



SITIOS INTERÉS GEOLOGICOS

de la República Argentina

TALAMPAYA

*Viento, agua y tiempo,
diseñadores de una
arquitectura deslumbrante*

Alberto Tomás Caselli¹



SegemAR

Servicio Geológico Minero Argentino

Anales 46 | Buenos Aires 2008



**INSTITUTO DE
GEOLOGÍA Y
RECURSOS
MINERALES**

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, I, 446 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

■ RESUMEN

Talampaya es una depresión rodeada por sierras; ubicada en el centro oeste de la provincia de La Rioja. Tanto su árido paisaje como la historia geológica que encierra esta comarca, lo convierten en uno de los principales atractivos del país. Por ser una extraordinaria reserva paleontológica es considerada por la UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad. En este sentido, Talampaya es uno de los pocos yacimientos en el mundo que contiene un interesante y completo registro de vertebrados fósiles que permite explicar su evolución y el desarrollo de la vida en la región durante todo el período Triásico. Constituye, además, un atrapante paisaje agreste en el que el agua, el viento y el tiempo dieron lugar a la formación de cañones y labraron sobre la roca geformas caprichosas de incommensurable belleza.

■ ABSTRACT

Talampaya, is a depression surrounded by mountain ranges, located in central-western La Rioja province. The arid landscape, as well as the geological history of this region make it one of the principal attractions of the country. It contains an extraordinary palaeontological reserve, designated by UNESCO as Natural Heritage Site. Talampaya is one of the few places in the World that contain an interesting and complete record of vertebrate fossils that allow one to investigate the evolution and development of the life of the region during the Triassic period. Furthermore, it displays a rugged landscape in which water, wind and time have given the rise to the formation of canyons and also developed whimsical and remarkably beautiful rock forms.

INTRODUCCIÓN

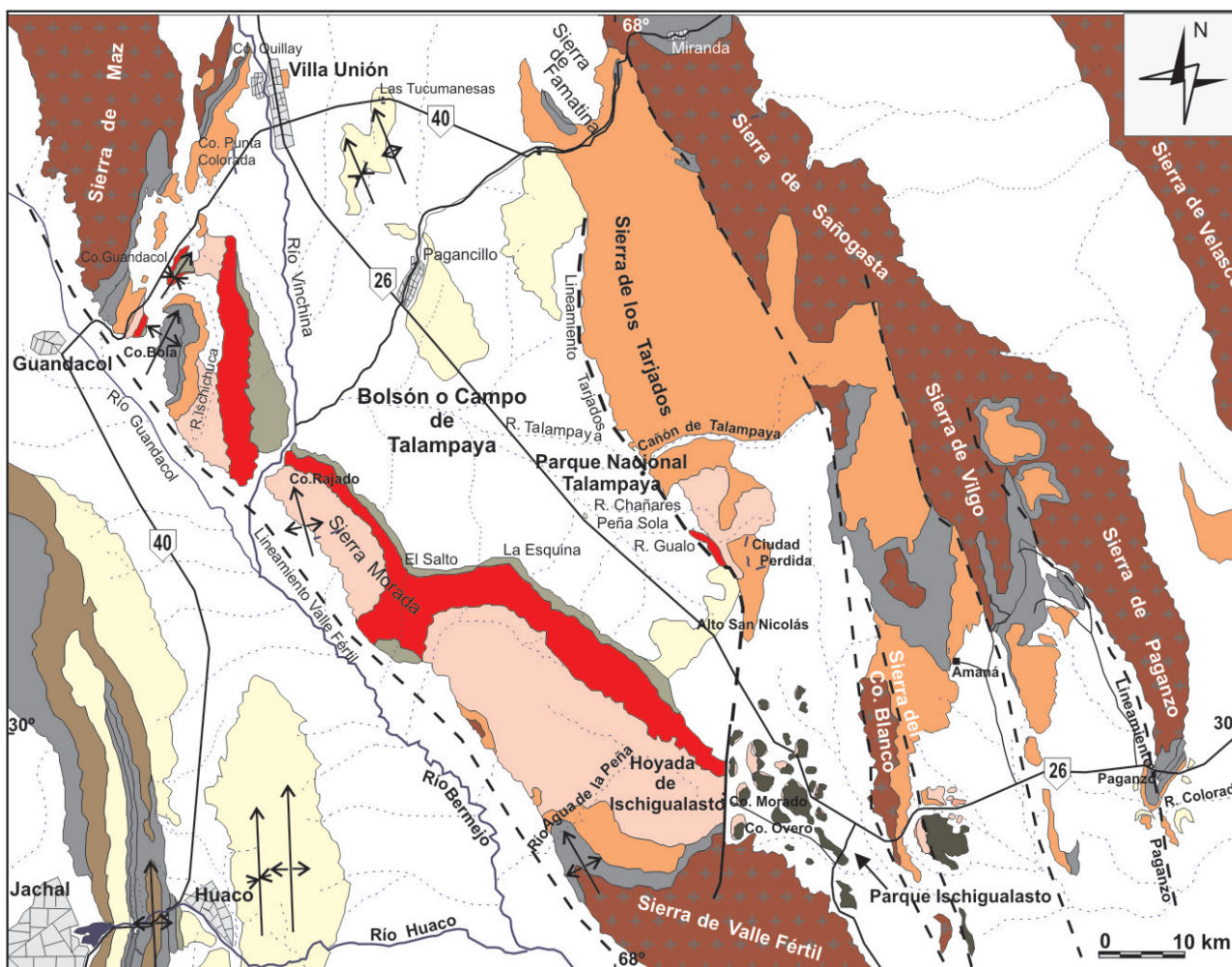
El sitio Talampaya constituye una extraordinaria reserva natural, arqueológica y paleontológica, enmarcada por un interesante paisaje agreste y de gran belleza escénica. Allí, el agua, el viento y el tiempo formaron cañadones de paredones rectos y altos, modelando figuras caprichosas que crearon un ambiente lleno de misticismo. Todo se da cita en lo que hoy es el Parque Nacional Talampaya, que junto con el Parque Provincial Ischigualasto, fueron incorporados por la UNESCO al listado de los sitios de Patrimonio Natural de la Humanidad. Esta distinción se debe a que se trata de uno de los pocos yacimientos en el mundo que contiene esqueletos fósiles que pueden explicar la evolución de los vertebrados y el desarrollo de la vida en la región, a lo largo de todo el período Triásico.

El área se encuentra ubicada en el centro oeste de la provincia de La Rioja, en el departamento General Lavalle (Figura 1) y se accede a ella desde la localidad de Patquía por las rutas provinciales 150 y 26, o por esta última, si se lo hace desde Villa Unión. Se trata de una depresión rodeada por las sierras de Maz, Famatina, Sañogasta, Vilgo, Valle Fértil y Morada, que se conoce con el nombre de Campo o Bolsón de Talampaya y, geológicamente, forma parte de la Cuenca Triásica Ischigualasto-Villa Unión.

ANTECEDENTES DE ESTUDIOS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN

El área era ya conocida desde tiempos precolombinos, probablemente como lugar de tránsito, por los habitantes del imperio Inca. A fines

1. Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.



MAPA GEOLÓGICO DEL CAMPO DE TALAMPAYA				
Rastras	Unidad litoestratigráfica	Edad	Referencias	
	Cubierta aluvial	Cuaternario	Ciudad	
	Grupo San Nicolás	Neógeno	Poblado	
	Vulcanitas de edad incierta		Parque Provincial/Nacional	
	Fm. Cerro Rajado y Fm. Quebrada del Medio	Cretácico	Ruta nacional	
	Fm. Los Colorados Fm. Los Rastros, Chañares, Ischigualasto y Lomas Blancas		Grupo Agua de la Peña	Camino
				Triásico superior
	Grupo Paganzo	Triásico medio	Río transitorio	
	Formación San Juan	Triásico inferior	Falla observada	
	Basamento Cristalino	Pérmico Carbonífero	Falla inferida	
		Paleozoico inferior	Anticlinal buzante	
			Precámbrico	Sinclinal buzante

Figura 1. Mapa geológico de la Cuenca Ischigualasto-Villa Unión, tomado de Caselli (1998).

del siglo XIX se realizaron los primeros estudios geológicos en la zona. Entre éstos, Stelzner (1875) dio a conocer un mapa en el que representaba las rocas sedimentarias triásicas, en aquel entonces llamadas «réticas», como una

faja entre las sierras del Famatina y de la Huerta. Luego, otros investigadores, como Brackebusch (1891), Bodenbender (1911) y Frenguelli (1948), realizaron aportes a la descripción de la geología y paleontología; más recientemente,

Bonaparte se ocupó de estudiar la fauna fósil triásica, lo que quedó plasmado en su libro publicado en 1997.

Los trabajos de varias generaciones de geólogos y paleontólogos contribuyeron al conocimiento actual de la región, entre otros, Romer y Jensen (1966), Stipanovic y Bonaparte (1979), López Gamundi y otros autores (1989), Malizia (1989), Milana y Alcober (1994), Rougier y otros autores (1995), Caselli (1998), Caselli y otros (2001), Marsicano y otros (2001, 2004), Arcucci y otros (2004).

GEOLOGÍA DE TALAMPAYA

La historia geológica de Talampaya puede ser dividida en tres etapas: triásica, neógena y levantamiento de las rocas triásicas y neógenas, seguido por los procesos erosivos que generaron la fisonomía actual.

Etapa triásica

A comienzos del Triásico, hace aproximadamente unos 250 millones de años (ver el cuadro Ubicándose en el tiempo, al final del capítulo), se formaron en el oeste argentino una serie de cuencas o depresiones limitadas por fallas, como consecuencia de movimientos tectónicos de relajación o distensión de la corteza terrestre. Entre ellas, las cuencas de Ischigualasto-Villa Unión, Marayes, Cuyo y San Luis (Figura 2 a). Estas depresiones, paulatinamente, se fueron rellenando con sedimentos de origen continental que eran transportados por los ríos o por el viento desde las montañas adyacentes.

En particular, la cuenca de Ischigualasto-Villa Unión se habría comportado como una depresión asimétrica («hemigraben», ver figura 2 c) a causa del movimiento predominante de una falla principal. De este modo, a medida que se reactivaba la falla, se generaba más espacio que luego era rellenado por los sedimentos.

Las rocas a las que dieron origen estos sedimentos son actualmente descritas como una serie de formaciones geológicas que, desde la más antigua a la más moderna, se denominan: Talampaya, Tarjados, Chañares, Ischichuca, Los Rastros, Ischigualasto y Los Colorados. La figura 3 las representa en un perfil esquemático e indica el contenido paleontológico de cada una de ellas.

Las corrientes de agua (ríos) de gran energía, que transportaban gran cantidad de arena y grava y fluían hacia la depresión desde el este y

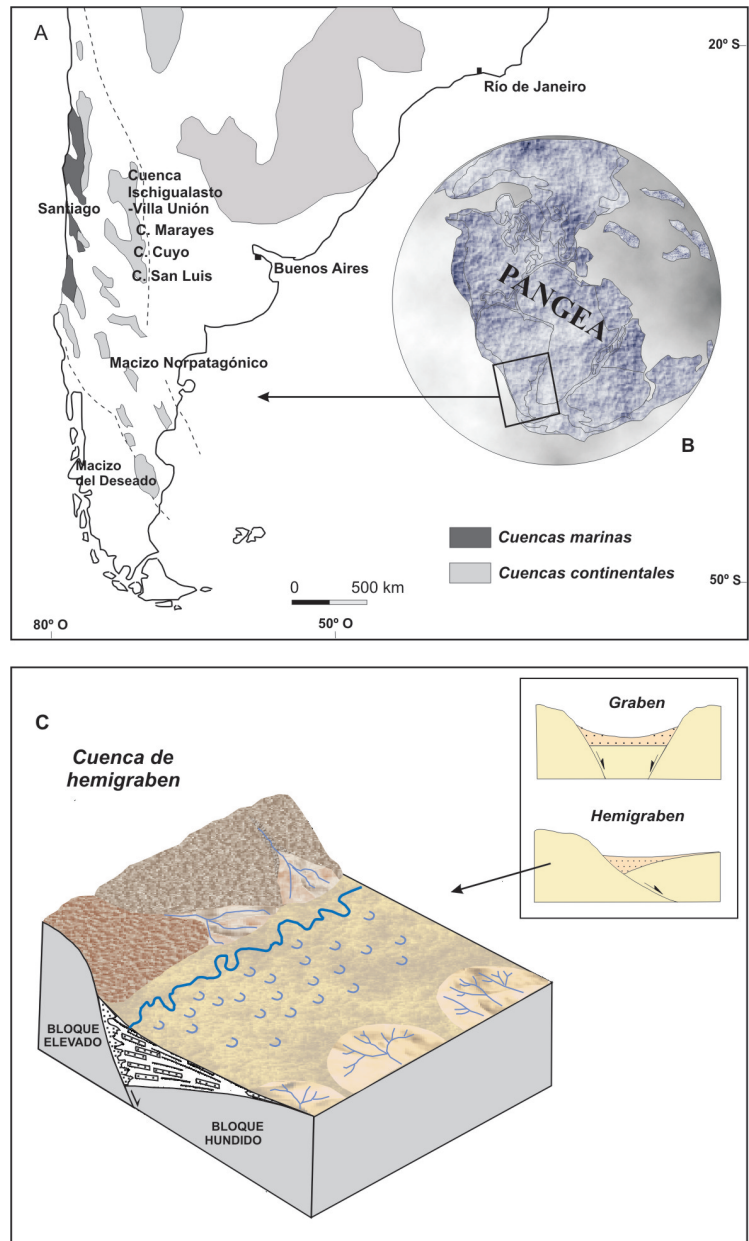


Figura 2. A) Cuencas formadas durante el Triásico en el extremo sur de América del Sur. B) Esquema de configuración de continentes en el período Triásico (supercontinente Pangea), indicando los límites continentales actuales. C) Esquema tridimensional de una cuenca hemigraben, como fue la de Ischigualasto-Villa Unión; se inserta un bosquejo sencillo de la estructura básica de un graben y un hemigraben, para apreciar la diferencia entre ambos.

el oeste, depositaron su carga sobre rocas de edad carbonífero-pérmica, denominadas Grupo Paganzo (ver el cuadro Ubicándose en el tiempo). Aquellos depósitos dieron origen a los estratos de areniscas de color rojo pálido a rosado señaladas como **Formación Talampaya**. Estas areniscas afloran dentro del Parque Talampaya con espesores cercanos a los 150 metros, constituyendo los pintorescos e imponentes paredones rojizos del cañón del río Talampaya (Fotografía 1) y las intrincadas formas de espectacular belleza, labradas por el agua y el viento, del

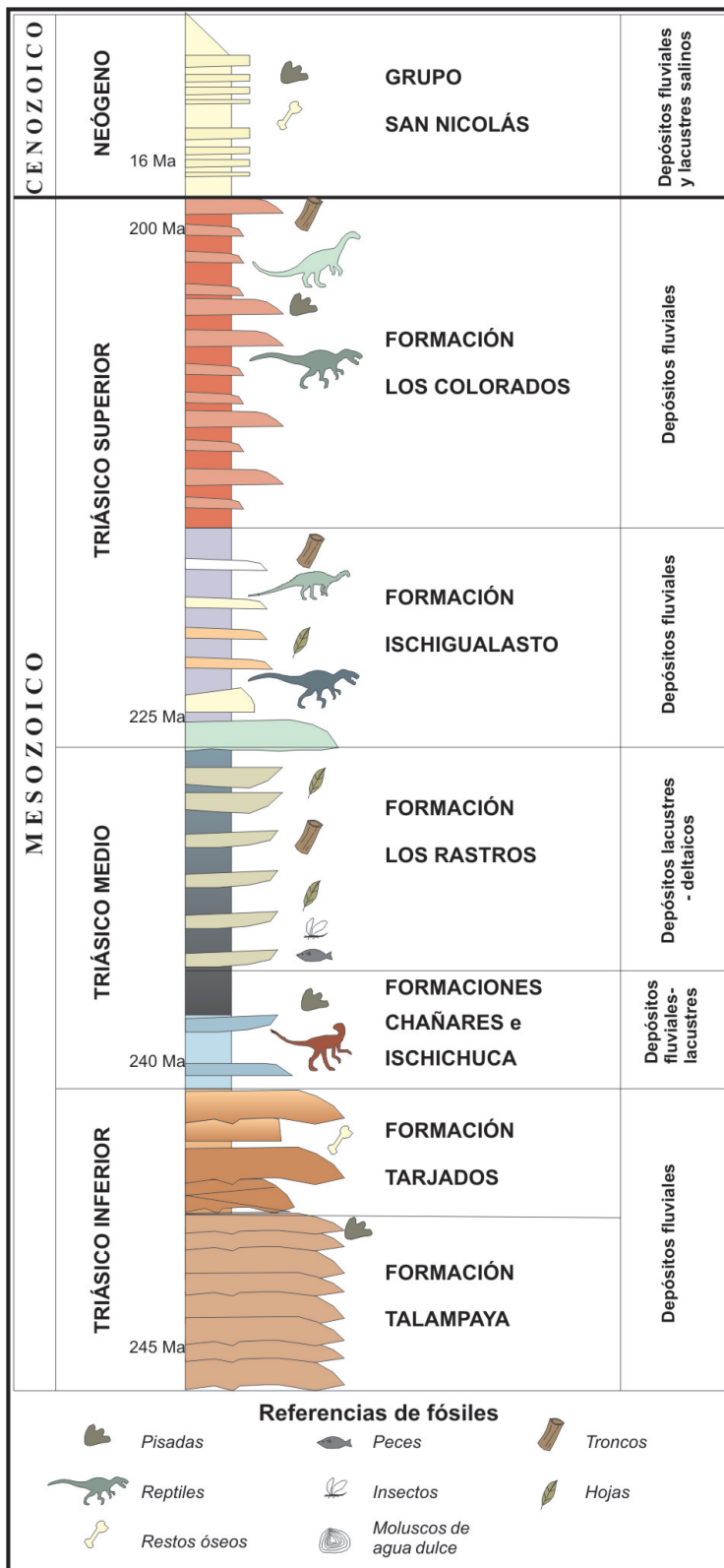


Figura 3. Perfil estratigráfico esquemático de las principales formaciones geológicas triásicas que afloran en Talampaya, indicando el contenido fosilífero de cada una de ellas.

sector conocido como Ciudad Perdida (Fotografía 2). El clima reinante durante la época en que se depositaron estos sedimentos muestra evidencias de haber sido de tipo árido a semiárido, semejante al que impera actualmente en la zona. Hasta el momento no se han encontrado restos

fósiles en esta formación, probablemente debido a que su preservación no se vio favorecida por el tipo de sedimentos y por el transporte vigoroso al que estuvieron sometidos durante su acarreo.

En el desarrollo evolutivo de la cuenca, un movimiento de la falla principal, localizada sobre la margen izquierda del valle de los ríos Bermejo y Guandacol, elevó las rocas de la Formación Talampaya y dio lugar a un nuevo período de erosión fluvial. Los ríos llevaban el agua de las lluvias torrenciales y arrastraban con gran energía el material arenoso y arcilloso disponible. Al mermar las crecidas, el agua dejaba una cubierta arcillosa roja que, al quedar expuesta en superficie, se agrietaba por la sequedad reinante en el ambiente (Figura 4), propia de un clima árido a semiárido. El viento, con la construcción de dunas y, en menor medida, los cuerpos de agua de escasa profundidad (lagunas) contribuyeron al depósito de los sedimentos. Las rocas resultantes de estos procesos son areniscas rojas con laminación paralela y cruzada y limolitas castaño rojizas denominadas **Formación Tarjados**; se las puede observar en la parte alta de los paredones del Cañón de Talampaya (Fotografía 1) y en Ciudad Perdida (Fotografía 2). A partir del hallazgo de algunos restos fósiles, esta formación fue asignada al Triásico inferior, entre 248 y 242 millones de años atrás (ver el cuadro Ubicándose en el tiempo).

Con el tiempo, la cuenca se colmó de sedimentos. No obstante, otros movimientos tectónicos produjeron una nueva elevación del terreno y, en consecuencia, la erosión del mismo por el accionar de nuevos ríos que, además, contribuyeron a formar un gran lago en el área. A las rocas originadas a partir de los depósitos de los ríos, se las llamó **Formación Chañares**, mientras que a las formadas por los depósitos del lago se las conoce como **Formación Ischichuca**. La Formación Chañares está constituida por areniscas, limolitas, arcilitas y tobas de colores blanquecinos; asoman camino a Ciudad Perdida (sobre la margen noreste del río Gualo, Figura 1) y en la quebrada del río Chañares. Estos sedimentos se depositaron a partir de ríos que divagaban por amplias planicies y, a diferencia de las formaciones Talampaya y Tarjados, bajo condiciones climáticas mucho más húmedas. Esto surge de la presencia del lago y también de los tipos de vertebrados fósiles hallados en estas rocas. La Formación Ischichuca



Fotografía 1. Imagen del cañón del río Talampaya. Obsérvese el contacto entre las Formaciones Talampaya (Ta) y Tarjados (Tj) y la horizontalidad de los bancos.

está compuesta casi exclusivamente por arcillitas negras; dichas rocas se originaron por la decantación en el lago, de arcillas con mucha materia orgánica. Puede ser vista en la ladera sudeste del cerro Bola, al este de Guandacol (Figura 1).

Este gran lago se habría expandido hasta cubrir las arenas, limos y tobas de la Formación

Chañares y habría estado alimentado por ríos que formaban pequeños deltas en las desembocaduras. Las regiones donde hoy están los parques Talampaya e Ischigualasto corresponderían a las zonas menos profundas del lago. Las arcillas que se fueron depositando dieron lugar a arcillitas negras y verde oscuras, con intercalaciones importantes de areniscas amarillentas, como con-



Fotografía 2. Imagen del paraje denominado Ciudad Perdida, Parque Nacional Talampaya. Obsérvese la erosión de las areniscas de la Formación Talampaya y los escasos afloramientos relictos (color rojo) de la Formación Tarjados.



Figura 4. A) Estratos producto de la depositación de limos y arcillas en antiguos barreales de la Formación Tarjados. Véase cómo se preservan las grietas de desecación triásicas en la base de los bancos. B) Grietas de desecación actuales.

secuencia de la sedimentación en los deltas lacustres antes mencionados. A estas rocas se las denominó **Formación Los Rastros** y la abundante fauna y flora fósiles halladas en ellas indicaría que se habrían depositado entre los 235 y 227 millones de años, aproximadamente. Es de destacar la gran diversidad de fauna (peces, insectos, pisadas de dinosaurios) y flora (tallos, troncos, helechos, hojas, polen, entre otros) fósiles que presentan estas rocas. Respecto al clima imperante durante la sedimentación, fue semejante al de las Formaciones Chañares e Ischichuca.

Entre los 227 y 220 millones de años, se habría producido un nuevo ciclo de ascenso de las rocas y el establecimiento de nuevos sistemas fluviales que, una vez más, reiniciaron el trabajo de erosión cavando canales arenosos sinuosos sobre planicies aluviales limo-arcillosas. Las sedimentitas resultantes, de tonos blanquecinos, rosados y amarillentos -debido a su gran contenido de cenizas volcánicas- fueron denominadas **Formación Ischigualasto** y presentan gran cantidad de restos fósiles de vertebrados y plantas. Dentro del Parque Nacional Talampaya afloran con poco espesor por estar cubiertos por sedimentos mucho más recientes (cuaternarios). Los mejores asomos se observan sobre el arroyo Agua Escondida. La información obtenida a partir de la datación de las cenizas volcánicas que inte-

gran dichas rocas, junto a la aportada por los restos fósiles, indica que la Formación Ischigualasto corresponde al Triásico Superior (ver el cuadro Ubicándose en el tiempo).

Finalmente, un nuevo movimiento tectónico dio origen a un nuevo sistema fluvial semejante al anterior: un conjunto de canales sinuosos, sobre una planicie aluvial, pero con el agregado de pequeñas lagunas temporarias formadas durante las crecidas. Los sedimentos rellenaron definitivamente la cuenca Ischigualasto-Villa Unión durante el Triásico superior, entre los 220 y 200 millones de años. Las sedimentitas resultantes, de color rojo, fueron denominadas **Formación Los Colorados**; están representadas por bancos alternados de areniscas y de limolitas, correspondientes a los depósitos de canales y a las planicies de inundación, respectivamente. En ellos se han encontrado gran cantidad de fósiles: vertebrados, estructuras de grandes raíces y restos de troncos petrificados, lo que significa que allí crecieron árboles de gran porte. Estos hallazgos indican que el clima durante el depósito de los sedimentos no era árido, aunque la aparición de gran cantidad de tortugas fósiles en los sedimentos finos (correspondientes a las pequeñas lagunas ocasionales), sugiere períodos de sequedad. Los afloramientos de la Formación Los Colorados están muy extendidos, observán-

dose grandes espesores en toda la región occidental (La Esquina, El Salto, cerro Rajado); forman un cordón de dirección noroeste-sudeste desde el cerro Bola hasta el Parque Provincial Ischigualasto (Figura 1). Otra serie de afloramientos, de menor espesor, pueden observarse en la región oriental sobre la margen oeste del río Gualo, camino a Ciudad Perdida.

Se desconocen los procesos geológicos que tuvieron lugar entre los 200 y los 18 millones de años, ya que no existen rocas en superficie que aporten información durante ese intervalo de tiempo. Solamente se halló una sucesión de estratos rojos, relativamente delgada, que aflora en algunas regiones del Parque sobre la Formación Los Colorados; por similitud con las rocas que afloran en Las Quijadas (provincia de San Luis), posiblemente correspondan al período Cretácico (120 a 100 millones de años atrás, ver el cuadro Ubicándose en el tiempo).

Etapa neógena

Hace unos 25 millones de años comenzó el levantamiento de la cordillera de los Andes y con ella se elevaron la Precordillera y los bloques de las Sierras Pampeanas, hecho que determinó, nuevamente, la formación de cuencas. Así, en la región del Bolsón de Talampaya se depositaron miles de metros de arenas, limos y arcillas (de colores rojos, verdes, castaños y blanquecinos) acarreados por los ríos que descendían desde los Andes y la Precordillera. La edad de estos depósitos fue estimada entre 18 y 5 millones de años (ver el cuadro Ubicándose en el tiempo) y fueron asignados al **Grupo San Nicolás**. Estas rocas pueden observarse en forma completa en el Alto de San Nicolás (Figura 1) y como asomos aislados en la Peña Sola sobre la misma ruta, en el camino al cerro Rajado y en los alrededores de Pagancillo y Las Tucumanesas. El resto de estos estratos fue cubierto por sedimentos fluviales actuales. Las sedimentitas del Grupo San Nicolás tuvieron su origen en depósitos de ríos que no llevaban agua en forma permanente y en lagos temporarios semejantes a los barreales o salinas actuales. Por esta razón, pueden observarse grietas de desecación y dunas eólicas.

Levantamiento de las rocas triásicas y neógenas

La tercera etapa en la historia geológica de Talampaya está ligada a un nuevo gran empuje,

vinculado también con la elevación de la cordillera de los Andes y de la Precordillera, que levantó toda la pila sedimentaria, fracturando la corteza y dejando al descubierto las sedimentitas triásicas y neógenas, dando lugar al paisaje actual.

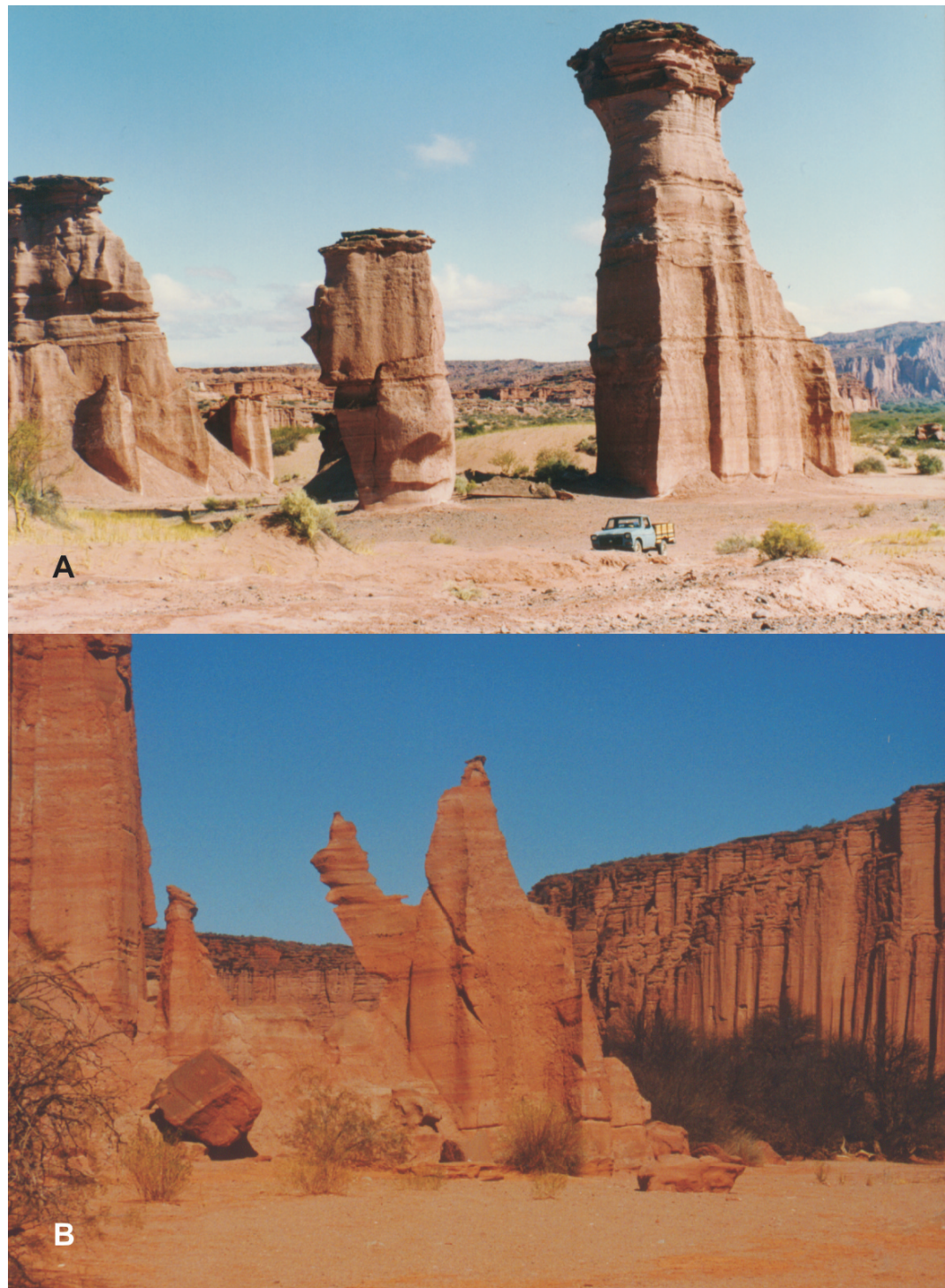
FISIONOMÍA ACTUAL

Talampaya muestra un bellissimo paisaje agreste que ha sido labrado por los agentes erosivos. El agua y el viento, a lo largo de millones de años, modelaron las rocas dándoles formas caprichosas.

A medida que se elevaba muy lentamente la región que hoy se denomina Puerta de Talampaya, el río Talampaya fue «cortando» las sedimentitas y labrando lo que hoy se conoce como Cañón de Talampaya y Los Cajones (Fotografía 1). A lo largo del cañón, los bancos están prácticamente horizontales. En su parte superior, bancos de la Formación Tarjados, por su dureza y resistencia, protegen a los inferiores, más blandos, de la Formación Talampaya. La explicación de este fenómeno es que las rocas son erosionadas a distintas velocidades, dependiendo de los minerales que las forman y del clima imperante. Cuando los estratos son horizontales y el clima es árido, la erosión remueve más rápidamente las rocas que son poco resistentes (limolitas, arcillitas y areniscas poco cementadas), mientras que las capas más resistentes (areniscas fuertemente cementadas) forman, por lo general, una cubierta protectora constituyendo los denominados «plateau» y «mesas», como puede verse en «Las Torres», «Los Reyes Magos» y «El Monje» entre otros (Fotografía 3).

Los «tubos de órgano» o «chimeneas», desarrollados en las areniscas de la Formación Talampaya (Fotografía 4) constituyen una de las geoformas de erosión más espectaculares y de mayor belleza que pueden observarse en el cañón del río Talampaya. Estas estructuras se deben a la acción del agua y, principalmente, del viento. El agua altera la superficie de estas rocas disolviendo el cemento (carbonato) que aglutina los granos que las integran, formando así una cubierta frágil de arena sobre las paredes. La circulación helicoidal (en forma de espiral) del viento sería la responsable de desgastar y eliminar dichas costras de arena, labrando las formas redondeadas de las chimeneas (Figura 5).

Otro lugar de especial belleza es el denominado «Ciudad Perdida» (Fotografía 2). Es un lu-



Fotografía 3. A) Paraje «Las Torres», Parque Nacional Talampaya. Obsérvese como las capas superiores más duras protegen de la erosión a los inferiores, menos resistentes. B) Geoforma «Los Reyes Magos», Parque Nacional Talampaya. Al no tener una capa resistente, la erosión labra formas que despiertan la imaginación.

gar de ensueño donde el viento ha tallado las rocas de la Formación Talampaya. A diferencia de lo que ocurrió en el Cañón de Talampaya, las areniscas duras de la Formación Tarjados no actuaron como banco duro, debido a la inclinación que poseían los estratos. Al perder esa protección, las rocas inferiores comenzaron a sufrir desgaste, dando origen a geoformas muy extrañas de invaluable belleza.

En el año 2004, en el marco de un convenio entre la Administración de Parques Nacionales y la Universidad de Buenos Aires, se concretó la realización de un «sendero geológico» interpretativo que permite recorrer la mayoría de las formaciones geológicas triásicas, observar sus principales características litológicas e interpretar su génesis. Es un interesante recorrido por el pasado de esta región del planeta,

viajando en el tiempo más de 200 millones de años hacia atrás.

FAUNA FÓSIL

Los procesos erosivos dejaron al descubierto uno de los pocos yacimientos paleontológicos en el mundo que contiene un registro completo de vertebrados fósiles que habitaron la región durante el período Triásico, entre los 248 y 206 millones de años (ver el cuadro Ubicándose en el tiempo). La abundancia de esta fauna en los estratos de la cuenca Ischigualasto-Villa Unión, especialmente de reptiles tetrápodos, constituye una importante fuente de información para geólogos y paleontólogos que, a lo largo de los años, vienen realizando notables hallazgos. Esto permitió alcanzar un conocimiento detallado de las faunas que se habrían desarrollado durante el Triásico en la región. La figura 6, modificada de Marsicano y otros (2001), muestra en forma esquemática y sintética la diversidad de tetrápodos hallados. Para una mejor interpretación del lector, en la figura 7 se representan los distintos grupos, ordenados según la clasificación que se menciona a lo largo del texto.

Tanto a comienzos como a fines del Triásico se suscitaron importantes cambios de la flora y la fauna, muy probablemente debido a significativas modificaciones climáticas relacionadas con la deriva de los continentes. Unos 250 millones de años atrás, la existencia de un gran continente denominado Pangea (Figura 2B) habría favorecido el desarrollo de un clima con precipitaciones estacionales y pocos cambios de la temperatura anual. El número de especies de la fauna y de la flora continental durante el Triásico



Fotografía 4. Geoformas en chimeneas o tubos de órgano, labradas sobre las paredes del cañón del río Talampaya.

co Inferior era muy bajo pero, en el transcurso del Triásico Medio y Superior se incrementó en forma muy notoria.

Los primeros dinosaurios tenían escaso desarrollo corporal y una presencia poco significativa entre los vertebrados que habitaban el planeta. Sin embargo, pocos millones de años

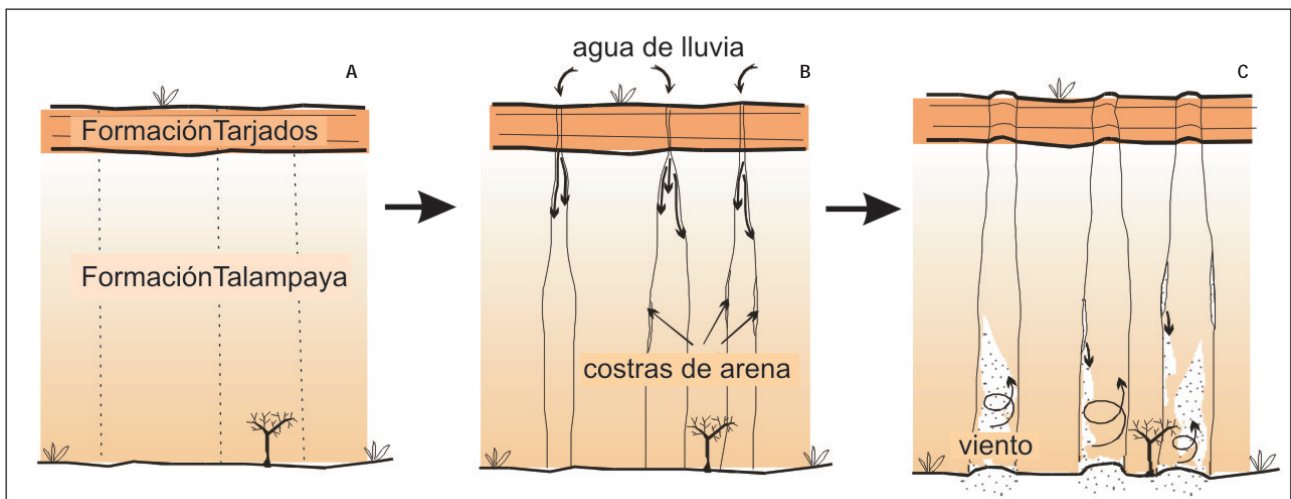


Figura 5. Esquemas interpretativos sobre el origen de los «tubos de órgano» en el cañón del río Talampaya. A) diaclasamiento de la roca; B) erosión debida a la infiltración de agua por las diaclasas, formación de costras de alteración en las paredes; C) efecto abrasivo helicoidal del viento dentro de las «chimeneas».

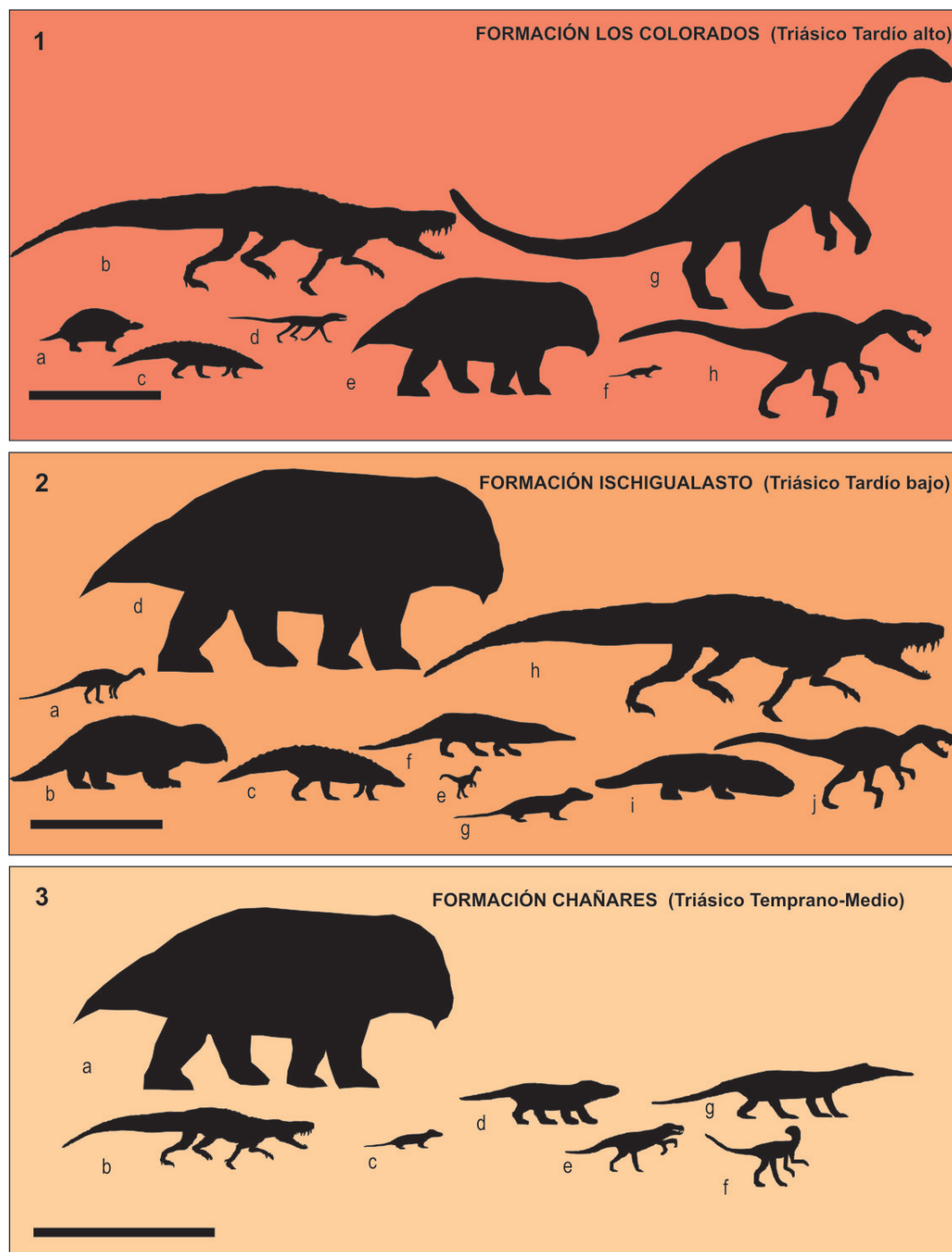


Figura 6. Cuadro esquemático donde se representan las principales asociaciones faunísticas de vertebrados presentes en las formaciones geológicas triásicas de la cuenca Ischigualasto-Villa Unión. La escala gráfica representa 1 m aproximadamente. Modificado de Marsicano y otros (2001). 1) Triásico Tardío Alto: a, quelonio; b, arcosaurio raiúsúquido; c, arcosaurio aetosaurio; d, arcosaurio cocodrilomorfo; e, terápsido dicinodonte; f, terápsido cinodonte; g, dinosaurio prosaurópodo; h, dinosaurio terópodo. 2) Triásico Tardío Bajo: a, dinosaurio ornitisúquido; b, arcosaurio raiúsúquido; c, arcosaurio aetosaurio; d, terápsido dicinodonte; e, dinosaurio terópodo; f, arcosaurio proterochámpido; g, terápsido cinodonte; h, arcosaurio raiúsúquido; i, anfibio temnospondilo; j, dinosaurio terópodo. 3) Triásico Temprano-Medio: a, terápsido dicinodonte; b, arcosaurio raiúsúquido; c, terápsido cinodonte; d, terápsido cinodonte; e, arcosaurio cocodrilomorfo; f, arcosaurio ornitodiro; g, arcosaurio proterochámpido.

después se convertirían en dominantes gracias al éxito de su evolucionada y rápida locomoción.

La fauna hallada en la Formación Chañares (Triásico Medio, ver el cuadro Ubicándose en el tiempo) es una de las más importantes del mundo ya que contiene los únicos ejemplares de

antepasados de los dinosaurios. Uno de ellos es el género *Lagosuchus*, cuyos ejemplares bastante pequeños (de menos de 50 centímetros) fueron hallados en las cabeceras del río Chañares. Este género desarrolló rasgos anatómicos que indican muy claramente una tendencia evolutiva hacia los primeros dinosaurios

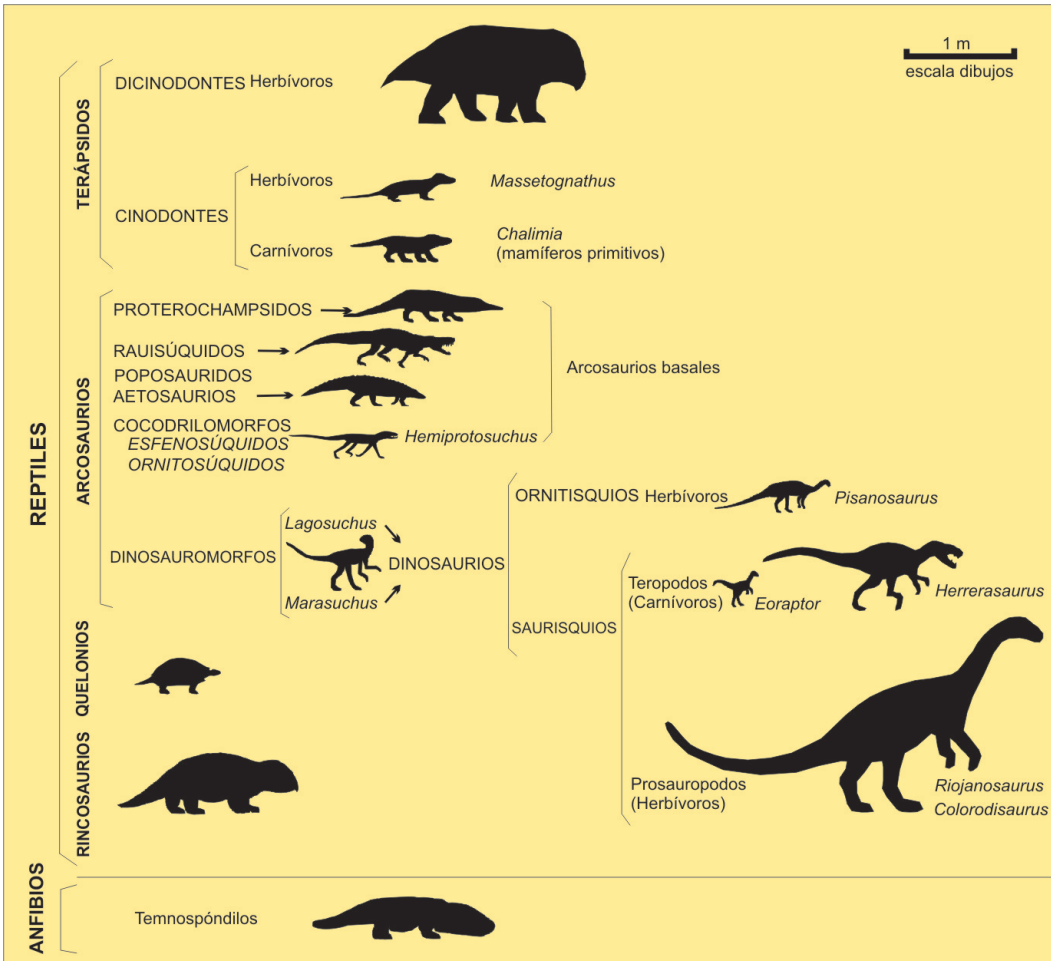


Figura 7. Cuadro esquemático donde se representan los distintos grupos de vertebrados (anfibios y reptiles) presentes en las formaciones geológicas triásicas de la cuenca Ischigualasto-Villa Unión.

saurisquios (Figura 7). En este sentido, vale recalcar que Talampaya es uno de los pocos lugares en el mundo que aún guarda en sus entrañas importante información sobre la evolución de los «predinosaurios» quienes vivieron unos 6 millones de años antes que los primeros dinosaurios.

También en la Formación Chañares se han encontrado restos de cinodontes, reptiles con formas carnívoras y herbívoras, de tamaño pequeño a mediano (Figura 7) y relacionados con el origen de los mamíferos.

La Formación Ischigualasto, del Triásico Superior, en la hoyada homónima, contiene los restos óseos más completos de las especies más antiguas de dinosaurios (arcosaurios) conocidas en el mundo, entre ellos: el ornitisquio *Pisanosaurus* y los saurisquios *Herrerasaurus* y *Eoraptor* (Figura 7).

Pisanosaurus era bípedo y tenía un aparato masticatorio que le permitía comer vegetales blandos. *Herrerasaurus* era un saurisquio primitivo, de tamaño mediano (3,5 metros de longitud y cráneo de 30 centímetros) y con un «hoci-

co» bien desarrollado; seguramente era muy activo corredor y por lo tanto un hábil predador. *Eoraptor* era un pequeño animal, de no más de un metro de largo.

Además de estos arcosaurios, también se encontraron restos de terápsidos y rincosaurios (Figura 7) que teniendo en cuenta el número de especies y cantidad de ejemplares registrados, dominaban en aquel momento. Los terápsidos hallados corresponden tanto a cinodontes -carnívoros y herbívoros- como a dicinodontes -formas de talla mediana hasta muy grandes, presumiblemente herbívoros-. Los rincosaurios, herbívoros, se habrían desplazado en manadas (Figura 7).

La Formación Los Colorados contiene una fauna fósil compuesta principalmente por arcosaurios que incluyen formas herbívoras, carnívoras, bípedas y cuadrúpedas, de tamaños muy variados.

Los herbívoros, de los que se conocen numerosos ejemplares, estaban representados por arcosaurios basales, como los aetosaurios, que eran formas de tamaño mediano (poco más de

un metro de longitud) y grupos más evolucionados como los dinosaurios saurisquios (*Riojasaurus* y *Coloradisaurus*). Estos últimos eran animales de mediano a gran porte, con longitudes entre cuatro y diez metros.

Los arcosaurios carnívoros estaban representados tanto por grupos basales, como los cocodrilomorfos, como por grupos más avanzados, como los dinosaurios terópodos (Figura 7). Los cocodrilomorfos eran cuadrúpedos en general de pequeño tamaño (aproximadamente 70 centímetros de longitud), aunque también se han registrado formas de mediano a gran porte. Estos últimos predadores estaban representados por el ornitósúquido (que junto a los raiúsúquidos son los tetrápodos filogenéticamente más cercanos a los cocodrilos, figura 7), el *Riojasuchus* (de aproximadamente 1,5 a 2 metros de longitud) y el raiúsúquido *Fasolasuchus*, con un cráneo de tamaño comparable al de los grandes dinosaurios carnívoros cretácicos.

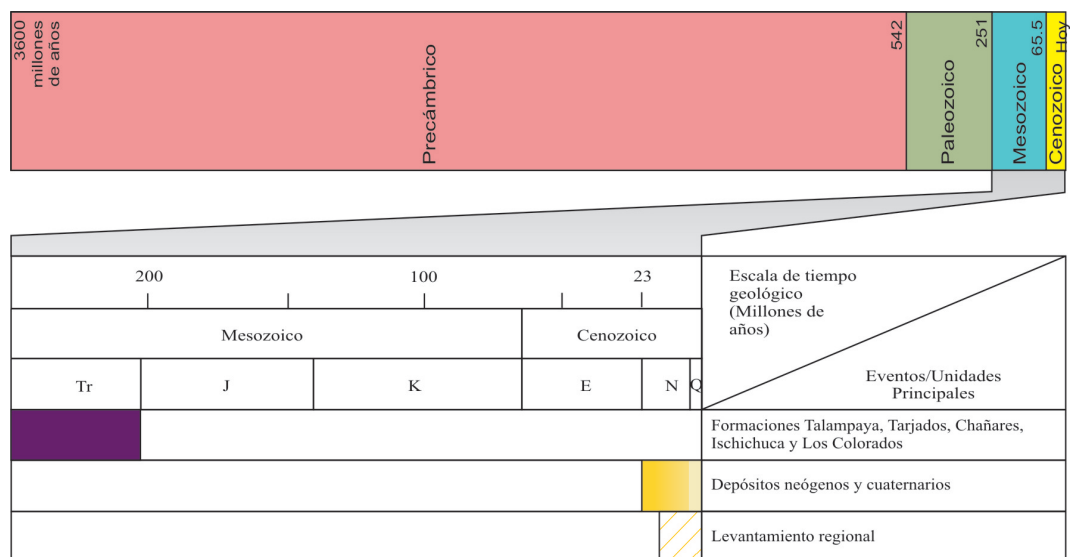
Otros grupos hallados en la Formación Los Colorados son los terápsidos (reptiles mamíferoides) y los quelonios. Estos últimos, que corresponderían a un grupo primitivo antecesor de las tortugas modernas, eran de gran tamaño (el caparazón mide unos 70 centímetros de largo), de cabeza pequeña, cola larga y, probablemente, tenían hábitos anfibios. Todos los ejemplares han sido encontrados en un mismo sitio y nivel estratigráfico, lo que sugiere una muerte causada por una posible desecación de los cuerpos de agua que habitaban.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

A partir del traspaso del área a la Administración de Parques Nacionales, ocurrido en el año 1997, esta institución continuó con las acciones iniciadas por la provincia para garantizar la conservación de esta zona tan singular. Al igual que el Parque Provincial Ischigualasto, el Parque Nacional Talampaya fue incorporado por la UNESCO al listado de los sitios de Patrimonio Natural de la Humanidad, debido a que el material paleontológico de excepción que esta región alberga resulta de vital importancia para el estudio de la evolución de los grandes grupos de vertebrados.

Como en el caso de cualquier otro Parque Nacional, Talampaya cuenta con un Plan de Manejo orientado principalmente a minimizar los impactos de las actividades que allí se desarrollan en forma permanente, como así también a fortalecer la protección del recurso natural y cultural, propiciar su conocimiento y ordenar y planificar su uso público. Dicho plan fue elaborado por la Administración de Parques Nacionales a partir de una serie de talleres interdisciplinarios, en los que el autor del presente trabajo participó como representante de la Universidad de Buenos Aires. Dentro de la zonificación realizada, los lugares de interés geológico-paleontológico fueron declarados zonas intangibles, es decir zonas donde la naturaleza debe permanecer intacta, sin ninguna alteración provocada por la acción del hombre.

UBICÁNDOSE EN EL TIEMPO



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

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a la Administración de Parques Nacionales y en especial a la Universidad de Buenos Aires, por el apoyo brindado durante los años de investigación en el área. También quiere agradecer a la Dra. Claudia Marsicano por la lectura crítica de parte del manuscrito.

TRABAJOS CITADOS

- Arcucci, A. B., Marsicano, C. A. y Caselli, A. T., 2004. Tetrapod association and paleoenvironment of Los Colorados Formation (Argentina): a significant sample from western Gondwana at the end of the Triassic. *Geobios*, 37: 557-568. Francia.
- Bodenbender, G., 1911. Contribución geológica de la parte meridional de La Rioja y regiones limítrofes (República Argentina). *Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, boletín* 19:1. Córdoba.
- Bonaparte, J. F., 1997. El Triásico de San Juan-La Rioja, Argentina y sus dinosaurios. Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia», Buenos Aires, Argentina, 190 pp.
- Brackebusch, L., 1891. Mapa geológico del interior de la República Argentina, escala 1:1.000.000. Gotha (Publicado por la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba).
- Caselli, A.T., 1998. Estratigrafía y paleoambientes sedimentarios de las Formaciones Patquía (Pérmico) y Talampaya (Triásico inferior) en las Sierras Pampeanas y Precordillera (provincias de La Rioja y San Juan). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Tesis Doctoral, inédita 147 pp.
- Caselli, A.T., Marsicano, C.A. y Arcucci, A.B., 2001. Sedimentología y Paleontología de la Formación Los Colorados, Triásico Superior (provincias de La Rioja y San Juan, Argentina). *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 56 (2): 173-188.
- Frenquelli, J., 1948. Estratigrafía y edad del llamado «Rético» en Argentina. *Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA*, 8:159-309.
- López Gamundi O. R., Álvarez L., Andreis R., Bossi G., Espejo I., Fernández Seveso F., Legarreta L., Kokogian D., Limarino C.O. y Sessarego H., 1989. Cuencas Intermontanas. En: Spalletti, L.A. y Chebli, G. (Eds.): *Cuencas Sedimentarias Argentinas. Serie Correlación Geológica* 6, Instituto Superior de Correlación Geológica, Universidad Nacional de Tucumán: 123-167.
- Malizia, D.C., 1989. Contribución al conocimiento geológico y sedimentológico de las rocas terciarias del Campo de Talampaya, provincia de La Rioja, Argentina. Universidad Nacional de Tucumán, Tesis Doctoral, inédito, 187 pp.
- Marsicano, C., Arcucci, A., Mancuso, A. y Caselli A.T., 2004. Early-Middle Triassic tetrapod footprints of southern South America: a phylogenetic approach. *Ameghiniana*, 41(2): 171-184.
- Marsicano, C., Gallego, O. y Arcucci, A., 2001. Faunas del Triásico: relaciones, patrones de distribución y sucesión temporal. En: Morel, E., Artabe, A. y Zammuner, A. (Eds.): *El Sistema Triásico en Argentina*. Fundación Museo La Plata: 147-157, La Plata.
- Milana, J.P. y Alcober, O., 1994. Modelo tectosedimentario de la cuenca triásica de Ischigualasto (San Juan, Argentina). *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 49: 217-235.
- Romer, A.S. y Jensen, J.A., 1966. The Chañares (Argentina). Triassic reptiles fauna II. Sketch of the geology of the Río Chañares-Río Gualo region. *Breviora*, 252: 1-20.
- Rougier, G., De La Fuente, M. y Arcucci, A. B., 1995. Late triassic turtles from South America. *Science*, 268: 855-858.
- Stelzner, A., 1875. Comunicaciones sobre la geología y mineralogía de la República Argentina. *Academia Nacional de Ciencias Exactas de la Universidad de Córdoba, Actas* 1 (1-12). Buenos Aires.
- Stipanovic, P.N. y Bonaparte, J., 1979. Cuenca triásica de Ischigualasto - Villa Unión (Provincias de La Rioja y San Juan). En: J. C. Turner (Ed.): *Geología Regional Argentina*, 523-575. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.