades más jóvenes -sección superior de la Formación Bajo de la Carpa y la Formación Anacleto- fueron erosionadas y posteriormente cubiertas por las sedimentitas neógenas de la Formación Chichinales y por niveles de rodados que conforman las altas planicies de la meseta de Rentería (Hugo y Leanza, 2001a).

El ambiente en el cual se originaron las rocas que componen el Grupo Neuquén, según puede inferirse mediante su análisis sedimentológico, correspondía mayormente a una gran planicie aluvial de escasa pendiente regional, recorrida por sistemas fluviales representados principalmente por ríos de tipo entrelazado o meandroso, donde la cubierta vegetal, a excepción de las zonas ribereñas, estaba pobremente desarrollada. Es precisamente en los sectores de mayor vegetación y humedad relativa, que incluían bañados y lagunas, donde se desarrollaron oasis que permitieron la vida de los gigantes reptiles que caracterizan a estos estratos.

En lo que hace al tramo de las unidades estratigráficas expuestas en El Anfiteatro, la Formación Cerro Lisandro (Fotografía 1) se ubica en la parte basal y resulta fácilmente identificable por el desarrollo de potentes niveles de fangolitas rojas (Fotografía 2) que revelan una disminución de los niveles de energía en la dispersión de sedimentos fluviales, con respecto a la infra-yacente Formación Huincul.

Un nuevo aumento en la energía de los medios de transporte de los sedimentos -ríos más vigorosos e impetuosos- instauró un segundo ciclo fluvial, representado en este caso por las sedimentitas arenosas de la Formación Portezuelo (Fotografía 3a). En estos depósitos, se destaca la presencia de niveles de paleosuelos (Fotografías 3b y 3d), así como de excelentes estructuras sedimentarias que permiten reconocer su origen fluvial (Fotografía 3c).

El medio en el que se depositaban los sedimentos que hoy integran la Formación Portezuelo estaba caracterizado por una importante vegetación herbácea con ríos meandrosos y lagunas

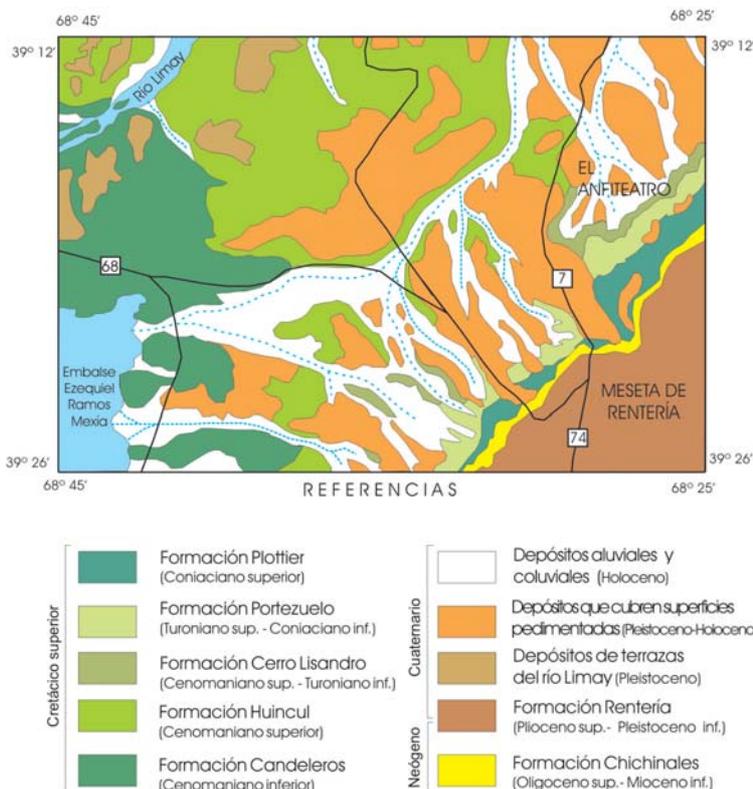


Figura 2. Bosquejo geológico de la comarca de El Anfiteatro, basado en Hugo y Leanza (2001a).

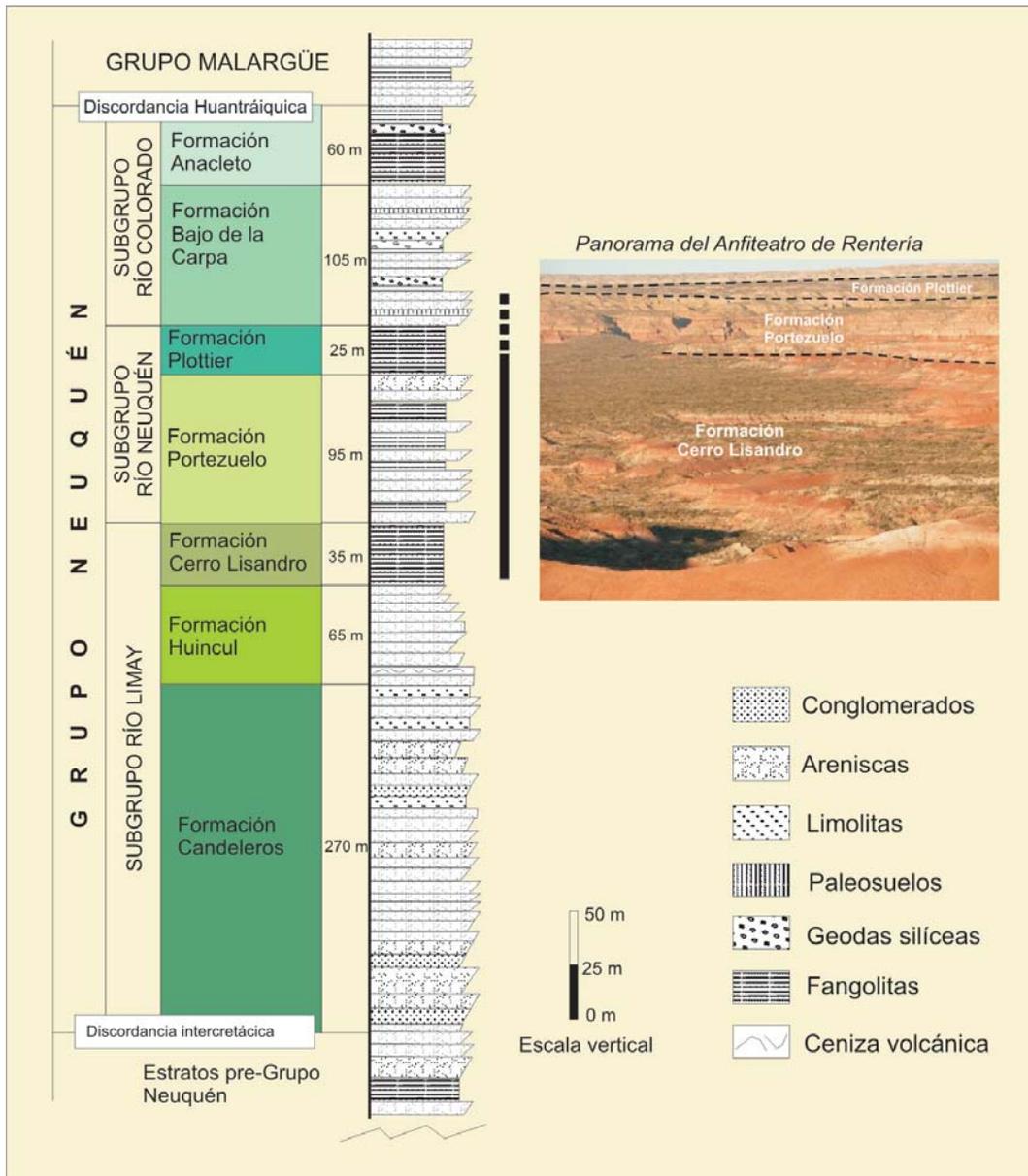


Figura 3. Columna estratigráfica idealizada del Grupo Neuquén, basado en Leanza (1999). La barra vertical negra indica el tramo estratigráfico que es posible observar en El Anfiteatro y, en guiones, el tramo basal de la Formación Bajo de la Carpa, bien expuesta 10 kilómetros al nordeste de esta localidad.

abandonadas (Figura 4), lo que pone de manifiesto la existencia de condiciones más húmedas que aquellas que imperaron durante la deposición de las unidades infra y suprayacentes.

La sucesión sedimentaria continúa en El Anfiteatro con un nuevo evento de acumulación de fangolitas rojas que se atribuyen a la Formación Plottier (Fotografía 1), las que en su aspecto recuerdan a la Formación Cerro Lisandro.

Finalmente, en algunos sectores altos de El Anfiteatro puede estar preservada, si es que no ha sido erosionada o cubierta por rodados, la parte basal de la Formación Bajo de la Carpa, que se distingue por la presencia de areniscas blanquecinas con intercalaciones de limolitas y areniscas de tonalidades rojizo-pálidas.



Fotografía 2. Fangolitas rojas de la Formación Cerro Lisandro cubiertas por niveles de areniscas blanco-amarillentas de la Formación Portezuelo.



Fotografía 3. Aspecto general de la Formación Portezuelo: a) algunas estructuras relicticas labradas por la erosión; b) niveles arenosos cubiertos por paleosuelos; c) detalle de estratificación cruzada indicativa de ríos meandrosos; d) aspecto de paleosuelos con preservación de troncos de árboles silicificados de mediano porte.

PALEONTOLOGÍA

Allá en el tiempo... hace unos 90 millones de años...

Los hallazgos y el estudio de fósiles de dinosaurios, cocodrilos, tortugas, invertebrados y troncos silicificados dentro del área y en zonas aledañas permite, junto con la información sedimentológica, presentar un panorama del ambiente reinante en la región en esas épocas y de su evolución a través del tiempo.

Mientras se acumulaban las arenas y fangos que hoy enmarcan el rojizo paisaje de El Anfiteatro, numerosas especies de dinosaurios y otros vertebrados terrestres tuvieron allí su hábitat, con sus madrigueras y zonas de caza.

Durante los tiempos en que se depositó la Formación Cerro Lisandro se desarrollaron lagos de fondos arenosos y fangosos donde habitaban caracoles de agua dulce, del grupo de los vivipáridos, cuyas crías nacen vivas y son llevadas sobre el dorso de la madre. Compartían este ambiente con bivalvos como el *Diplodon amphitheatri* (Schiller, 1922) y peces pulmonados ceratodontes. Estos poseían cuerpos alargados y dientes agrupados como fuertes placas con las que machacaban a los caracoles, de los que preferentemente se alimentaban, aunque no desdénaban otros peces más pequeños, como los

bagres primitivos y los lepisosteos, peces cazadores de cuerpo largo, similares a los que hoy viven en el sur de América del Norte.

En los sectores costeros de los lagos habitaban ranas, tanto las leptodactílidas, parientes de la actual «rana criolla», como las pipoideas, cuyo principal alimento eran insectos y pequeños peces. Entre quienes se alimentaban de ranas, había serpientes del grupo de las aletinofidias, relacionadas con las actuales serpientes de franjas que viven en el norte de América del Sur e Indonesia.

Otros vertebrados que convivían en la zona fueron las tortugas y los cocodrilos. Las primeras corresponden al grupo de las quélidas, que aún hoy constituyen las principales tortugas de agua dulce de América del Sur. Los cocodrilos que habitaron la región, a diferencia de los que hoy conocemos, no eran tan afectos al agua. En realidad, eran cazadores terrestres de emboscada, que ingresaban al agua de vez en cuando o solamente para atravesar un arroyo. Los cocodrilos araripesuquios de El Anfiteatro, de hocico angosto y ojos grandes, buscaban pequeños vertebrados entre los matorrales de las orillas.

En los tiempos en que se depositaban los sedimentos correspondientes a la Formación Portezuelo, el ambiente pasó a ser mucho más húmedo (Figura 4) que durante la acumulación

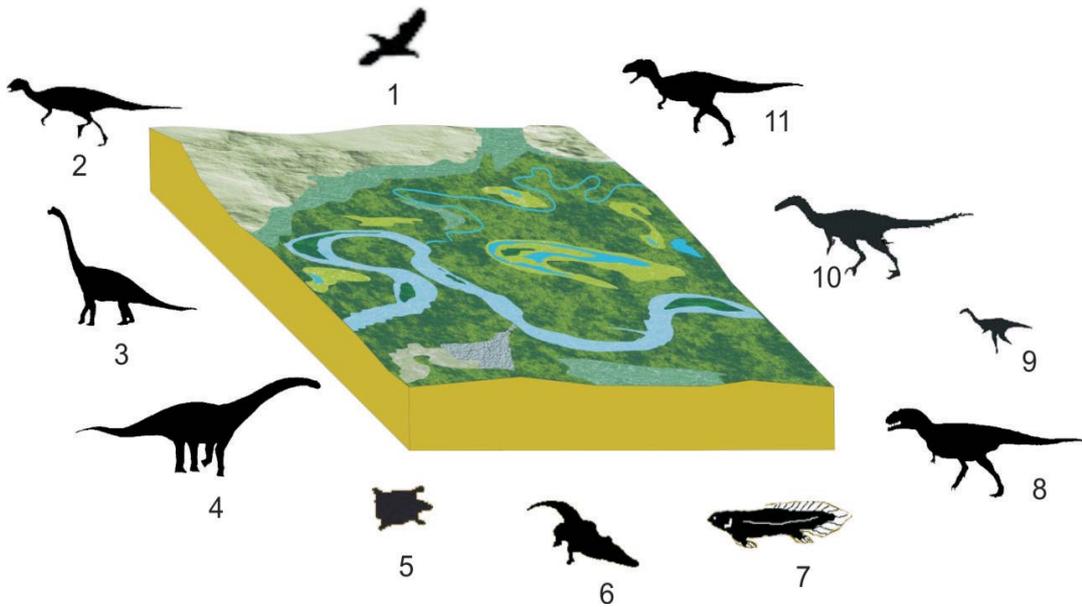


Figura 4. Reconstrucción paleoambiental de la Formación Portezuelo, mostrando importante vegetación herbácea con ríos meandrosos y lagunas abandonadas. Los principales vertebrados terrestres de esta unidad corresponden a los siguientes taxones (no a escala): 1) ave neornite, 2) iguanodonte mediano, 3) titanosaurio basal, 4) titanosaurio avanzado grande, 5) tortugas quéelidas y podocnemidoideas (de agua dulce), 6) cocodrilo notosuquio, 7) pez pulmonado ceratodontiforme, 8) carcarodontosáurido, 9) alvarezsáurido, 10) dromeosáurido unenlagino y 11) abelisáurido.

de la unidad previa. Los cocodrilos peirosaurios y baurusuquios, ambos terrestres y de grandes y aserrados colmillos, cazaban activamente animales mayores, en tanto que los araripesuquios de El Anfiteatro, reducidos en número, cazaban presas menores.

Entre los dinosaurios, se destacan tres grupos principales: los ornitisquios, herbívoros, de cuello corto y con eficientes herramientas masticatorias; los saurópodos, también herbívoros y

con larguísimos cuellos y colas, aunque de dentición más simple; y, finalmente, los carnívoros o terópodos, que se desplazaban velozmente con las patas posteriores y cuyos descendientes, las aves, viven aún entre nosotros.

Entre los ornitisquios había distintos grupos, como los iguanodontes, cuyo exponente en la región, aunque algo más al norte, en Neuquén, es *Anabisetia saldiviai*. Sin embargo, en la región de El Anfiteatro, hasta el momento no

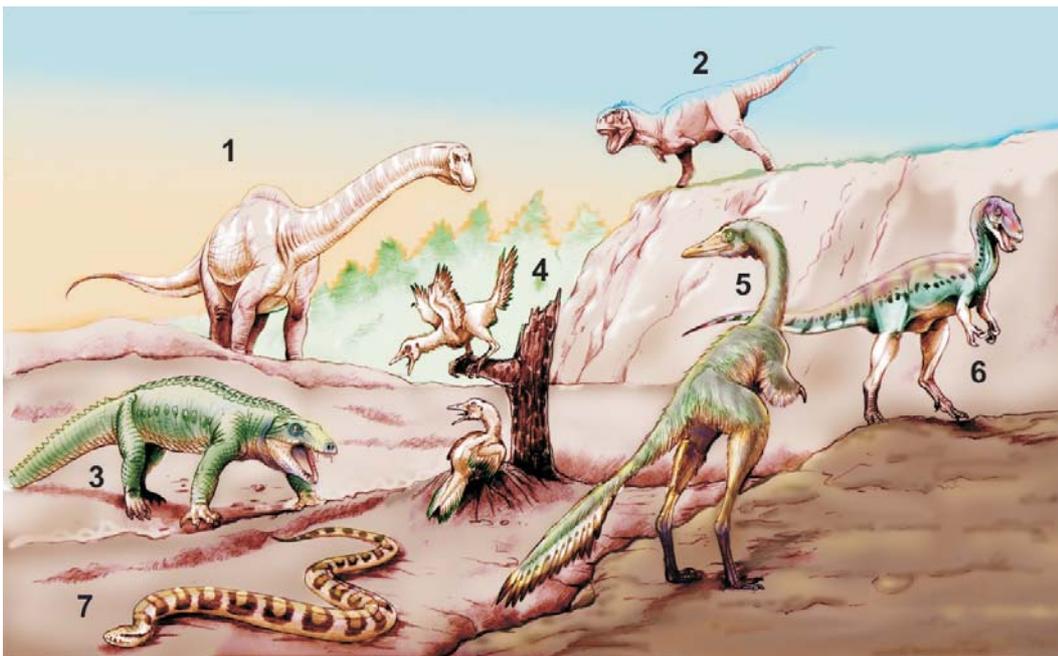


Figura 5. Reconstrucción de la fauna de tetrápodos del Subgrupo Río Colorado, según una ilustración preparada por Jorge González. 1) titanosaurio, 2) abelisáurido, 3) cocodrilo notosuquio, 4) ave enantiornite, 5) alvarezsáurido, 6) abelisáurido noasaurino y 7) serpiente dinillísida.

ha sido hallado ni un sólo diente que indique su presencia ¿Habrían preferido otros ambientes para vivir o es sólo que aún no los hemos encontrado?

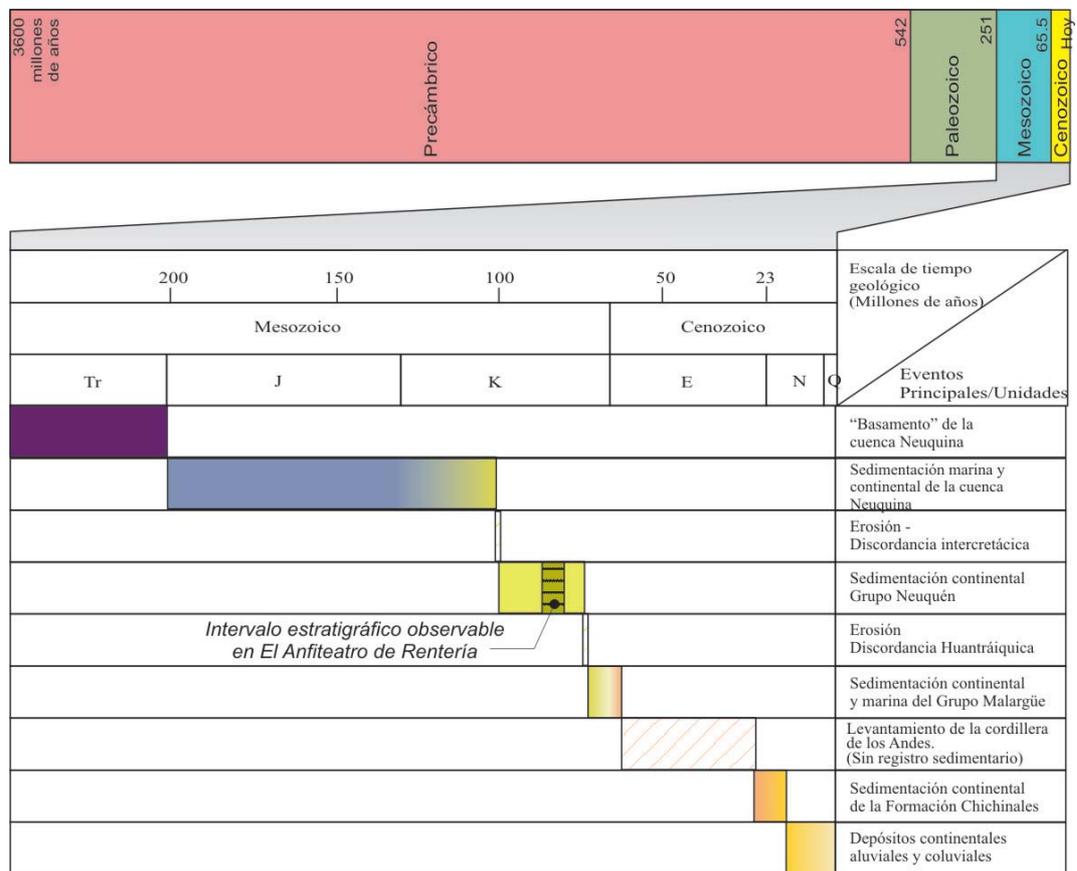
Los saurópodos eran muy abundantes; de sus dos grandes grupos, los titanosaurios acorazados se iban haciendo frecuentes, mientras que los rebaquisaurios, más esbeltos, se iban extinguiendo poco a poco.

En la Formación Bajo de la Carpa, el hallazgo de numerosos dientes de dinosaurios carnívoros atestigua la presencia de los últimos grandes carcarodontosaurios, parientes del Giganotosaurus de El Chocón (Neuquén), uno de los mayores dinosaurios carnívoros conocidos, de has-

ta 15 metros de longitud (¡Tres metros más largo que el famoso *Tyrannosaurus rex!*).

Para ese momento se registra también una creciente radiación en los abelisaurios (Figura 5), dinosaurios carnívoros característicos del Hemisferio Sur, cuyo mejor exponente es el *Carnotaurus sastrei*, de Chubut. Hacia fines del Cretácico, estos terópodos llegarían a ser los carnívoros dominantes en América del Sur, exhibiendo brazos muy reducidos y complicados ornamentos en el cráneo, como los cuernos de *Carnotaurus*. Otros exponentes de la Formación Bajo de la Carpa son los cocodrilos terrestres notosuquios, de hocico corto y alimentación variada, así como aves y grandes serpientes.

UBICÁNDOSE EN EL TIEMPO



Tr: Triásico, J: Jurásico, K: Cretácico, E: Paleógeno, N: Neógeno y Q: Cuaternario

TRABAJOS CITADOS

Código Argentino de Estratigrafía, 1993. Asociación Geológica Argentina, Serie B (Didáctica y Complementaria) 20 : 1-64. Buenos Aires.
 Hugo, C. A. y Leanza, H. A., 2001a. Hoja Geológica 3969 - IV, General Roca, provincias de

Río Negro y del Neuquén. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 308 : 1-73. Buenos Aires.
 Hugo, C. A. y Leanza, H. A., 2001b. Hoja Geológica 3966 - III, Villa Regina, provincia de Río Negro. Instituto de Geología y Recursos Mine-

- rales. Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 309 : 1-53. Buenos Aires.
- Leanza, H. A., 1999. The Jurassic and Cretaceous terrestrial beds from southern Neuquen basin, Argentina. Field guide. Instituto Superior de Correlación Geológica. INSUGEO. Serie Miscelánea 4 : 1-30. San Miguel de Tucumán.
- Leanza, H. A., Apesteguía, S., Novas, F. E. y de la Fuente, M., 2004. Cretaceous terrestrial beds from the Neuquén Basin (Argentina) and their tetrapod assemblages. *Cretaceous Research*, 25 : 61-87. Amsterdam.
- Roth, S., 1898. Apuntes sobre la geología y paleontología de los territorios del Río Negro y Neuquén. *Revista del Museo de La Plata*, 9 : 1-56. La Plata.
- Schiller, W., 1922. Los sedimentos marinos del límite entre el Cretácico y el Terciario de Roca en Patagonia Septentrional. *Revista del Museo de La Plata*, 26 : 256-280. La Plata.
- Wichmann, R., 1924. Nuevas observaciones geológicas en la parte oriental del Neuquén y en el Territorio del Río Negro. *Ministerio de Agricultura, Sección Geología*, 2: 1-22. Buenos Aires.

