



# SITIOS INTERES GEOLOGICO

de la República Argentina

VALLE ARGENTINO

*Un corredor  
hacia los Andes*

Diego G. Silva Nieto<sup>1</sup>, Claudia I. Montalvo<sup>2</sup>, Marcelo Zárate<sup>2,3</sup> y Manuel Szelagowski<sup>4</sup>

# 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](http://www.segemar.gov.ar) | [comunicacion@segemar.gov.ar](mailto:comunicacion@segemar.gov.ar) | [csiga@segemar.gov.ar](mailto:csiga@segemar.gov.ar)

BUENOS AIRES - 2008

Diego G. Silva Nieto<sup>1</sup>, Claudia I. Montalvo<sup>2</sup>, Marcelo Zárate<sup>2-3</sup> y Manuel Szelagowski<sup>4</sup>

#### ■ RESUMEN

Valle Argentino, el más importante de los valles de la provincia de La Pampa, es un área de transición entre la Pampa Húmeda y la Pampa Seca. Según lo atestigua el registro arqueológico, ha estado ocupado por el hombre desde hace centenas de años y fue uno de los primeros asentamientos de europeos en la provincia. Tiene una longitud superior a los 200 kilómetros, su ancho máximo es de 10 kilómetros y la profundidad excede por poco los 100 metros. El valle, cuya formación se estima que habría comenzado hace unos 5-6 millones de años, está excavado en depósitos sedimentarios macizos del Mioceno tardío –de grano fino y color castaño– coronados por una potente costra calcárea (tosca) que puede observarse en las partes culminantes de sus paredes laterales. De estos sedimentos miocenos se exhumaron restos fósiles de vertebrados, principalmente de mamíferos y también de anfibios, reptiles y aves. La parte central del valle está ocupada por un cordón cuaternario constituido por médanos de formas variadas. Los más antiguos se generaron por vientos provenientes del cuadrante sudoeste. A estos médanos se les superponen otros de menores dimensiones, que sugieren vientos del mismo cuadrante, aunque también hubo períodos en que parecen haber dominado los vientos del oeste.

#### ■ ABSTRACT

Valle Argentino, the most outstanding valley of La Pampa province, is a transitional area between the humid Pampa and the dry Pampa. Human groups, including the original people and the first European settlers of the region, have occupied the valley for a long period. The valley is more than 200 kilometers long, up to 10 kilometers wide, and its depth exceeds 100 meters. It was presumably formed around 5-6 million years ago by erosion of late Miocene deposits consisting of fine-grained, massive brown-coloured sediments. A thick calcrete crust, locally known as «tosca», and clearly visible along the walls of the valley sides, occurs on top of the deposits. Various vertebrate fossil remains were recovered from the Miocene deposits, including a great number of mammals, as well as amphibians, reptiles and birds. The central part of the valley is occupied by Quaternary dunes of differing morphologies. The relatively oldest are elongated and rounded dunes generated by south-west winds; later reactivation of these dunes gave way to smaller accumulations also suggesting the action of the same wind system as well as periodic winds from the west.

#### UBICACIÓN, FISIOGRAFÍA, FLORA Y FAUNA

Valle Argentino es el más importante de los valles que se encuentran en el sector centro oriental de la provincia de La Pampa; está ubicado al sur de la ciudad de Santa Rosa y se extiende en sentido general oeste-este, desde la localidad de Chacharramendi hasta aproximadamente el límite con la provincia de Buenos Aires (Figuras 1, 2 y 3).

El paisaje de la región sorprende por sus grandes ondulaciones, determinadas por la existencia de varios valles que, además del Argenti-

no, atraviesan la parte centro oriental de la provincia de La Pampa (Figura 2). Estos valles presentan en la parte central extensas cadenas de médanos que forman potentes acumulaciones, de hasta 30 metros de altura (Fotografía 1).

El Valle Argentino es una depresión de ancho variable, que oscila entre 7 kilómetros en la zona del paraje El Carancho, 9 kilómetros en General Acha y 10 kilómetros en la localidad de Doblás, mientras que su extensión supera los 200 kilómetros.

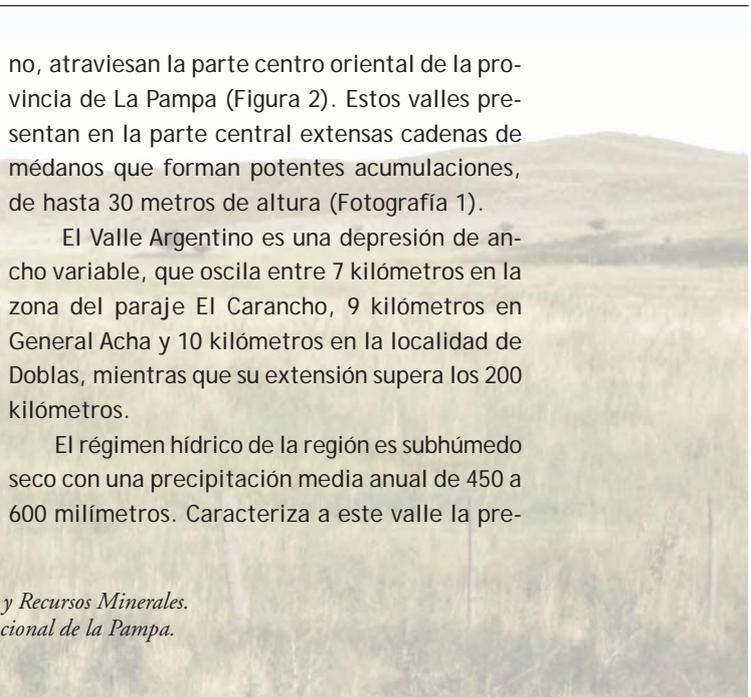
El régimen hídrico de la región es subhúmedo seco con una precipitación media anual de 450 a 600 milímetros. Caracteriza a este valle la pre-

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

2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de la Pampa.

3. CONICET.

4. Petrobras Energía, S.A., Gerencia Reservoirs.



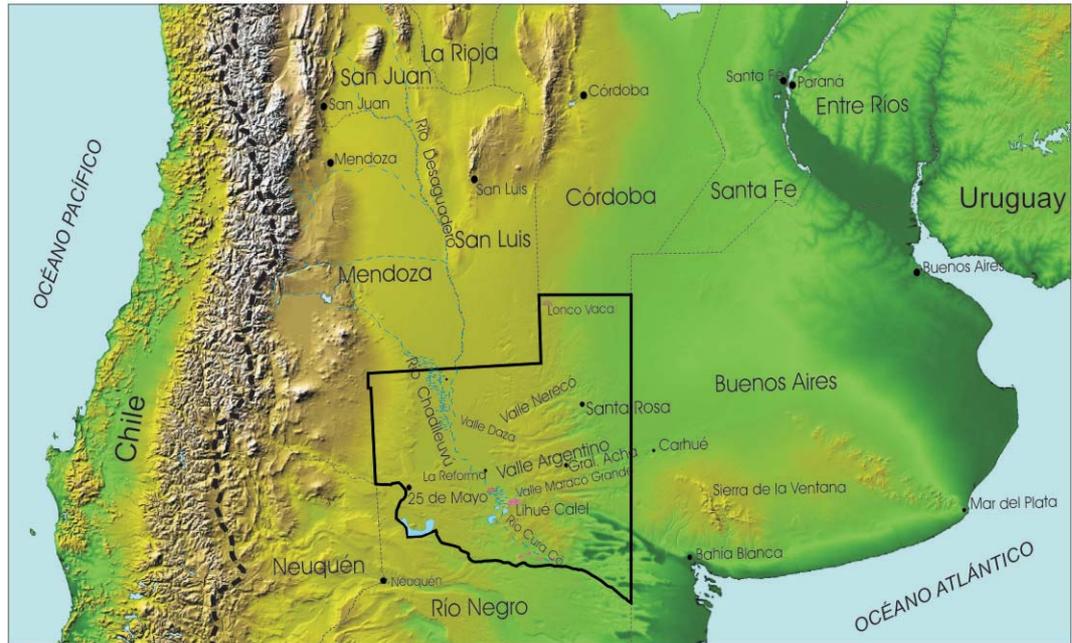


Figura 1. Ubicación regional de los valles pampeanos.

sencia de una serie de lagunas alineadas que actúan como superficies de descarga y evaporación. El agua subterránea se relaciona directamente con el cordón medianoso central del valle, el cual constituye un buen reservorio de agua, ya que funciona como área de recarga, facilitando la infiltración del agua y regulando su distribución.

El valle se caracteriza por enlazar dos ambientes ecológicamente diferentes, la Pampa Seca

al oeste y la Pampa Húmeda al este, por lo que es un área ecotonal. La presencia de las lagunas alineadas (tanto saladas como dulces) así como los reservorios de agua, permiten que se desarrolle una amplia variedad de recursos bióticos.

La vegetación está representada por pastizales de suelos arenosos, matorrales de ambientes salinos y por el bosque de caldén (caldenal). Este último, cada vez más reducido debido a los sucesivos desmontes e incendios frecuentes, ocupa actualmente menos de la mitad de la extensión que poseía a principios del siglo XX.

En los valles pampeanos convive una variada fauna autóctona integrada por caranchos, chimangos, ñandúes, cisnes, teros, pumas, zorros grises y colorados, lagartos overos y serpientes yarará, junto con especies exóticas como el ciervo colorado y el jabalí.

## LA HISTORIA DEL HOMBRE EN EL VALLE

Es importante resaltar que este valle resulta emblemático tanto por su morfología como por haber sido lugar de los primeros asentamientos europeos y zona de tránsito obligado hacia el alto valle del río Negro y la cordillera, desde los comienzos de nuestra historia.

El hoy llamado Valle Argentino era denominado «Quetré Huitrú Lauquen» (caldén solo junto a la laguna) por los pobladores originarios, que ya elegían este lugar precisamente por ser fuente de agua potable y por su abundante vida silvestre.



Figura 2. Mapa de la provincia de La Pampa.

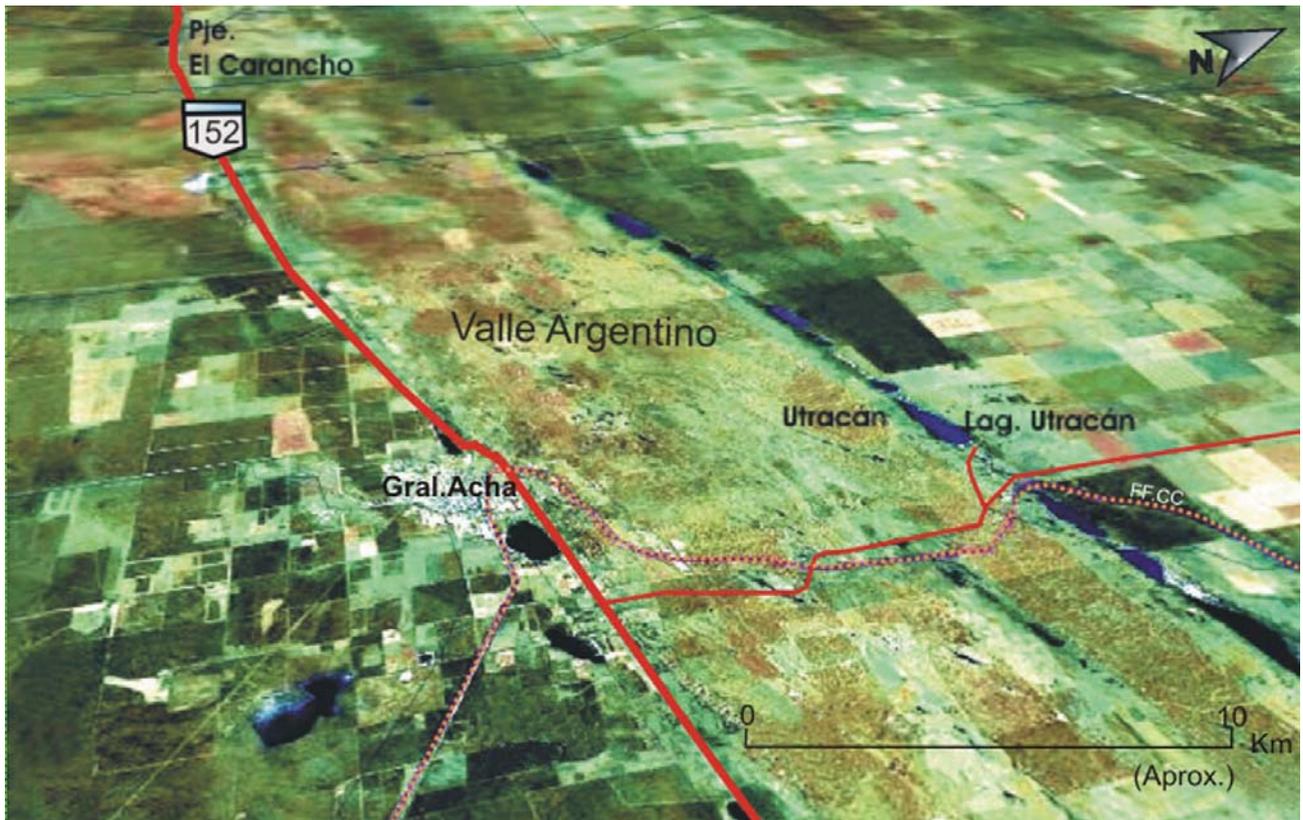


Figura 3. Vista oblicua del sector medio del Valle Argentino, entre General Acha y el paraje El Carancho, tomada de Google Earth.

Hay referencias etno-históricas que mencionan a este valle como un área de articulación de las rastrilladas que conectaban la pampa bonaerense con la travesía del desierto pampeano. Al menos desde el siglo XII ya conducían hacia los pasos cordilleranos para ingresar al actual territorio chileno. Posteriormente, ya para el siglo XVIII, estos pasos se consolidaron. Fueron paraje de los calfucuraes en la llamada «rastrillada de los chilenos», así como lugar de reaprovisionamiento de los indios pampas. Estos últimos, al adoptar el caballo y adquirir mayor movilidad, pudieron establecer contactos comerciales con las tribus trasandinas que poseían influencia mapuche, hacia las que arreaban ganado vacuno y caballos cimarrones. Según mapas que la representan, la «rastrillada de los chilenos» se extendía desde Carhué y las Salinas Grandes, pasando por laguna Chillhué y Quetrú Huitrú (área de la ciudad de General Acha) hasta la cordillera del Neuquén. Actualmente, en parte está representada por la actual ruta nacional 152, hasta la laguna El Carancho; desde aquí continúa a lo largo de la ruta provincial 20 -hoy llamada Ruta Conquista del Desierto- que vincula los pueblos de Chacharramendi y La Reforma con Colonia 25 de Mayo, a orillas del río Colorado (Figura 2).

Desde el punto de vista arqueológico ha constituido una referencia importante en la di-

námica de las poblaciones, ya desde tiempos prehispánicos. Su proximidad con las Salinas Grandes, lugar clave para el aprovisionamiento de sal, la convirtió en zona de confluencia de diversos grupos humanos. Es probable que el Valle Argentino haya sido un rasgo fisiográfico importante en la delimitación de los territorios de los distintos grupos sociales.

El registro arqueológico del valle es similar al conocido en otros sitios de la región húmeda de la provincia de La Pampa y se diferencia de los contextos arqueológicos ubicados en la Pampa Seca (Berón, 2004; Berón y otros autores, 2006). Por ejemplo, la zona de la laguna Chillhué funcionaba ya en tiempos históricos recientes como el asentamiento principal del cacicato Curá. La presencia de un espejo de agua permanente, así como de manantiales, bosques, pastizales, salares, aves acuáticas y mamíferos, contribuyeron a convertirla en un sitio óptimo para el asentamiento humano. Así, en las vecindades de la laguna se encontraron tres sitios arqueológicos. Su entorno ofrece condiciones ambientales que se diferencian claramente del semidesierto occidental. Otra localidad arqueológica se halla en la zona del paraje El Carancho (Figuras 2 y 3), en el tramo central del mismo valle. Allí, donde se concentran una serie de manantiales y la laguna El Carancho, se hallaron fragmentos



Fotografía 1. Cordón de médanos en el Valle Argentino, en las inmediaciones del paraje El Carancho.

de rocas de diversa composición utilizados por los primitivos pueblos.

Se ha podido esclarecer que el poblador original de estos valles fue progresivamente desalojado. El gaucho siguió su misma suerte; en principio fue reclutado por el ejército para combatir al indio y luego paulatinamente marginado de estas tierras, quedando relegado al monte. Mientras esto ocurría, nuevas corrientes de inmigrantes europeos fueron ocupando estos valles. Fue así que el 12 de agosto de 1882, en la zona del valle de Quetré Huitrú, el General Campos fundó la ciudad de General Acha.

Sin embargo, la historia del Valle Argentino y del resto de los valles pampeanos se remonta millones de años atrás, mucho más atrás que la historia del hombre...

## EVOLUCIÓN GEOLÓGICA

### Primera parte de la historia

Los registros geológicos más antiguos de la región están constituidos por rocas graníticas y metamórficas formadas entre los 880 y 330 millones de años (ver cuadro Ubicándose en el tiempo), que integran el llamado «basamento cristalino». Estas rocas estuvieron sometidas a la erosión por largos períodos, suficientes como para formar una superficie casi plana, sin grandes desniveles relativos. Durante los períodos de erosión no hubo grandes depósitos de materiales y, si los hubo, fueron barridos por los mismos agen-

tes exógenos que actuaron en la erosión. Por lo tanto, no se tienen registros sedimentarios de un lapso de aproximadamente 315 millones de años, que comprende casi la totalidad de la evolución de los seres vivos (incluidos los mamíferos), hasta mediados del Cenozoico (ver cuadro Ubicándose en el tiempo).

Recién hace 15 - 16 millones de años esta zona, como consecuencia de una importante actividad volcánica localizada en la latitud de Mendoza, se vio intensamente afectada por un voluminoso aporte de cenizas que fueron transportadas en suspensión hacia la zona pampeana por los vientos del oeste del Pacífico sur, y depositadas sobre la superficie labrada en las rocas graníticas y metamórficas. Como la actividad volcánica estaba ligada al levantamiento de la Cordillera de los Andes, los ríos que comenzaron a drenar y erosionar las nuevas tierras elevadas también transportaron simultáneamente hacia el este grandes volúmenes de sedimentos no volcánicos. Parte de éstos -los más finos- también fueron movilizados y depositados por el viento. La acumulación de estos materiales sedimentarios de grano fino dio lugar a depósitos de aspecto homogéneo y de color castaño. Estos materiales, conocidos como loess y limos loessoides, forman la parte más importante de la cubierta sedimentaria de la provincia de La Pampa, depositándose también extensamente en otras regiones de la llanura chaco-pampeana. De acuerdo con las características sedimentarias, las capas de loess, constituidas por partículas de grano muy fino, de ta-

maño limo (entre 0,062 y 0,003 milímetros), fueron depositadas por el viento; en cambio, las capas de limos loessoides, de igual tamaño de grano, dominantes en la potente y extensa cubierta, fueron generadas por los ríos.

Estos sedimentos fueron acumulados en una zona prácticamente llana, formando capas superpuestas horizontales a subhorizontales que conservaron la primitiva morfología del paisaje.

Ya en el Neógeno, a fines del Mioceno (ver cuadro Ubicándose en el tiempo), las enormes fuerzas que produjeron el surgimiento de la Cordillera de los Andes se propagaron hacia el este, afectando aunque de manera diferente, a la totalidad del continente americano. En el norte y centro de nuestro país provocó la dislocación y elevación del antiguo basamento cristalino, formándose así las Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis. A la latitud de La Pampa el proceso de dislocación y elevación del basamento y de su cubierta sedimentaria fue de mucha menor magnitud. Se desarrolló una elevación muy suave, denominada dorsal, con una orientación nor-noeste sud-sudeste, apenas reflejada en superficie, que se extiende por el este de la provincia de La Pampa, desde inmediatamente al sur de la sierra Lonco Vaca hacia el este de Santa Rosa y Doblado por el sur. Esta dorsal controló el drenaje de las aguas superficiales que comenzaron a escurrir por la planicie; en consecuencia, se desarrollaron pequeños valles que drenaron en sentido perpendicular a la misma, hacia lo que actualmente es el valle del río Salado o Chadileuvú, colector principal de las aguas que fluían desde los Andes centrales (Figura 4a).

Con posterioridad, el proceso erosivo desencadenado por el modesto levantamiento de la región hizo que la cubierta sedimentaria y la planicie pampeana central comenzaran a modificar su morfología. Los ríos troncales, como el Chadileuvú y sus afluentes, comenzaron a labrar sus valles a un nivel inferior y formaron una extensa y nueva superficie, más baja. Esta nueva superficie plana, llamada pedimento, ha sido labrada fundamentalmente por la erosión fluvial (Figura 4b). De la primitiva planicie quedaron relictos aislados en el extremo oeste, cerca de Chacharramendi, como los cerros La Bota, Azul y Patagua y otros menores adosados a las sierras de Lihúe Calel y Chata, y en cercanías de General Acha, como se puede observar en la figura 4c. Todos son cerros «amesetados» o cerros «mesa», cuya superficie superior representa el nivel de la antigua planicie. Hacia el este, los ríos siguieron excavando profundos valles, de más de 120 me-

tros de profundidad. De ellos, el Valle Argentino es el mejor ejemplo, pero hay otros como los valles Daza y Quehué al norte y Maracó Grande, Maracó Chico y Hucal, al sur. En algunos de estos valles, la profundización o ahondamiento ha sido de tal magnitud que dejó al descubierto parcialmente el basamento cristalino (Figura 4c).

Las distintas etapas de esfuerzos que generaron la Cordillera de los Andes se siguieron transmitiendo a los diferentes bloques del basamento cristalino que sustentan a la región pampeana, los cuales reaccionaron acomodándose a las nuevas condiciones. En la zona que nos ocupa se produjo un basculamiento de los bloques, que hizo que se inclinaran hacia el este, cambiando en consecuencia la pendiente de los valles hacia esa misma dirección (Tapia, 1937). Por lo tanto, los valles habrían dejado de ser funcionales, es decir habrían quedado aislados de la red de drenaje natural que era el río Chadileuvú ya en los tiempos miocenos muy tardíos o pliocenos (6 a 2 millones de años atrás).

### Los últimos 2 millones de años

El período Cuaternario comprende aproximadamente los últimos 2 millones de años (ver cuadro Ubicándose en el tiempo). En sus comienzos se caracterizó globalmente por condiciones climáticas más frías que las precedentes. Ello dio lugar a la formación de glaciares en diversas partes del mundo, motivo por el cual este período, el Pleistoceno, es conocido también como la Edad del Hielo. Las condiciones climáticas frías no se mantuvieron permanentemente, sino que hubo una ciclicidad, correspondiente a períodos de glaciación - interglaciación. Por lo tanto, alternaron largas etapas durante las cuales se produjo un progresivo enfriamiento del clima, con otras relativamente más breves, de unos 10.000 años, en las que el clima era más cálido. Durante las primeras, los glaciares bajaban de la zona de montaña (donde estaban confinados) y se extendían hacia las zonas pedemontanas y las llanuras aledañas, hasta latitudes y alturas nunca alcanzadas. En los períodos cálidos, en cambio, se producía el retroceso relativamente rápido y generalizado de los hielos. Durante los máximos glaciales la temperatura global en la superficie de la Tierra disminuía en promedio entre 5° C y 7° C, registrándose cambios de 10° C a 15° C en algunas regiones ubicadas en latitudes medias y altas del hemisferio norte.

Actualmente vivimos en un período interglacial, el último y más reciente, que comenzó

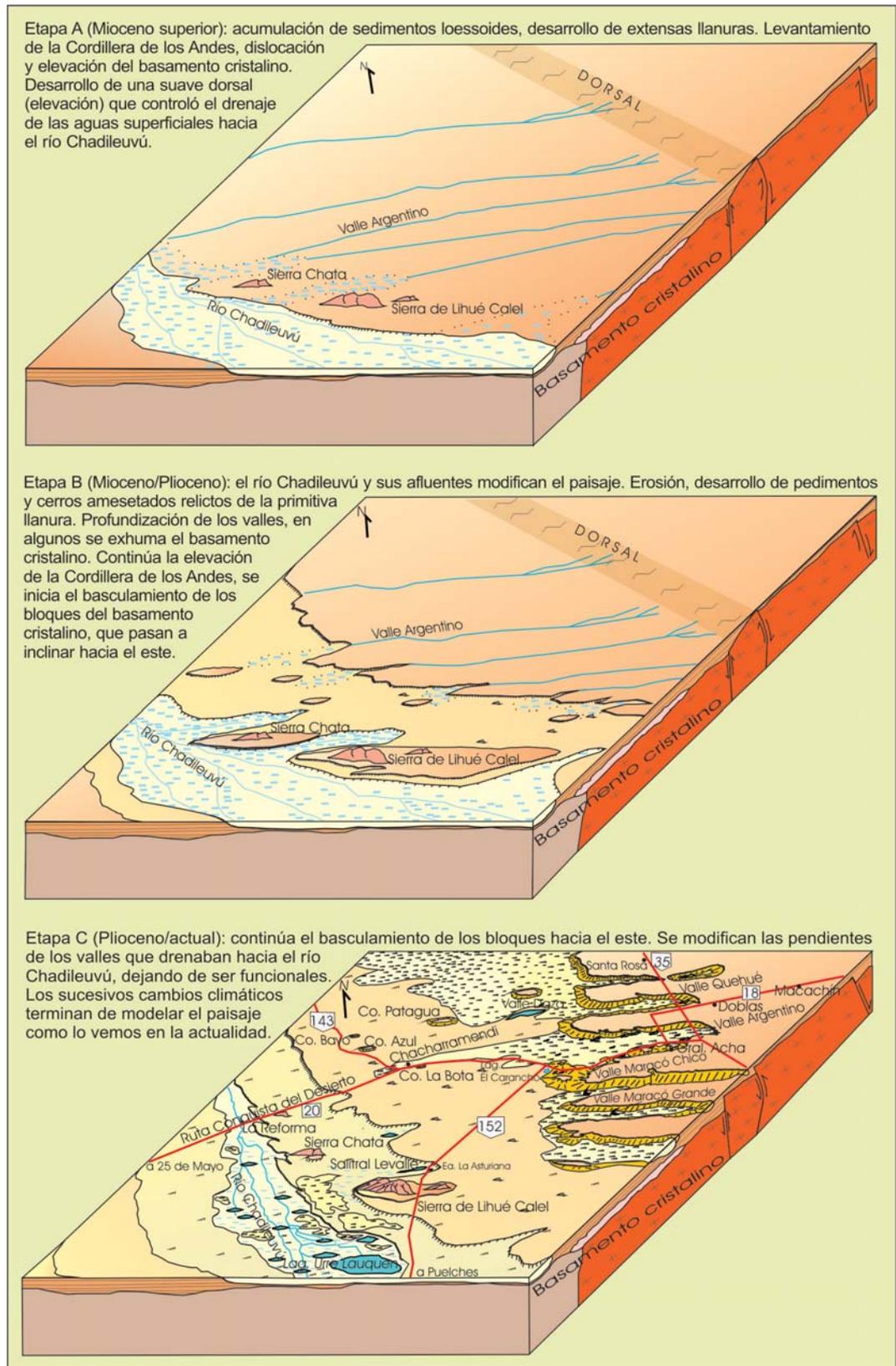


Figura 4. Esquema de la evolución de los valles pampeanos.

hace unos 10.000 años. Es decir que la historia de la Humanidad, desde las antiguas civilizaciones de Medio Oriente hasta la sociedad del presente, se ha desarrollado bajo las condiciones climáticas y ambientales de un intervalo interglacial. Esto no fue así para el hombre pre-

histórico, que ha vivido y evolucionado precisamente durante todo ese periodo frío de la Tierra.

Durante el interglacial actual en que vivimos, las condiciones tampoco han sido constantes, habiéndose producido fluctuaciones meno-

res, tanto en la temperatura como en las precipitaciones. Hubo episodios de enfriamiento global de corta duración y baja intensidad que ocasionaron pequeños avances de los glaciares. En tiempos históricos recientes, desde un poco antes del comienzo de la conquista española en América, se produjo el último avance glaciario conocido como la Pequeña Edad del Hielo, que reconoce a nivel global dos pulsos máximos; el primero ocurrió entre los siglos XV y XVI y el segundo entre los siglos XVIII y XIX. Actualmente, un próximo intervalo de glaciación es el gran interrogante, la gran pregunta objeto de discusiones y debates en los foros científicos.

Los acontecimientos geológicos globales que hemos descrito y que caracterizan al Cuaternario dejaron su impronta en la región que nos ocupa. Estudios de las formas del paisaje y de los depósitos sedimentarios permiten inferir cómo influyeron los cambios climáticos ocurridos durante los últimos dos millones de años. Particularmente, el valle del río Salado o Chadileuvú habría pasado de ser un río de grandes dimensiones, con aporte continuo en los períodos glaciares, a un curso muy caudaloso al principio del interglacial que paulatinamente habría ido perdiendo cantidad de agua. La cuenca de drenaje del sistema fluvial del Desaguadero-Salado-Chadileuvú tuvo una extensión muchísimo mayor durante la glaciación; recibía, en ese entonces, las aguas de tributarios del flanco andino desde el sur de La Rioja, San Juan y Mendoza, (Figura 1) en los que desaguaban valles englazados de la alta montaña.

Es probable que durante la deglaciación generalizada que aconteció hace alrededor de unos 14.000 años, cuando los glaciares andinos del mundo comenzaron a retroceder, el rosario de lagunas situadas al oeste del Valle Argentino, en el valle del río Chadileuvú, las actuales lagunas o salitrales La Leona, Urre Lauquen, La Dulce y La Amarga, al principio estuvieran comunicadas en forma permanente. Otras quedaron totalmente aisladas, como el salitral Levalle, al norte de Lihué Calel, donde es posible distinguir antiguas líneas de costa y depósitos de fondo que parcialmente conservan sedimentos y fósiles típicos de agua dulce. En la actualidad las lagunas del valle se interconectan parcialmente durante las grandes crecidas del Chadileuvú.

A medida que los glaciares se retiraron hacia la alta cordillera, disminuyó notablemente la cantidad de hielo total; el agua proveniente de su fusión, sustancialmente disminuida, se infiltró en las arenas y conglomerados del piede-

monte. Fue así que disminuyó el caudal superficial en el sistema del Chadileuvú y en las lagunas conectadas a su curso.

Una reconstrucción general de la región durante las glaciaciones, muestra ambientes dominados por un clima más frío que el actual, probablemente muy ventoso y con extensos campos de médanos activos, en movimiento. La región, debió haberse asemejado mucho a un desierto frío que sólo en la profundidad de los valles longitudinales que atraviesan La Pampa, presentaba algunos cuerpos de agua entre los cordones medanosos.

La extensa planicie de inundación del sistema del Desaguadero-Salado-Chadileuvú, con volúmenes grandes de partículas arrastradas por el río, y los sedimentos finos de las playas de las antiguas lagunas, constituyó la fuente de procedencia de la arena que se depositó en otros lugares de la provincia de La Pampa y también en amplias zonas del sur de San Luis, Córdoba y en el oeste y sur de Buenos Aires. El viento procedente del cuadrante oeste-sudoeste levantó las partículas de arena y limo, dando lugar a tormentas de arena y polvo que se desplazaban hacia el este-nordeste, depositándose y formando extensos campos de médanos y mantos de arena. Hoy, fijados por la vegetación, dichos médanos producen endicamientos que generan lagunas alineadas y crean dificultades en el escurrimiento superficial de las aguas. Ésta es la razón por la cual, ante precipitaciones excepcionales, se producen inundaciones periódicas en grandes extensiones de campo en el sur de Córdoba y en el oeste de la provincia de Buenos Aires.

De igual manera, en el Valle Argentino se generó el cordón medanoso que ocupa su parte central. Éste es alargado en sentido este nordeste-oeste sudoeste, con fajas de dunas longitudinales (Figura 5a) de varios centenares de metros de longitud entre las que se extienden áreas interdunarias extensas. El resultado es un relieve muy ondulado de acumulaciones arenosas elongadas y simétricas con superficies redondeadas (Fotografía 2). Sobreimpuestas a éstas, se desarrolló un nuevo sistema de dunas más pequeñas con crestas de direcciones variables, entre las que dominan las de sentido noroeste y oeste; las formas son diversas, con algunas en estrella (Figura 5b) y otras parecidas a medialunas denominadas dunas barjanoides (Figura 5c) y dunas parabólicas (Figura 5d). La formación de las dunas longitudinales iniciales se vincularía con vientos del cuadrante sudoeste; las du-

nas sobreimpuestas también se habrían generado por vientos de esa dirección, aunque por momentos habrían prevalecido los vientos provenientes del cuadrante oeste.

Estudios efectuados en la zona de General Acha, señalan que las arenas eólicas se depositaron en un ambiente de alta energía y mucha disponibilidad de material. Las arenas están formadas predominantemente por partículas muy redondeadas, procedentes tanto de materiales aluviales del Salado-Chadileuvú como de los afloramientos cercanos de Lihué Calel. Ese redondeamiento sugiere que han estado sometidas a múltiples ciclos de desgaste abrasivo por la acción

del viento durante las últimas decenas de miles de años (Szelagowski y otros, 2004).

## LA FAUNA DEL CENOZOICO PAMPEANO

El registro de vertebrados y particularmente de mamíferos, en el centro de Argentina y en especial en la zona del Valle Argentino, está directamente vinculado a la historia que estos animales tuvieron durante todo el Cenozoico en América del Sur.

### Los tiempos paleógenos

En este continente, para la primera parte del Paleógeno (es decir entre los 65 y 34 millones de años atrás) los mamíferos estuvieron representados por diferentes familias de marsupiales y de placentarios, y entre estos últimos por los xenartros o edentados y por un gran grupo de animales denominados «ungulados nativos». Este grupo está representado por muchos órdenes con formas sumamente diversas que comprende, entre otros, a los notoungulados y litopternos, ambos extintos. Hacia el final del Eoceno, hace 34 millones de años, a estos mamíferos se incorporaron, ingresando en balsas naturales probablemente desde África, los roedores y los primates. El conjunto de animales mencionados constituyó la fauna de mamíferos que dominó los ambientes de Sudamérica en todo el Paleógeno y parte del Neógeno (Mioceno), la cual está particularmente bien representada en la fauna fósil de la Patagonia argentina.

### Los tiempos neógenos

A partir del Mioceno superior se empezó a completar la historia de los mamíferos sudamericanos, ya que en esa época migraron desde el norte varios grupos, atravesando el puente natural emergente que une desde entonces América del Sur con América del Norte, el istmo de Panamá. Este puente se definió como tal en el Plioceno (5 millones de años atrás) y también en ese momento se sumó una fauna novedosa que incluye a otros tipos de roedores, a carnívoros, a artiodáctilos y perisodáctilos (ungulados de dedos pares e impares, respectivamente) y a lagomorfos (liebres), entre otros. Esta historia muestra que durante todo el Cenozoico la fauna de mamíferos de América del Sur y, particularmente cada uno de los grupos representados a

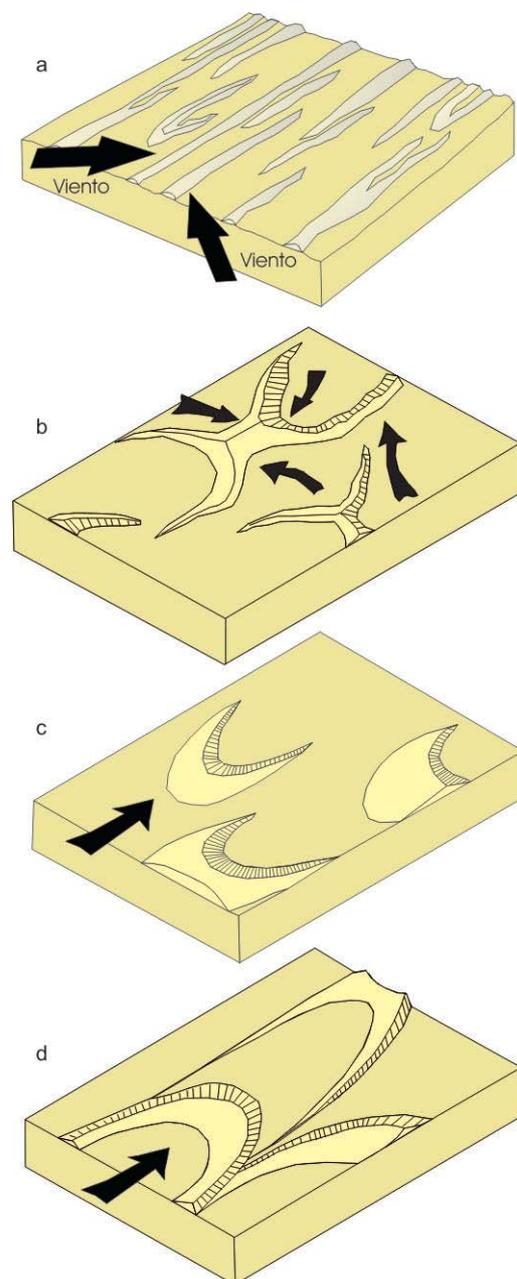


Figura 5. Esquema mostrando los distintos tipos de dunas de acuerdo a la orientación de los vientos dominantes. A, longitudinales; B, en estrella; C, barjanoideas; D, parabólicas.



Fotografía 2. Dunas longitudinales en el paraje Utracán, al norte de General Acha.

lo largo de toda esa Era, sufrió continuas y significativas modificaciones, con el consecuente agregado de algunos grupos y la extinción de otros. Probablemente el ingreso de nuevas faunas desde América del Norte debió influir en las numerosas extinciones registradas.

Para el Mioceno superior todo el sector central de Argentina constituyó un ambiente de amplias planicies; éstas, en la parte austral de Sudamérica se desarrollaron entre los 11 y los 3 millones de años, lapso que se conoce como la «edad de las planicies australes». Durante este tiempo, en toda la región pampeana comenzó a predominar, consecuentemente, un ambiente de llanuras con pastizales, con climas predominantemente templados a templado cálidos, favoreciendo el desarrollo y evolución de la fauna continental. Se destaca que en algunos sectores se desarrollaron cuerpos de agua dulce más o menos extensos y permanentes. Esta situación climática fue modificándose paulatinamente hacia el Mioceno más tardío (6 millones de años atrás), momento en el que se registró una tendencia a la aridización.

En cuanto a las asociaciones faunísticas de edad miocena, constituidas principalmente por mamíferos, muestran variaciones graduales en su composición y en las características morfológicas de sus representantes. Los tipos ecológicos predominantes indican adaptaciones a la vida en llanuras abiertas y con extendidos pastizales. La mayoría de los mamíferos que habitaron estas planicies eran corredores y pastadores, pero también se encontraron otros que indican la existencia de variaciones regionales que anticiparon las actuales regiones biogeográficas.

Además, durante este intervalo se incrementó la diversidad de tipos carnívoros.

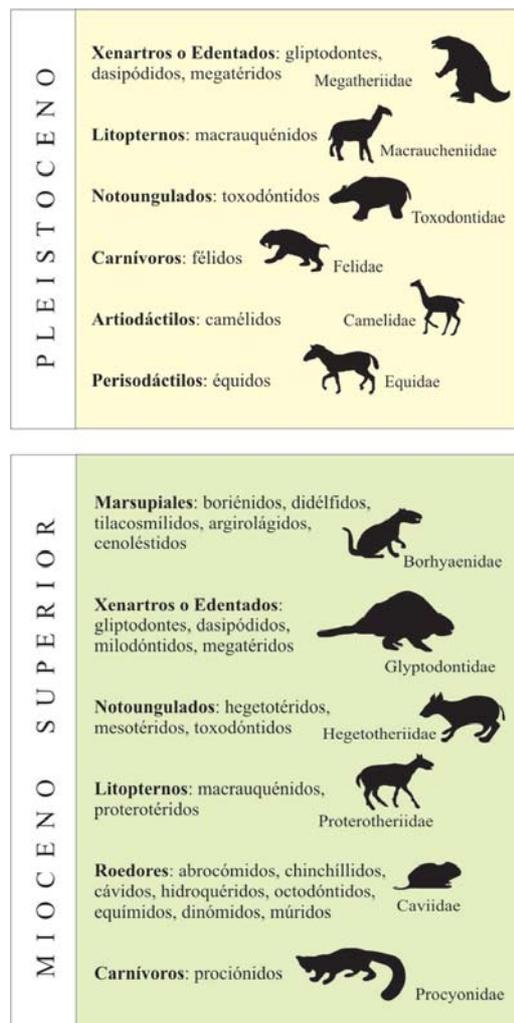


Figura 6. Principales familias de mamíferos del Mioceno superior y Pleistoceno hallados en el Valle Argentino. Las siluetas representan organismos de las familias de mamíferos mencionadas, y no están a escala.

En el Valle Argentino hay varias localidades donde están expuestos depósitos que contienen asociaciones faunísticas asignadas al Mioceno tardío y otras asignadas al Pleistoceno (Figura 6).

Entre los depósitos miocenos se destacan los de las barrancas de la laguna Chillhué y los de las lagunas cercanas a General Acha y a la estancia Quiñi Malal, así como los del área del valle Quehué más al norte y los del oeste de la laguna El Carancho, en el cerro La Bota. Sin embargo, en el contexto de toda la provincia de La Pampa éstos son sólo algunos de los sitios con sedimentos portadores de asociaciones faunísticas miocénicas fósiles. Más de 25 localidades fosilíferas se prospectan desde hace más de 15 años, de modo tal que hoy contamos con numerosos ejemplares fósiles que muestran la diversidad de la fauna del Mioceno tardío (Montalvo y Szelagowski, 1999).

Los mamíferos de estas asociaciones faunísticas -tanto marsupiales como placentarios- muestran una alta diversidad (Figura 7), pero también se han hallado anfibios, reptiles y aves, entre estas últimas, algunas muy espectaculares.

#### *Los mamíferos placentarios*

Entre éstos predominan los restos fósiles de los xenartros con y sin coraza, de roedores tanto caviomorfos (entre ellos los cávidos, chinchillidos, octodóntidos, equímidos, abrocómidos, hidroquéricos y dinómidos) como cricétidos y de ungulados.

#### - Los xenartros

Éstos, también llamados edentados, ya que algunas formas actuales de este grupo carecen de dientes, estaban presentes en el Mioceno tardío de La Pampa y constituyeron parte de la sorprendente fauna endémica de América del Sur. Existieron formas que presentaban coraza y otras que no la tenían. Entre las primeras, son abundantes las placas óseas del caparazón de las familias de los dasipódidos y gliptodontes. Los dasipódidos incluyen a muchas formas extintas y a los actuales armadillos (peludos, mulitas y piches). Los gliptodontes, familia que finalmente se extinguió en los finales del Pleistoceno (hace alrededor de 10 mil años), eran de tamaño mediano a grande (Figura 8a). Tenían un caparazón óseo espeso y rígido, constituido por una sola pieza formada por placas articuladas dispuestas en mosaico. La cabeza se cubría por un escudo formado por placas óseas y la cola poseía una armadura de anillos móviles, también formados por placas y terminaba en un tubo. Además, su dentición era especializada para la dieta herbívora. Entre los no acorazados se encontraban los megatéridos, animales pesados, terrestres, y los milodóntidos, cuadrúpedos robustos y herbívoros. Las formas miocénicas de los megatéridos eran de tamaño pequeño a mediano, mientras que los milodóntidos (Figura 8b) eran de mayor tamaño. Ambas familias están también representadas con otras formas de gran tamaño en el Pleistoceno de La Pampa y se extinguieron al final de esa época (Figura 9).

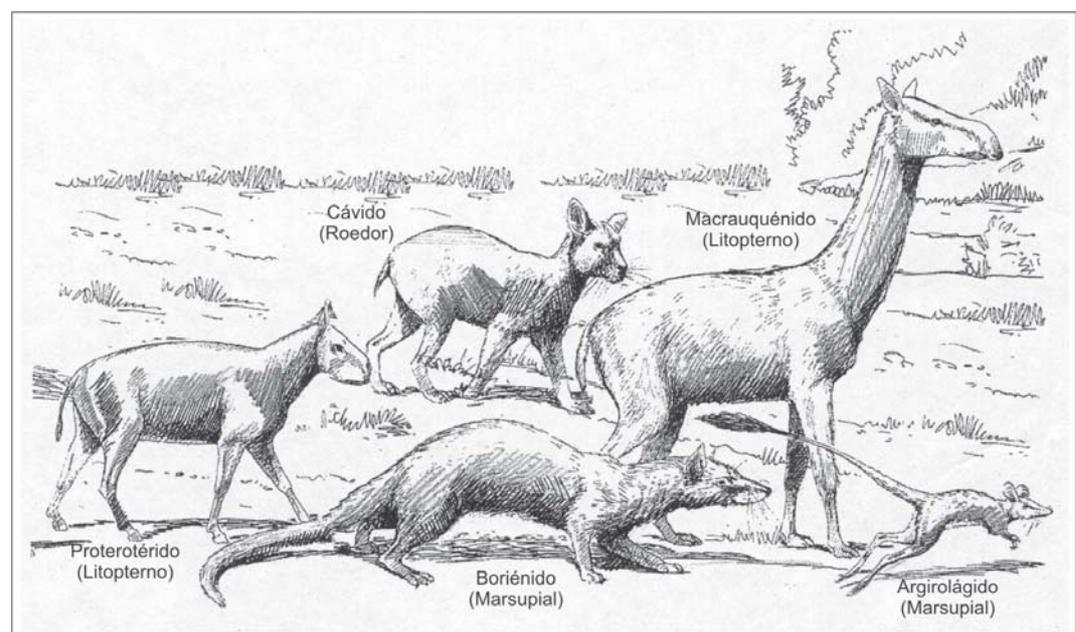


Figura 7. Reconstrucción faunística del Mioceno de la región pampeana.

**- Los roedores caviomorfos y cricétidos**

Los caviomorfos constituyen un grupo de roedores caracterizado por presentar un patrón particular de musculatura en la mandíbula; se encuentran casi exclusivamente en América del Sur y están representados por varias familias extintas y otras que llegan hasta la actualidad.

En niveles de La Pampa se han encontrado varias de las familias que integran este grupo, entre ellas antecesores de las ratas chinchilla, los abrocómidos, que actualmente habitan los Andes meridionales. De éstos, se ha registrado un solo taxón de tamaño pequeño y su presencia se relaciona con la existencia de ambientes de llanuras con matorrales. También se han encontrado restos de vizcachas (chinchillidos), herbívoros estrictos, terrestres y cavadores, pertenecientes a una especie de tamaño mediano, un poco más pequeña que las vizcachas actuales. Por otro lado, son comunes los restos fósiles pertenecientes a la familia de los dinómidos, que en el presente incluye a las pacaranas, roedores robustos de cabeza grande que viven en las selvas de Colombia, Venezuela y Bolivia. En esta familia se diferenciaron representantes con dimensiones gigantescas, los roedores de mayor tamaño que hayan existido. Un ejemplar asignado a esta familia, hallado al sur del Valle Argentino, en la localidad de Gamay, constituye el primer mamífero fósil descrito para la provincia de La Pampa (Ameghino, 1904). Los restos fósiles de la familia de los cávidos (Figura 7), son muy abundantes y diversos. En cuanto al tamaño y a su aspecto general, los caracteres de los restos hallados indican que había formas de tamaño mediano, similares en sus características a las maras, y otras que se asemejaban a los cuises. Eran de hábitos herbívoros, semicavadores o corredores. En los sedimentos miocenos que indican la presencia de lagunas, particularmente en las localidades de laguna Chillhúe y de Guatraché, se reconocieron representantes de la familia de los hidroquéridos, antecesores de los actuales carpinchos. Eran animales de gran tamaño, terrestres y semiacuáticos, típicamente herbívoros pastadores. Resultan muy interesantes desde el punto de vista evolutivo los restos fósiles correspondientes a la familia de los octodóntidos (roedores con molares en forma de ocho o arriñonados) ya que en estos niveles pampeanos se han descrito restos fósiles que permiten conocer cuáles eran las características de las formas antecesoras de los actuales tuco tuco. Otra familia muy diversa es la de los equímidos, que está representada actual-

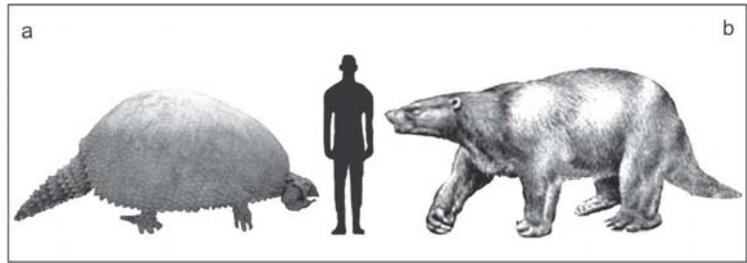


Figura 8. Xenartros con y sin coraza. a) gliptodonte, b) milodonte.



Figura 9. Megaterio, perezoso que en el Pleistoceno, con una masa corporal de entre 5 y 6 toneladas, llegó a medir más de 5 metros de longitud y 3 metros de altura. Su cabeza era relativamente pequeña, su cuello corto y su cuerpo muy voluminoso. Podía erguirse sobre sus patas traseras, tal como lo atestigua el hallazgo de una serie de pisadas. Los miembros anteriores terminaban en fuertes garras.

mente por las ratas espinosas. Las formas fósiles eran de tamaño pequeño, algunas de las cuales muestran especializaciones dentarias que indican su adaptación a ambientes áridos. Finalmente, en niveles del Mioceno más tardío de La Pampa se han registrado los más antiguos representantes de roedores cricétidos (ratones de campo) en América del Sur, grupo que ingresa a este continente desde América del Norte.

**- Los ungulados**

El continente sudamericano se caracteriza por la gran diversidad y abundancia de mamíferos ungulados, es decir mamíferos con pezuñas. El grupo de ungulados conocido como «ungulados nativos» se encuentra presente en América del Sur desde el principio del Paleógeno, por eso se lo considera un grupo autóctono; es además endémico de América del Sur, porque sólo está presente en este continente. Dentro de los «ungulados nativos» existieron dos órdenes totalmente extintos en la actualidad, los notoungulados y los litopternos.

Los primeros están representados por varias familias, entre ellas los hegetotéridos que incluye formas terrestres, de tamaño relativamente pequeño a moderado, herbívoros, de aspecto similar al de un roedor, tanto caminadores como corredores. Los restos del hegetotérido *Paedotherium* (Figura 10a), semejante en su aspecto a una liebre, son muy frecuentes en los niveles miocénicos de La Pampa. Otra familia, los mesotéridos, eran terrestres, herbívoros, del tamaño de una oveja y dentición parecida a la de un roedor. Hubo también representantes de la familia de los toxodóntidos, terrestres y semiacuáticos, de tamaño mediano a grande, con miembros cortos y pies de tres dedos, parecidos a rinocerontes y con hábitos herbívoros (Figura 10b).

Los litopternos están representados por dos familias, los macrauquénidos y los proterotéridos, ambas terrestres y herbívoras. Los primeros eran tridáctilos (con tres dedos), de cráneo bajo, alargado, con las aberturas nasales ubicadas en la parte superior del cráneo y aspecto similar a los camellos. Los segundos, en cambio, se asemejaban a los caballos en la morfología de sus patas, ya que presentaban reducción de los dedos, con sólo un dedo funcional, como adaptación a la carrera (Figura 7).

#### - Los carnívoros

En los niveles miocénicos pampeanos se registran los más antiguos representantes de los mamíferos carnívoros, los prociónidos (familia que en la actualidad está representada por los osos lavadores o mapaches) que, junto a los roe-

dores cricétidos ya mencionados, constituyen los primeros representantes del grupo de mamíferos proveniente de América del Norte.

#### Los mamíferos marsupiales

En el registro fósil están presentes varias familias de marsupiales, que muestran la diversidad de este grupo en el Mioceno tardío del centro de Argentina. Los boriénidos (Figura 7), familia en franco proceso de regresión durante el Mioceno y que se extinguió a mediados del Plioceno, comprendía grandes marsupiales carnívoros con rostro robusto, nasales grandes y los caninos bien desarrollados. Los tilacosmílidos, marsupiales extinguidos de tamaño moderadamente grande, eran depredadores especializados con caninos en forma de sable; en su borde mandibular inferior poseían unas expansiones que oficiaban de vaina o estuche para guardar los enormes caninos superiores cuando la boca estaba cerrada. Sus características eran similares a los félidos «dientes de sable» del hemisferio norte (familia que ingresa a América del Sur cuando se establece el istmo de Panamá y que está representada justamente por el tigre diente de sable en niveles pleistocenos de La Pampa, como el *Smilodon*). La familia de los didélfididos, única familia de marsupiales que se mantuvo en el área desde el Mioceno tardío hasta la actualidad, incluye marsupiales de tamaño pequeño a mediano, que habitan desde áreas con pastizales a bosques. Esta familia está representada en la actualidad en La Pampa por la comadreja enana y la comadreja. Entre los marsupiales de tamaño pequeño, los cenoléstidos incluyen formas insectívoras de aspecto ratonil, que se conocen desde mediados del Paleógeno y que llegan a la actualidad con una sola forma conocida, el ratón runcho, que vive en bosques de la Patagonia. Finalmente, los argirolágidos (Figura 7), marsupiales del tamaño de una ardilla, que vivieron entre el Oligoceno superior y el Plioceno, eran formas muy especializadas en su locomoción, ya que eran saltadores. Por su dentición se infiere que eran vegetarianos.

#### Los reptiles y las aves

Entre los reptiles se describieron lagartos teidos (muy parecidos a los actuales lagartos overos) y serpientes.

Los restos de aves son escasos, pero fue mencionada la presencia de perdices o

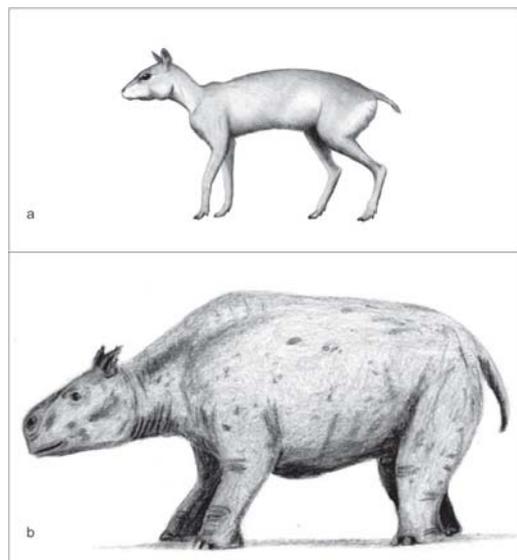


Figura 10. Ungulados pampeanos. a) *Paedotherium* y b) *Toxodontidae* (de tamaños semejantes al de una liebre y un rinoceronte actuales, respectivamente).

inanbúes, aves con escasa capacidad de vuelo, así como también de fororracos, grandes aves depredadoras (Figura 11). Éstas constituyen una familia de aves extintas, endémicas de América del Sur, de gran tamaño -algunas gigantescas- que cumplieron en ese momento el papel ecológico de los carnívoros. Es interesante destacar que la escasez de grandes mamíferos de hábitos carnívoros favoreció el desarrollo, durante gran parte del Cenozoico, de aves que ocupaban ese rol en las diferentes comunidades. Se destaca el hallazgo, en las Salinas Grandes, de restos de *Argentavis magnificens*, un ave carroñera de gran envergadura (7 metros), cuya masa corporal estimada era de alrededor de 80 kilogramos. Las condiciones climáticas de la región pampeana debieron ser propicias para que esta ave pudiera despegar y volar. La cordillera no era tan alta como en la actualidad, por lo que no desviaría la trayectoria de los vientos del Pacífico, los que habrían sido perfectos para que este ave pudiera despegar desplegando sus alas y corriendo lentamente contra el viento (Figura 12).

### El Pleistoceno

Como mencionamos antes, este panorama paleontológico se completó con las descripciones de mamíferos asignados al Pleistoceno (Figura 13). Los restos fósiles de la fauna del Cuaternario son aún escasos en toda la provincia y en particular en la zona del Valle Argentino. Sin embargo, algunos hallazgos realizados en áreas medanosas cercanas a las ciudades de Toay, Caleufú, Santa Rosa y en el valle Quehué, muestran que la fauna de grandes mamíferos que caracterizó a ese período en Sudamérica vivió en esta zona. Muchas de las formas que existen en niveles pleistocénicos son representantes tardíos de familias que ya estaban presentes en el Mio-

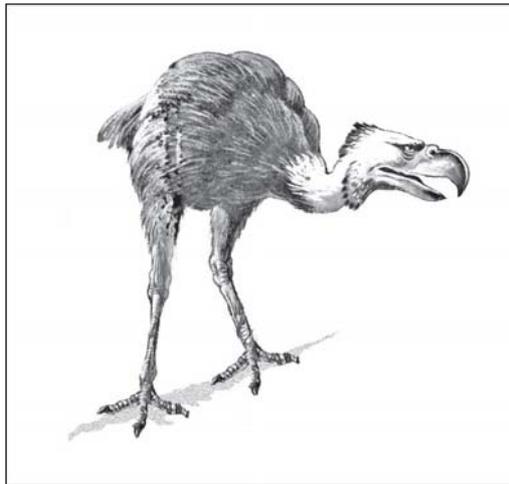


Figura 11. Fororracos, ave que podía llegar a los dos metros de altura, con largas y poderosas patas que estaban adaptadas para correr velozmente durante la cacería. Su cabeza era más voluminosa que la de un caballo.

ceno, entre ellas, megatéridos, dasipódidos y gliptodontes (xenartros), macrauquénidos (litopternos) y toxodóntidos (notoungulados). A estas formas autóctonas, es decir que pertenecen a grupos que se encontraban desde el prin-

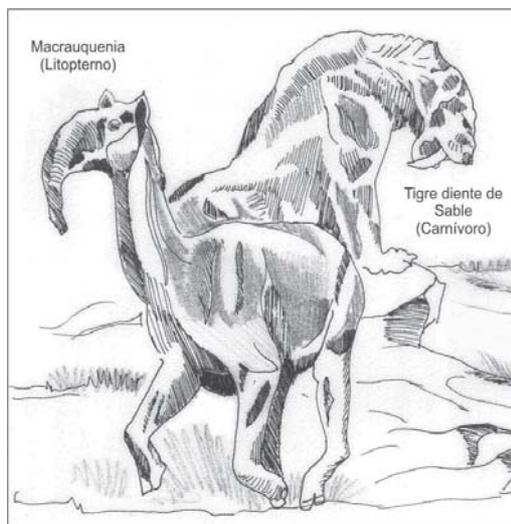


Figura 13. Reconstrucción faunística del Pleistoceno de la región pampeana.

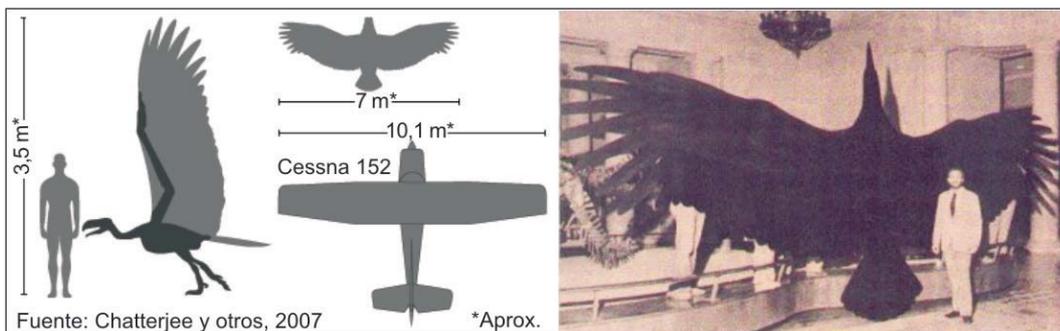


Figura 12. *Argentavis magnificens*, este ave, hallada por los doctores R. Pascual y E. Tonni en las cercanías de las Salinas Grandes de Hidalgo, es hasta el momento el ave voladora de mayor tamaño del mundo. Sus plumas más largas habrían tenido 1,5 metros de longitud y un ancho de 20 centímetros. La fotografía de la derecha corresponde a una reproducción del ave montada en el Museo de Historia Natural de Los Ángeles, Estados Unidos.

**EL GRAN INTERCAMBIO FAUNÍSTICO**

Los mamíferos marsupiales pasaron a Sudamérica desde América del Norte a fines de la era mesozoica y ya a principios del Paleógeno, hace unos 65 millones de años, se habían expandido y diversificado adaptándose a los diferentes modos de vida. Como los nichos ecológicos habían sido ya tempranamente ocupados por xenartros y ungulados, pastadores y ramoneadores, desarrollaron fundamentalmente hábitos de alimentación omnívora, carnívora e insectívora. A través de la Antártida, los marsupiales habrían llegado a Australia, donde adquirieron una gran diversidad.

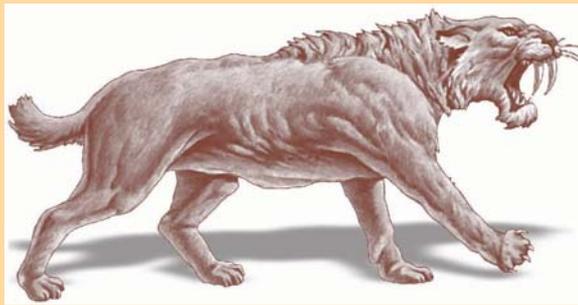
América del Sur sufrió su más profundo aislamiento entre los 40 y los 8 millones de años atrás, cuando quedó convertida en un continente isla,

aunque hace aproximadamente 34 millones de años ingresaron roedores y primates, que se unieron a la fauna local. Marsupiales, xenartros, ungulados, roedores y primates formaron parte de la numerosa fauna autóctona que evolucionó en Sudamérica mientras estuvo aislada.

Entre los marsupiales carnívoros se destacaban los boriénidos y los tilacosmílidos, félidos estos últimos conocidos como de «dientes de sable marsupial».

Pero Sudamérica dejó de ser un continente isla y los ocasionales intercambios faunísticos entre América del Norte y del Sur pasaron a ser masivos a través del surgimiento del istmo de Panamá, consolidado hace aproximadamente unos 5 millones de años, en el Plioceno.

Esto dio origen al llamado «gran intercambio faunístico americano». Este proceso permitió la llegada a América del Sur de una variada fauna de mamíferos



placentarios, entre ellos el hombre. Del mismo modo, emigraron hacia América del Norte especies oriundas del hemisferio sur.

Junto con los inmigrantes holárticos, nombre con el cual se conoce a las especies provenientes del hemisferio norte, vino *Smilodon*, un placentario carnívoro de aspecto muy similar a *Thylacosmilus*, pero totalmente distinto morfológicamente, un ejemplo de evolución paralela. El intercambio faunístico trajo aparejadas consecuencias dramáticas, la competencia por los nichos ecológicos, la falta de readaptación y las nuevas enfermedades provocaron la extinción de buena parte de la fauna autóctona de América del Sur, entre ellos del marsupial *Thylacosmilus*. De los mamíferos marsupiales sólo quedan en Sudamérica representantes de tres familias: los didélfidos (comadreja), microbiotéridos (monitos del monte) y cenolestidos (ratones runchos).



placentarios, entre ellos el hombre. Del mismo modo, emigraron hacia América del Norte especies oriundas del hemisferio sur.

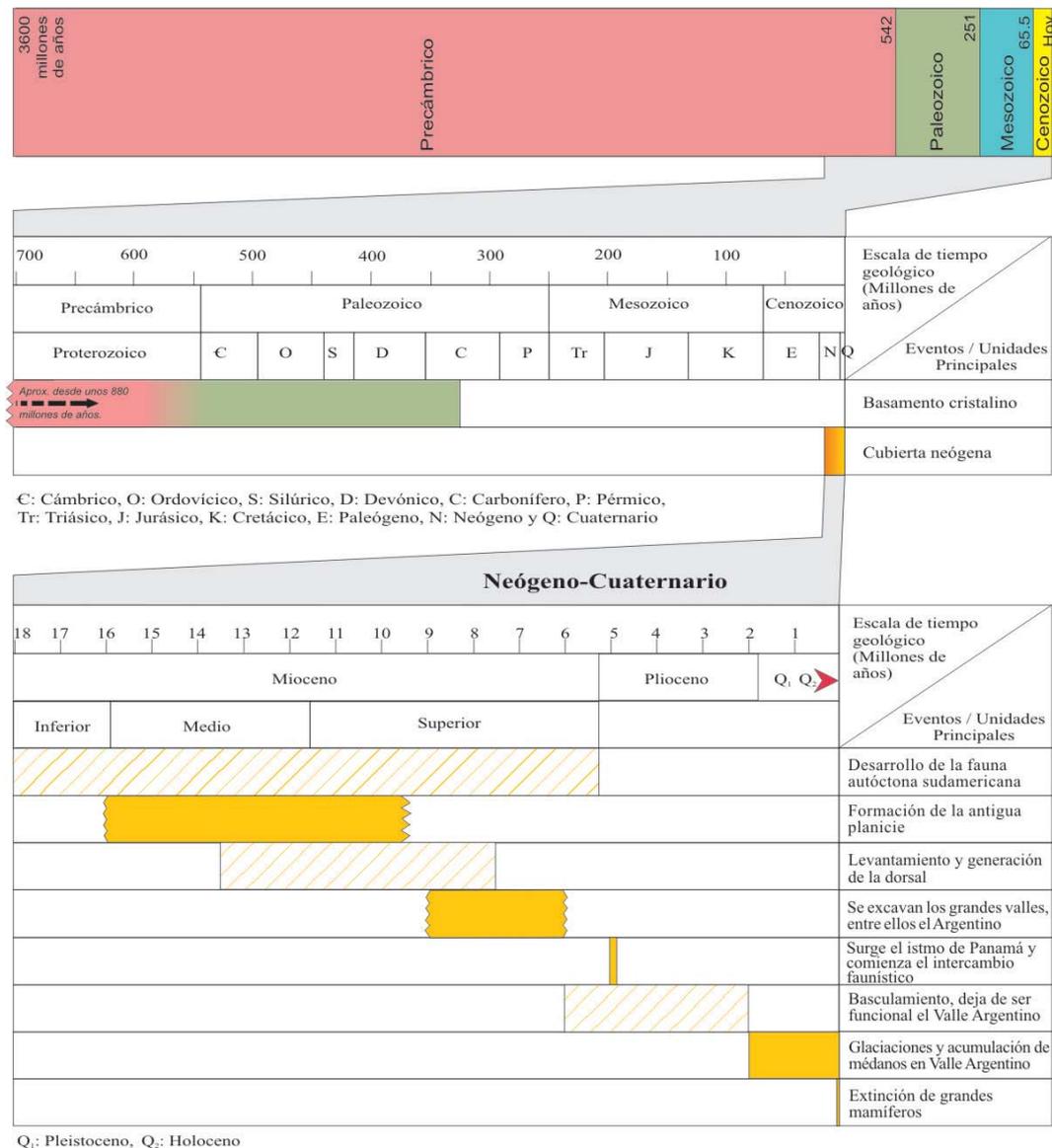
cipio del Cenozoico en América del Sur, se suman en el registro nuevos integrantes de la fauna cuaternaria, inmigrantes que llegan desde América del Norte, lo que se conoce como «el gran intercambio faunístico americano», como los tigres diente de sable, que son félidos carnívoros como el *Smilodon*. Éste poseía una talla similar al león actual aunque de diferentes proporciones corporales, sus extremidades eran más cortas y robustas, su rabo corto y su cuello más largo. Además sus caninos superiores poseían una longitud cercana a los 20 centímetros y su mandíbula se abría en unos 120 grados. También en este intercambio llegaron los camélidos (artio-

dáctilos) antecesores de las llamas y guanacos actuales, así como los équidos (perisodáctilos), que incluyen a los caballos sudamericanos que se extinguieron al finalizar el Pleistoceno, hace unos 10.000 años.

**AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen a la Comisión de Sitios de Interés Geológicos (CSIGA), en particular a Alberto Ardolino, Mariela Etcheverría y Silvia Lagorio, por la crítica lectura, valiosas observaciones y comentarios que contribuyeron a mejorar la calidad y claridad de este trabajo.

## UBICÁNDOSE EN EL TIEMPO



## TRABAJOS CITADOS

Ameghino, F., 1904. Nuevas especies de mamíferos cretáceos y terciarios de la República Argentina. Anales de la Sociedad Científica Argentina, 56-58. Buenos Aires.

Berón, M., 2004. Dinámica poblacional y estrategias de subsistencia de poblaciones prehispánicas de la cuenca Atuel-Salado-Chadileuvú-Curacó, provincia de La Pampa. Tesis doctoral inédita. UBA.

Berón, M., Curtoni, R., Montalvo, C.I., Visconti, G. y Pérez, A., 2006. Arqueología en Laguna de Chillhué (Departamento Guatraché, La Pampa, República Argentina). Contribución a la historia de la formación de los territorios. Arqueología. Revista de la Sección Arqueología. Instituto de Ciencias Antropológicas. Facultad de Filosofía y Letras. UBA. 12 (2002-2004): 135-171.

Chatterjee, S., Templin, R.J. y Campbell, K.E., 2007. The aerodynamics of *Argentavis*, the world's largest flying bird from the Miocene of Argentina. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104 (30): 12398-12403.

Montalvo, C.I. y Szelagowski, M., 1999. Vertebrados del Mioceno superior en la Colección Paleontológica de la Universidad Nacional de La Pampa. Actas VII Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales: 233-242. Santa Rosa.

Szelagowski, M., Zárate, M.A. y Blasi, A.M., 2004. Aspectos sedimentológicos de arenas eólicas del Pleistoceno tardío-Holoceno de la provincia de La Pampa. Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología 11(2): 69-83. Buenos Aires

Tapia, A., 1937. Chacharramendi y alrededores. Physis 14: 221-224. Buenos Aires.