

014.39.
6142

44787



Consejo Federal de Inversiones

**Provincia del Neuquén
Ministerio de Jefatura de Gabinete
Subsecretaría de Coordinación**



**Importancia Científica y Turística de los
Recursos Paleontológicos y Geológicos del Neuquén**

Identificación y Relevamiento de los Recursos Geológicos



Afloramientos de las Formaciones Lisandro y Portezuelo, localidad de Cerro Bayo Mesa, Departamento Picún Leufú.

INFORME FINAL

Neuquén, 27 de Julio de 2005

AUTORIDADES



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Secretario General del Consejo Federal de Inversiones

Ing. Juan José Ciáccera



PROVINCIA DEL NEUQUÉN

Gobernador de la Provincia del Neuquén

Sr. Ing. Jorge Omar Sobisch

Secretario General de Estado de la Gobernación

Sr. Rodrigo Salvadó

Director Provincial de COPADE

Ing. Carlos Ciapponi

Director General de Cooperación Técnica y Evaluación de Proyectos

Responsable de la Unidad Operativa Provincial del C.F.I.

Ing. Marcelo Soria

**IMPORTANCIA CIENTÍFICA Y TURÍSTICA DE LOS
RECURSOS PALEONTOLÓGICOS Y GEOLÓGICOS DEL
NEUQUÉN.**

**IDENTIFICACIÓN Y RELEVAMIENTO DE LOS
RECURSOS GEOLÓGICOS**

Ggo. Alberto Carlos Garrido

ÍNDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	7
<i>Ubicación y extensión del área</i>	7
<i>Naturaleza y alcance del trabajo</i>	7
<i>Metodología y técnicas empleadas</i>	9
GEOLOGÍA	9
CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL	9
<i>Estratigrafía</i>	9
<i>Estructura</i>	12
<i>Evolución e historia geológica</i>	15
<i>Geomorfología</i>	20
GEOLOGÍA DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO	22
<i>Estratigrafía</i>	22
<i>Estructura</i>	25
<i>Geomorfología</i>	26
SITIOS DE INTERÉS TURÍSTICO	29
<i>Área Neuquén Capital</i>	29
<i>Monumento Natural “Parque de los Dinosaurios”</i>	31
<i>Campus Universidad Nacional del Comahue</i>	35
<i>Área Villa El Chocón – Picún Leufú</i>	37
<i>Yacimiento paleontológico “La Antena”</i>	39
<i>Cañadón Escondido</i>	41

<i>Yacimientos Ichnológicos de Balneario El Chocón y del Cerro Mula</i>	42
<i>Área Plaza Huincul – Cutral Có</i>	45
<i>Parque Termal “La Curva” – Cerro Ranquil Có</i>	48
<i>Área Zapala</i>	49
<i>Cerro Michacheo</i>	51
<i>Área Lago Barreales</i>	54
<i>Centro Paleontológico Lago Barreales (Ce.Pa.L.B.)</i>	56
<i>Área Auca Mahuida</i>	59
<i>Yacimiento paleontológico Auca Mahuevo</i>	60
<i>Área Rincón de los Sauces</i>	67
<i>Sierra Blanca</i>	67
COMENTARIOS Y DISCUSIONES	72
<i>¿Por qué la geología como recurso turístico?</i>	72
<i>Ejemplos de la explotación del geoturismo</i>	73
<i>El potencial geoturístico de la provincia del Neuquén</i>	74
CONCLUSIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	77
ANEXOS	
I. Carta Estratigráfica Internacional (2004).	
II. Simbología utilizada.	
III. Abreviaciones utilizadas.	

RESUMEN

El presente estudio se encuentra enmarcado dentro del “Plan Paleontológico Provincial” impulsado por Gobierno de la Provincia del Neuquén a través del Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo (COPADE), entre cuyos objetivos se encuentra elaboración de un plan de manejo sustentable del recurso paleontológico con fines turísticos.

A tales efectos, fueron seleccionadas nueve localidades de la provincia del Neuquén caracterizadas por ser poseedoras de ricos yacimientos fosilíferos de importancia y trascendencia internacional. Estas localidades se encuentran integradas por las ciudades de Neuquén Capital, Villa El Chocón, Picún Leufú, Plaza Huincul - Cutral Có, Zapala y Rincón de los Sauces, a las que se suman los yacimientos paleontológicos de Lago Barreales y Auca Mahuevo.

Sobre la base de los recursos y características geológicas de cada área, se han seleccionado doce sitios de interés geológico-paleontológico, encontrándose conformados en el área de la ciudad de Neuquén por El Monumento Natural “Parque de los Dinosaurios” y el Campus de la Universidad Nacional del Comahue. En Villa El Chocón, los sitios de interés seleccionados incluyen el yacimiento paleontológico de La Antena, el Campo de Huellas cercanas al balneario y el Cañadón Escondido. En la ciudad de Picún Leufú, el sitio de interés geológico-paleontológico corresponde al sector con huellas fósiles ubicado entre la Bajada de la Peta y La Puntilla. En del área de las ciudades de Cutral Có y Plaza Huincul, los sitios de interés se conforman por el Parque Termal “La Curva” y el Cerro Ranquil-Có. Para el caso del área Zapala se prestó especial interés al sector de Cerro Michacheo; mientras en el área de Añelo toma especial relevancia el Centro Paleontológico Lago Barreales (Ce.Pa.L.B.). Finalmente en el área norte de la provincia del Neuquén los sitios de interés se componen por el yacimiento paleontológico Auca Mahuevo y la Sierra Blanca, sitios próximos a la localidad de Rincón de los Sauces.

Atendiendo a la riqueza de sus yacimientos paleontológicos, así como a sus características geológicas, geomorfológicas, estratigráficas e históricas; estos sitios presentan un alto potencial para su aprovechamiento con fines científicos, didácticos y turístico-recreativos.

INTRODUCCIÓN

Ubicación y extensión del área

La región evaluada e investigada comprende aquellas localidades del territorio neuquino que en época reciente han sido sitio de importantes hallazgos paleontológicos y las cuales, en algunos casos, han desarrollado algún tipo de manejo productivo de estos yacimientos, motivados principalmente por el interés turístico que ejercen los mismos.

Sobre la base de estos parámetros, fueron seleccionadas nueve localidades integradas por las ciudades de Neuquén Capital, Villa El Chocón, Picún Leufú, Plaza Huinul – Cutral Có, Zapala y Rincón de los Sauces, a las que se suman los yacimientos paleontológicos de Lago Los Barreales y Auca Mahuevo (Fig. 1). En todos los casos, las áreas de estudio en cada una de estas localidades se efectuaron considerando un radio de influencia no mayor a los 20 km.

Naturaleza y alcance del trabajo

La Provincia del Neuquén es feliz poseedora de una abundante riqueza geológica y paleontológica, lo cual la ha situado entre una de las provincias donde mayor cantidad de hallazgos paleontológicos de relevancia son realizados anualmente. En este sentido los descubrimientos paleontológicos efectuados durante las últimas dos décadas dentro de su territorio, han despertado no sólo el interés de la comunidad científica mundial sino también del público en general, conduciendo a un cambio en la valoración social de este recurso e impulsando una nueva actividad que se ha dado a llamar paleoturismo.

Ante esta situación, el Gobierno de la Provincia del Neuquén ha impulsado través del Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo (COPADE), la elaboración de un plan de manejo sustentable del recurso paleontológico denominado "Plan Paleontológico Provincial". Entre sus objetivos, se cuenta con la necesidad de desarrollar zonas o regiones que estimulen la demanda turística priorizando a su vez la preservación de los materiales fósiles y su entorno geológico.

El presente trabajo, cuyo alcance ha sido definido como Identificación de la idea y Análisis Preliminar, busca caracterizar y obtener un contexto geológico de interés turístico de carácter general y regional de cada una de las áreas de estudio seleccionadas, persiguiendo como objetivo final conformar una base sobre la cual edificar los futuros estudios y planificaciones orientadas al desarrollo del turismo paleontológico-geológico de la provincia del Neuquén.



Figura 1. Mapa de ubicación geográfica de las áreas estudiadas.

Metodología y técnicas empleadas

El relevamiento geológico de campo se realizó en cuatro campañas sucesivas en las cuales se ejecutaron tareas de observación y descripción de los principales rasgos geomorfológicos del relieve, levantamiento de perfiles estratigráficos de detalle tipo Selley (escala 1:100), caracterización de facies sedimentarias, identificación de elementos arquitecturales y reconocimiento de los principales lineamientos estructurales de escala regional.

El mapeo de las unidades litoestratigráficas aflorantes en cada una de las localidades estudiadas se llevó a cabo a través de la interpretación de imágenes satelitales LANDSAT (escala 1:250.000), observación directa de datos de campo y consulta de trabajos previos. En este mismo sentido, los principales puntos de interés de este trabajo fueron posicionados geográficamente mediante el uso de posicionadores satelitales GPS.

Las edades y nombres de sistemas, series y pisos mencionados en este trabajo, son tomados de acuerdo a la nomenclatura expuesta en la reciente Carta Estratigráfica Internacional (2004), conforme a lo aprobado por la International Comisión on Stratigraphy (ICS) y ratificado por la International Union of Geological Sciences (IUGS). Una lista de las abreviaturas y simbologías empleadas en este informe es presentada en la sección de anexos.

GEOLOGÍA

CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

Estratigrafía

Con una potencia máxima de la cubierta sedimentaria estimada en el orden de los 7.000 m, en la provincia del Neuquén se han establecido alrededor de un centenar de unidades litoestratigráficas formales. Estas unidades son el resultado de una larga y compleja historia de sedimentación que se desarrolló en este sector a lo largo de los diferentes periodos geológicos.

Las rocas más antiguas del territorio neuquino están constituidas por metamorfitas (esquistos, filitas, cuarcitas y gneisses) y plutonitas (granitoides) constitutivas del basamento cristalino, cuyas edades se sitúan estimativamente entre el Proterozoico y el Paleozoico Temprano (Turner y Cazau, 1978; Digregorio, 1980; González Díaz y Nullo, 1980; Leanza y Hugo, 1997). En este sentido la Formación Colohuincul (Turner, 1965), aún de edad muy

discutida (Méndez et al. 1995), es considerada la unidad litoestratigráfica aflorante más antigua de la cuenca (Fig. 2).

Las metamorfitas (ectinitas) de la Formación Piedra Santa (Leanza, 1992), son atribuidas por dataciones radiométricas al Devónico Medio a Carbonífero Tardío (Franzese, 1995). Afloramientos carbonífero-pérmicos se encuentran representados por sedimentitas y piroclastitas carboníferas del Grupo Andacollo (Zöllner y Amos, 1955; Digregorio, 1972) y plutonitas ácidas y mesosilícicas del Complejo Plutónico Chachil (Leanza, 1992, Leanza y Hugo, 1997).

Entre las unidades litoestratigráficas del basamento pre-liásico de mayor distribución areal se encuentran las vulcanitas, piroclastitas y sedimentitas continentales del Grupo Choiyoi (Groeber, 1946), cuya edad se sitúa en el Pérmico Superior al Triásico Medio (Leanza, 1997).

Con el denominado Ciclo Precuyano (Gulisano et al., 1984) se da inicio durante el Triásico Medio-Superior a la sedimentación en la Cuenca Neuquina. Estos depósitos se componen de sedimentitas y piroclastitas continentales de las Formaciones Paso Flores (Fossa Mancini, 1937) y Lapa (Leanza y Blasco, 1991), desarrolladas y distribuidas a lo largo de pequeñas cuencas locales de tipo tafrogénicas.

Durante el Ciclo Cuyano comienza la primera ingresión marina mesozoica en la cuenca, conformando una secuencia de aproximadamente 2.500 metros de sedimentitas detríticas que gradan de depósitos marinos profundos a continentales. Desde el punto de vista litoestratigráfico, esta sucesión sedimentaria comprende a las Formaciones Sierra Chacaicó, Piedra Pintada, Molles, Lajas, Loma Negra, Planicie Morada, Challacó, Punta Rosada y Tábanos (Digregorio, 1978; Digregorio y Uliana, 1980; Leanza y Hugo, 1997, 1999); abarcando el lapso temporal comprendido entre el Jurásico Inferior al Jurásico Medio terminal.

El Ciclo Loteniano-Chacayano conforma el segundo intervalo de transgresión-regresión pacífica en el engolfamiento neuquino. Sus depósitos afloran principalmente sobre la franja occidental de la provincia del Neuquén, continuando hacia el oriente en subsuelo. Litológicamente comprenden una sucesión de sedimentitas clásticas, calizas y evaporitas de edad Jurásico Medio Terminal a Jurásico Superior; representadas por las Formaciones Lotena, Barda Negra, Sierras Blancas, La Manga, Auquilco, Fortín 1° de Mayo y Tábanos (Digregorio, 1978; Leanza y Hugo, 1997, 1999).

Sistema	Serie	Edad	Grupo	Formación	Columna							
Neógeno				Unidades varias								
				El Palo								
				Collón Curá								
				Chichinales								
				Roca								
				Jagüel								
				Allen								
				Anacleto								
				Bajo de la Carpa								
				Plottier								
Paleógeno			Maargue	Portezuelo								
				Lisandro								
				Huincul								
				Candeleros								
				Cretácico	Superior		Neuquén	Rayoso				
								Huitrín				
								Inferior		Rayoso	Agrio	
											Mendoza	Mulichinco
												Quintuco
												Vaca Muerta
Jurásico				Tordillo								
				Superior		Lotena	Auquileo					
							La Manga					
							Lotena					
				Medio			Cuyo	Tábanos				
								Lajas				
								Inferior			Los Molles	
											Precuyano	Lapa
				Paso Flores								
				Triásico				Unidades Innombradas				
Pérmico			Colohuincul									
			Huechulatquen									
Carbonífero												
Devónico?			Basamento									

Figura 2. Columna estratigráfica generalizada de Cuenca Neuquina.
(Tomada de Gulisano y Gutiérrez Pleimling, 1994).

El Megaciclo Ándico (Groeber, 1946) se encuentra integrado por una nueva sucesión de depósitos marinos y continentales de aproximadamente 3.000 m de espesor, incluidos temporalmente entre el Kimmeridgiano (Jurásico Superior) y el Albiano (Cretácico Inferior). Este megaciclo incluye a los Ciclos Mendociano y Rayosiano, comprendiendo en conjunto a las Formaciones Tordillo, Quebrada del Sapo, Vaca Muerta, Carrín Curá, Picún Leufú, Bajada Colorada, Mulichinco, Agrio, Huitrín y Rayoso; correlacionándose sobre el borde sudoccidental de la cuenca con las Formaciones Pichi Picún Leufú, Ortiz, Limay, La Amarga y Lohan Curá (Ardolino y Franchi, 1996; Leanza y Hugo, 1995, 1999). 2400 y

A lo largo del Cretácico Superior se desarrolla en la cuenca un grueso paquete de sedimentitas continentales fluviales correspondientes al Ciclo Neuqueniano, conformando en conjunto una monótona sucesión de depósitos molásicos con espesores máximos del orden de los 1.200 m (Cazau y Uliana, 1973). Estos depósitos incluyen a las Formaciones Candeleros, Huincul, Lisandro, Portezuelo, Plottier, Bajo de la Carpa y Anacleto.

Hacia finales del Cretácico e inicios del Paleógeno (Campaniano Superior – Daniano) la primera ingresión atlántica en la cuenca da origen al Ciclo Malalhueyano; secuencia sedimentaria constituida por un espesor máximo de 600 m de areniscas, limolitas, fangolitas y calizas de origen marino y continental. De acuerdo a la posición de la cuenca, estos depósitos se encuentran integrados por las Formaciones Allen, Loncoche, Jagüel, Roca, Pircala y Carrizo. (Digregorio y Uliana, 1980; Ardolino y Franchi, 1996).

Una vez iniciado el Paleógeno se desarrolló sobre el extremo sudoccidental de la provincia del Neuquén una potente secuencia volcano-sedimentaria correspondiente al Grupo Nahuel Huapí, cuya edad se sitúa en el intervalo Eoceno-Oligoceno (Uliana, 1978). Las unidades piroclásticas miocenas integradas por las Formaciones Cerro Bandera, Naupa Huen y Collón Curá (entre las más importantes), exhiben una distribución areal de mayor extensión regional. En general la sedimentación neógena en el sector extraandino se desarrolló como relleno de paleovalles fluviales, mientras extensas coladas basálticas y andesíticas eran generadas sobre el orógeno andino.

Finalmente, durante el Pleistoceno y Holoceno se originaron a lo largo y ancho del territorio un conjunto de depósitos poli-litológicos conformados por sedimentitas fluviales, glaciales, eólicas y coluviales, con episodios volcánicos menores (González Díaz, 1978).

Estructura

Desde un concepto geológico-regional en el territorio neuquino confluyen de manera parcial tres provincias geológicas, es decir, tres grandes unidades geotectónicas definidas

sobre la base de su historia geológica y características estructurales, petrográficas y fisiográficas particulares y distintivas de cada región. Conocidas bajo las denominaciones de **Cordillera Principal** (Yrigoyen, 1979), **Cordillera Neuquina** (González Díaz y Nullo, 1980) y **Cuenca Neuquina** (Digregorio y Uliana, 1980), estas regiones poseen en conjunto una compleja historia que abarca unos 400 millones de años de evolución geológica (Fig. 3).

Con el nombre de **Cordillera Principal** se reconoce al cordón andino occidental ubicado entre los 31° y los 38° de latitud sur, sector sobre el cual se emplazan los picos más elevados del continente. En territorio neuquino esta unidad abarca una delgada franja de su extremo noroccidental, comprendiendo el cordón montañoso andino septentrional. Con estilos deformacionales de tipo *thick-skinned* y *thin-skinned* (Ramos, 1994), la cordillera principal exhibe una intensa deformación compuesta por pliegues asociados a fallas y sobrecorrimientos (*thrust and fold belt*), los que afectan principalmente a la secuencia marino-continental mesozoica y, en menor intensidad, a vulcanitas neógenas.

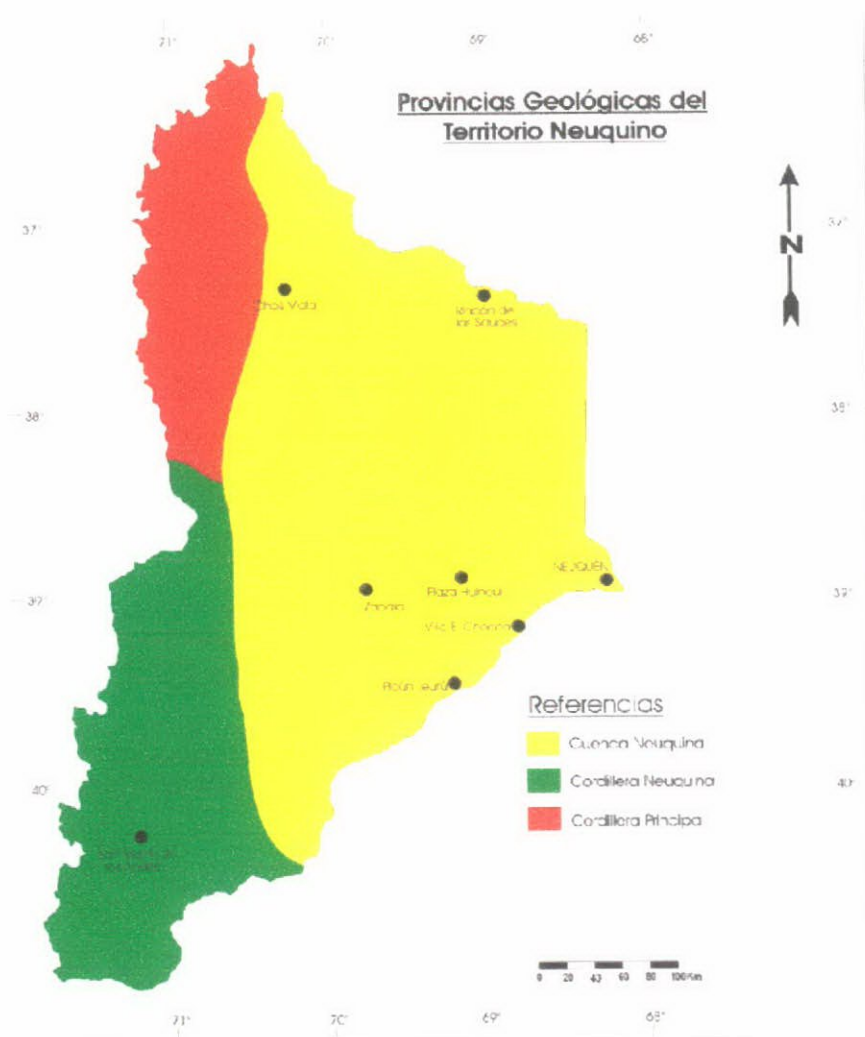


Figura 3. Áreas de las principales provincias geológicas del territorio neuquino.

La denominada Cuenca Neuquina ha sido reconocida como una depresión ensiálica localizada entre los 30° y 40° de latitud sur (Fig. 4), ocupando un área aproximada de 120.000 km² (Yrigoyen, 1991). Estratigráficamente se encuentra conformada por un relleno sedimentario de 6.000 a 7.000 metros de espesor, compuesta principalmente por rocas de origen marino y continental desarrolladas a lo largo de gran parte de la era Mesozoica (Fig. 2). Tal como lo señalaran Digregorio y Uliana (1980) esta región comprende, en sentido amplio, a ambientes geográficos disímiles; desarrollándose tanto en la zona andina como extraandina de la Patagonia septentrional, sur de Mendoza y cordillera principal. Esta particularidad hace que exhiba subregiones con variados estilos deformacionales y de distinta intensidad, presentando su mayor complejidad hacia el oeste, a medida que nos acercamos al cordón andino.



Figura 4. Reconstrucción paleogeográfica de la Cuenca Neuquina Jurásico-Cretácica

La Cordillera Neuquina se emplaza aproximadamente entre los 38°45' y 41°30' de latitud sur (González Díaz y Nullo, 1980), comprendiendo el cordón andino sudoccidental del territorio neuquino y noroccidental de la provincia de Río Negro. Esta unidad presenta una estructura en bloques separados por profundos valles tectónicos longitudinales y valles de erosión transversales. Las estructuras regionales principales son controladas por fracturas de orientación N-S y sistemas de fallas menores de rumbo N 45° O. Sus afloramientos comprenden las rocas más antiguas del territorio neuquino, representadas por metamorfitas paleozoicas de la Formación Colohuincul y granitoides de la Formación Huechulafquen. Completan la secuencia sedimentitas triásicas y jurásicas, plutonitas cretácicas y vulcanitas cenozoicas.

La configuración estructural del basamento pre-liásico del territorio provincial muestra, en su conjunto, una serie de antiguos lineamientos estructurales a las que se sobreimponen un conjunto de estructuras de rumbo meridiano de edad cenozoica relacionadas a los movimientos andinos (Ramos, 1978). Entre los primeros estudios detallados de los estilos estructurales del territorio neuquino cabe destacar los trabajos de Keidel (1925), Groeber (1918a, 1918b), Herrero Ducloux (1946) y Braccacini (1964, 1970).

Los lineamientos estructurales del basamento, este último comprendido entre los 390 y 230 Ma, son interpretados como zonas de debilidad de la corteza las cuales han ejercido un marcado control sobre la sedimentación, espesor y distribución facial de los depósitos mesozoicos de Cuenca Neuquina. En general, dichos lineamientos son reflejados a través de la cubierta sedimentaria pudiendo o no haber sido afectados y/o reactivados durante la orogenia andina (Ramos, 1978). En este sentido, se han reconocido dos sistemas de fracturas principales orientados según las direcciones N 55° y N 15° junto a sus respectivos conjugados.

De acuerdo a sus configuraciones y relaciones estructurales y sedimentarias se han establecido once unidades principales (Fig. 5), cuyas características se exponen brevemente en el cuadro N° 1.

Evolución e historia geológica

En líneas generales, poco conocido es lo sucedido en territorio neuquino con anterioridad al Paleozoico Superior. Durante este intervalo de tiempo, la evolución tectónica de la región estuvo caracterizada por una serie de acreciones de terranes los cuales fueron adosados al margen occidental del antiguo supercontinente de Gondwana (Ramos et al., 1986; Kay, 1993; Bahlburg y Hervé, 1997). Entre éstos, el bloque exótico de Chilenia (Ramos et al., 1986) fue acrecionado a la masa continental gondwánica durante el Devónico Superior al

Carbonífero Inferior (Mpodozis y Ramos, 1989), mientras el bloque de Patagonia (Ramos, 1984) fue adosado al continente durante el Carbonífero Superior al Pérmico Medio-Superior (Mpodozis y Ramos, 1989).

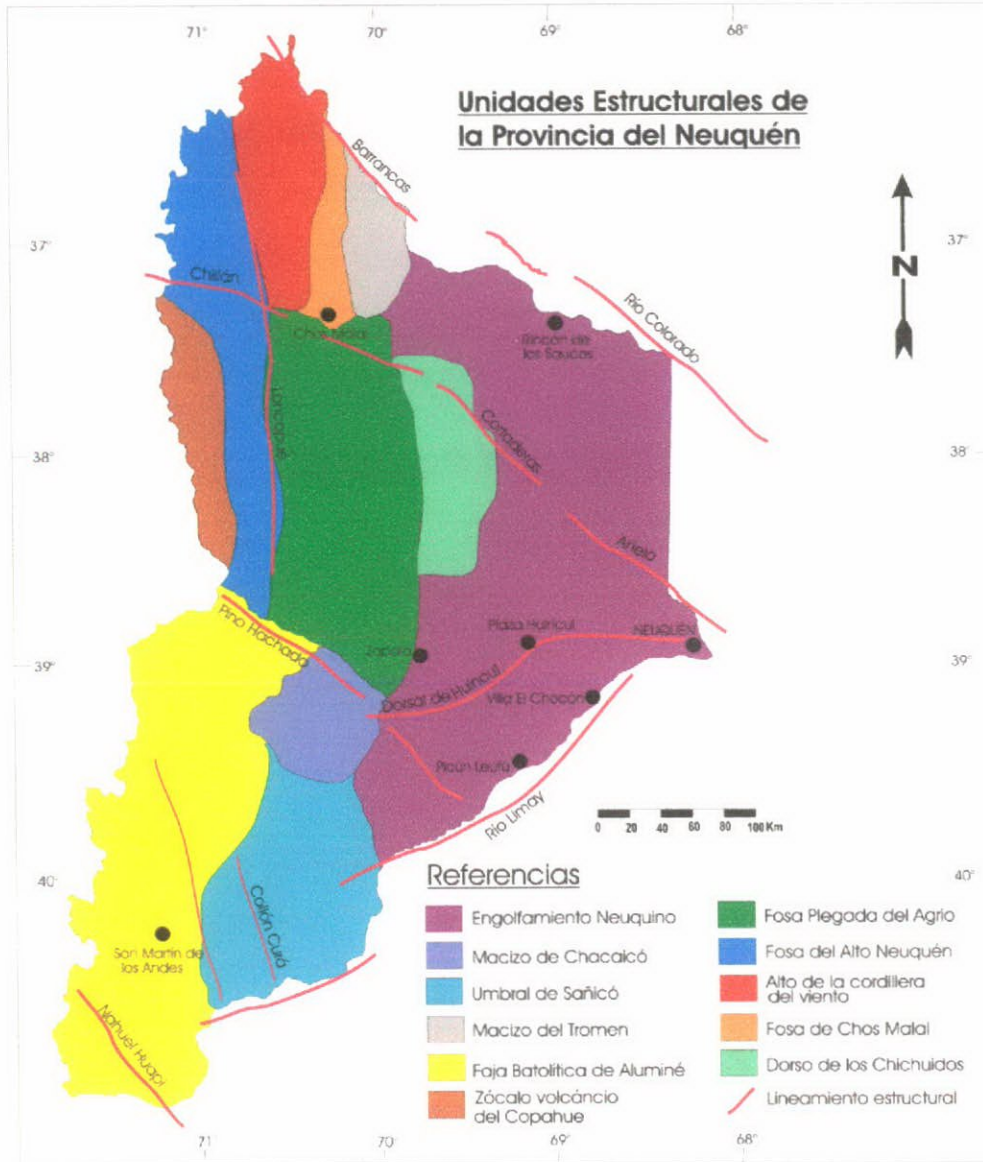


Figura 5. Mapa de Unidades Estructurales de la Provincia del Neuquén.

De acuerdo a Ramos (1978) y Méndez et al. (1995).

Afloramientos del Carbonífero Superior se hallan escasamente representado al oeste de la Cordillera del Viento, siendo constituidos por pequeñas exposiciones de tobas y tufitas depositadas en un ambiente transicional a marino somero (Zollner y Amos, 1955, Digregorio, 1972). Paleogeográficamente estos depósitos se encontrarían relacionados a la antigua costa marítima del oeste de Gondwana (Polanzki, 1978). Numerosos cuerpos plutónicos

emplazados a lo largo de toda la cuenca, sugieren una fuerte actividad orogénico-magmática para este periodo.

Unidades Estructurales	Estilo Estructural	Estratigrafía
Alto de la Cordillera del Viento	Pliegues (braquianticlinales) controlados por fallas (fold break thrusts) orientados meridionalmente	Rocas carboníferas y permotriásicas de los Grupos Andacollo y Choiyoi intruidas por plutones terciarios
Fosa del Alto Neuquén	Sinclinorio. Plegamientos locales de orientación N-S. Pliegues de rumbo NNO de edad cenozoica.	Depósitos marinos y continentales mesozoicos con fuerte participación volcánica. Vulcanitas cenozoicas.
Macizo del Tromen	Basamento rígido, antigua estructura positiva actuante desde el Mesozoico.	Sustrato de rocas del Grupo Choiyoi y del Jurásico Inferior. Vulcanitas cenozoicas.
Fosa de Chos Malal	Fosa estructural del basamento. Fuertes plegamientos de arrumbamiento NNW-NNE.	Gruesa secuencia mesozoica marina y continental. Cuerpos subvolcánicos cenozoicos.
Zócalo volcánico del Copahue	Zócalo rígido de basamento, dividido longitudinalmente por la depresión o fosa de Loncopué	Vulcanitas permotriásicas cubiertas por vulcanitas cenozoicas.
Fosa Plegada del Agrio	Estructuras de plegamientos asociados a fallas y corrimientos (fold and thrust belt).	Potentes depósitos marinos y continentales mesozoicos.
Dorso de los Chihuidos	Alto estructural conformado por un gran anticlinorio interpretado regionalmente como frente tectónico	Depósitos marinos y continentales mesozoicos.
Faja Batolítica de Aluminé	Sistema de fracturación NNW de carácter tensional y escaso plegamiento.	Cuerpos plutónicos y vulcanitas de edad pérmica, cretácica y cenozoica.
Macizo de Chacaicó	Zócalo de basamento. Sistema de fracturas tensionales E-O reactivadas e invertidas durante el Cenozoico	Metamorfitas eopaleozoicas intruidas por plutonitas carbonífero-pérmicas y cubiertas por rocas del Grupo Choiyoi
Umbral de Sañicó	Bloque rígido de basamento.	Plutonitas paleozoicas y vulcanitas cenozoicas
Engolfamiento Neuquino	Escasa deformación de la cubierta sedimentaria. Homoclinales buzantes al E-NE con inclinaciones menores a los 5°. Plegamientos suaves de gran escala.	Potentes depósitos marinos y continentales mesozoicos. Sedimentitas cenozoicas confinadas en paleovalles.

Cuadro N° 1. Unidades estructurales reconocidas en territorio neuquino.

De acuerdo a Ramos (1978) y Méndez et al (1995).

A partir del Pérmico Superior al Triásico Inferior toma lugar en la región una importante actividad volcánica de composición calco-alkalina, dando origen a los depósitos volcánicos y terrígenos del Grupo Choiyoi (Groeber, 1946; Digregorio y Uliana, 1980; Nullo, 1991). Esta actividad estuvo relacionada a una fase de extensión cortical como efecto de un incremento en la subducción desarrollada sobre el borde occidental de Gondwana (Mpodozis y Ramos, 1989; Llambías, 1999). Esta tectónica extensiva daría paso a la posterior generación de una importante cubeta de sedimentación conocida como Cuenca Neuquina, siendo sus depósitos los principales artífices de la riqueza económica y paleontológica de la provincia del Neuquén.

El desarrollo y evolución de esta cuenca se encuentran ligados a los procesos de rifting que ocasionaron la ruptura del continente de Gondwana, provocando su formación por detrás del margen pacífico de la Placa Sudamericana y al este del sistema arco-fosa (Gulisano y Gutiérrez Pleimling, 1995; Legarreta y Uliana, 1999, Vergani et al., 1995).

El proceso de acumulación sedimentaria de la cuenca se inició promediando el período Triásico, a partir de la generación de un sistema de pequeñas cuencas tafrogénicas orientadas meridionalmente y regidas a partir de una subsidencia controlada por fallamiento (Vergani et al., 1995; Franzese y Spalletti, 2001). Esta etapa de rifting se habría prolongado hasta el Hettangiano-Sinemuriano (Jurásico Inferior Temprano), dando paso al desarrollo de depósitos continentales y volcanoclásticos en forma de cuña y arealmente restringidos, agrupados bajo el nombre de ciclo sedimentario Precuyano (Gulisano et al., 1984).

A partir del Pliensbachiano (Jurásico Inferior alto) hasta el Albiano (Cretácico Inferior alto) inclusive, la evolución tectonoestratigráfica de la cuenca estuvo caracterizada por un gradual desarrollo del arco magmático bajo condiciones extensionales continuas (Dalziel et al., 1987; Mpodozis y Ramos, 1989; Franzese y Spalletti, 2001). De esta manera, los procesos extensivos triásicos dieron paso a un periodo de subsidencia térmica generalizada (sag), posibilitando la formación de una cuenca marina restringida de tipo back-arc localizada entre el arco volcánico occidental y el antepaís sudamericano al oriente (Digregorio et al., 1984; Gulisano y Gutiérrez Pleimling, 1995; Legarreta et al., 1993; Uliana y Biddle, 1988; Uliana et al., 1989).

Durante este estadio, se sucedieron desde el Pacífico cuatro grandes transgresiones marinas, permitiendo la depositación de una potente secuencia sedimentaria conformada por depósitos marinos, transicionales y continentales de los Grupos Cuyo, Lotena, Mendoza y Rayoso (Gulisano, et al., 1984; Legarreta y Gulisano, 1989; Legarreta y Uliana, 1991; Legarreta et al., 1993; Gulisano y Gutiérrez Pleimling, 1995). Los procesos geológicos

actuales en la cuenca junto a la intensa actividad biológica desarrollada durante este periodo, operarían como responsables directos de la riqueza hidrocarburífera de la región.

A comienzos del Cenomaniano (Cretácico Superior bajo), el dominio de una tectónica compresional originó la inversión de las antiguas estructuras extensionales dando paso al desarrollo de un estadio de foreland, con neto predominio de sedimentación de tipo molásica. (Ramos, 1981; Malumián et al., 1983; Digregorio et al., 1984; Mpodosis y Ramos, 1989; Pindell y Tabbut, 1995; Franzese et al., 2003). Estas sedimentitas conocidas bajo la denominación de Grupo Neuquén, constituyen los afloramientos de mayor distribución areal dentro del sector extraandino de la cuenca, siendo asimismo los depósitos que han aportado la mayor cantidad de restos de dinosaurios en territorio neuquino.

Promediando el Campaniano (Cretácico Superior alto) y hasta el Daniano (Paleoceno Temprano) inclusive, un incremento en la actividad del arco magmático occidental asociado a una fuerte subsidencia por carga litostática sobre el frente del sistema de fajas corridas y plegadas, en el sector de antepaís, da origen a una transgresión de proveniencia atlántica la cual toma lugar en territorio neuquino bajo la forma de una estrecha bahía elongada en sentido NNO-SSE (Malumián et al., 1983; Zambrano, 1981, 1987; Uliana y Biddle, 1988; Legarreta et al., 1989; Barrio, 1988, 1990a).

Este evento transgresivo da origen al ciclo sedimentario "Malahueyano" (Groeber, 1955) o Grupo Malargüe (Uliana y Dellapé, 1981), caracterizado por una marcada sedimentación marina de carácter somera, asociada a depósitos estuáricos y fluviales desarrollados bajo condiciones climáticas de semiaridéz (Barrio, 1990a, 1990b; Andreis, 2001; Franzese et al., 2003).

A partir del Paleógeno Medio y hasta la actualidad, la episódica actividad del orógeno andino controló la dinámica de sedimentación desarrollada sobre el sector extraandino y en los pequeños y grandes valles fluviales de la zona cordillerana. Durante este periodo, fuertes eventos erosivos modelaron el relieve a la vez que los valles intermontanos eran paulatinamente rellenados por gruesos depósitos epiclásticos y volcanoclásticos. El desarrollo de grandes aparatos volcánicos junto a la generación extensos plateaus basálticos también caracterizó a gran parte del Paleógeno y del Neógeno. Finalmente durante las glaciaciones que tuvieron lugar en el Pleistoceno e inicios del Holoceno, extensos depósitos morrénicos y fluvio-glaciales cubrieron una amplia superficie del territorio neuquino, mientras la acción erosiva de la red de drenaje daba forma definitiva al relieve actual.

Geomorfología

En el territorio neuquino se distinguen dos grandes grupos de unidades morfoestructurales, integradas por los paisajes de montañas y de planicies (Frenguelli, 1946; Méndez et al., 1995). De acuerdo a estos últimos autores, se reconocen dentro de la provincia del Neuquén cuatro subregiones (Fig. 6), tres correspondientes al primer grupo (paisaje de montañas) y la restante incluida dentro del paisaje de planicies patagónicas.

Dichas divisiones han sido elaboradas apelando a criterios morfológicos y genéticos, los cuales involucran, entre los aspectos más importantes, a la estructura, el relieve, el clima y el sistema de avenamiento, entre otros. Aún cuando existe una marcada relación de estas unidades y subunidades morfoestructurales con las anteriormente mencionadas provincias geológicas, sus áreas y límites naturales no necesariamente resultan coincidentes.

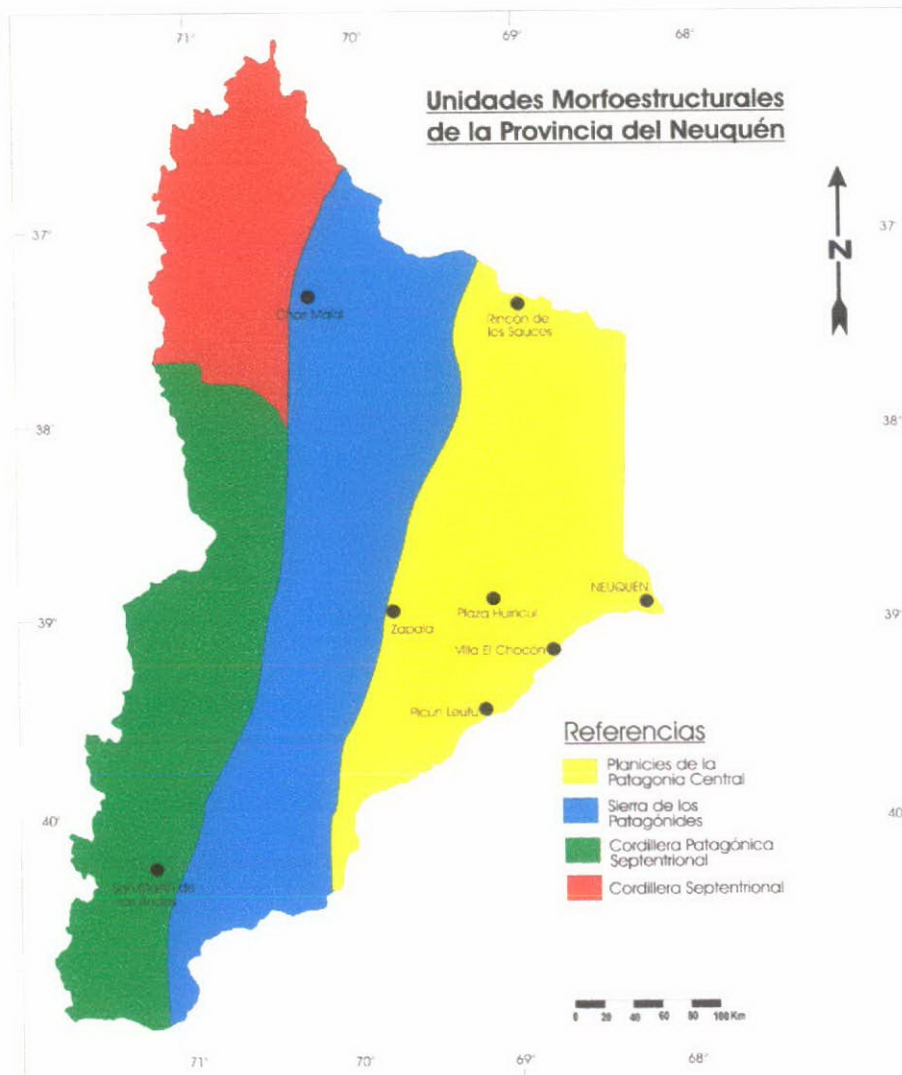


Figura 6. Unidades morfoestructurales del territorio neuquino.
Según Méndez et al., 1995.

Dentro del ámbito de montañas, la región de la Cordillera Septentrional constituye una subunidad morfoestructural caracterizada por conformar los picos más elevados de la faja cordillerana andina. Presentando su mayor desarrollo en los territorios de las provincias de Mendoza y San Juan, con cumbres que sobrepasan los 6.000 m.s.n.m. y alcanzando una altura máxima con el Cerro Aconcagua de 6.958 m.s.n.m.; en el territorio neuquino ocupa una pequeña franja sobre su extremo noroccidental con alturas menores a los 4.400 m.s.n.m. Sobre el sector oriental de esta cadena montañosa prevalece una estructura en bloques, la que afecta tanto a sedimentitas y metamorfitas paleozoicas como a vulcanitas y plutonitas permo-triásicas del Grupo Choyoi. Contrariamente, sobre la faja occidental domina una fuerte deformación tectónica representada por pliegues y fallamientos que afectan principalmente a los depósitos mesozoicos y cenozoicos de Cuenca Neuquina. En general, el relieve es abrupto y accidentado, con cumbres empinadas y gruesas cubiertas detríticas adosadas sobre los sectores adyacentes a los cordones. Los valles principales son tanto de origen tectónico como erosivo, presentando una disposición meridiana dominante en contraposición a los valles secundarios los cuales resultan ser transversales al orógeno. Aún cuando la actual estructura y configuración del cordón montañoso fue alcanzada durante la fase diastrófica Quéchuica (Mioceno Tardío) (Vicente, 1972; Leanza y Hugo, 1997), el aspecto actual del relieve es consecuencia principalmente de la acción erosiva glaciaria de fines del Pleistoceno.

La segunda subunidad, correspondiente al ámbito de la Cordillera Patagónica Septentrional, se emplaza sobre el sector centro-austral del cordón andino neuquino (Fig. 6). Este sector presenta cumbres montañosas mucho más bajas, con promedios generales menores a los 3.500 m.s.n.m. y orientaciones de los lineamientos orográficos hacia el SSE (Holmberg, 1978; Méndez et al., 1995). El relieve es accidentado, con numerosos valles transversales y copiosos lagos originados a partir de la glaciación pleistocena. Este sector presenta una estructura en bloques controlada por fallas regionales de rumbo meridional, afectando principalmente a rocas metamórficas y plutónicas del Paleozoico Inferior.

Ambas subunidades quedan comprendidas dentro del ámbito de la Región Occidental o Cordillera Neuquina en el sentido de Holmberg (1978). En líneas generales el clima de este sector es frío y seco, con desarrollo de vegetación xerófila (estepa arbustiva xerófila) presente por debajo de los 4000 metros (Méndez et al., 1995). Hacia el sur, la vegetación se torna más tupida originando los bosques andinos australes.

La tercer subunidad la conforma el área denominada como Sierra de los Patagónides (Méndez et al., 1995), también conocida como Región Central o Región de los Patagónides (en el sentido de Holmberg, 1978). Esta región ocupa la franja central del territorio neuquino

(Fig. 6), desarrollada aproximadamente entre los meridianos 70°00' y 70°30'. Caracteriza a este sector el desarrollo de cordones montañosos de baja altura (menores a los 2.000 m.s.n.m.) originados a partir de estructuras de plegamientos dominantes. En general, este sector coincide con los frentes de las fajas corridas y plegadas de Malargüe y del Agrio, exhibiendo una serie de corrimientos asociados a pliegues y fracturas que afectan principalmente a los depósitos jurásicos y cretácicos de Cuenca Neuquina. Con precipitaciones menores a los 200 mm anuales, la vegetación dominante en la región es de tipo esteparia xerófila.

Finalmente, la cuarta y última subunidad corresponden a la región de las Planicies de la Patagonia Central (Méndez et al., 1995), también conocida como región de las Mesetas Patagónicas Neuquinas (Holmberg, 1978). La misma se desarrolla principalmente sobre el sector oriental de la provincia del Neuquén (Fig. 6), área conocida también como del Neuquén extraandino. Esta región se caracteriza por poseer una deformación de la secuencia sedimentaria muy suave a nula, exhibiendo extensos homoclinales de buzamiento menor a los 5° y suaves pliegues anticlinales y sinclinales de gran radio. El relieve se destaca por el desarrollo de extensas superficies peneplanizadas correspondientes a antiguas planicies de agradación-degradación disectadas por amplios cañadones y valles fluviales. El paisaje resultante es de un relieve de mesetas escalonadas con alturas menores a los 1.000 m.s.n.m. limitadas por fuertes y abruptos resaltos topográficos conocidos localmente como bardas. La vegetación de la región es esencialmente del tipo xerófila arbustiva.

GEOLOGÍA DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO

Estratigrafía

Dentro de las áreas de estudio, las unidades litoestratigráficas de mayor relevancia a los propósitos de este informe se encuentran representadas por los depósitos continentales del Cretácico Superior e integrantes del Grupo Neuquén, factor por el cual le daremos especial atención.

El Grupo Neuquén (Stipanovic et al., 1968), comprende una monótona sucesión de 1.200 m de espesor compuesta por sedimentos clásticos continentales de edad Cenomaniano (99,6 Ma) a Campaniano Medio (76 Ma) (Legarreta y Gulisano, 1989; Cruz et al., 1989). Constituyendo los afloramientos de mayor distribución areal dentro del área extraandina, sus depósitos se encuentran conformados por una cíclica alternancia de niveles sefticos,

samíticos y pelíticos de origen fluvial; con intercalaciones de episodios eólicos y lacustres someros (Cazau y Uliana, 1973).

Los términos sefíticos se presentan subordinados a los samíticos y pelíticos, encontrándose representados principalmente por paraconglomerados y ortoconglomerados polimícticos de granulometría fina a media y matriz arenosa.

Las samitas están conformadas por areniscas gruesas a finas poco seleccionadas, clastos subredondeados a subangulares y cemento ferruginoso, siendo frecuentes las concreciones férricas de geometría esferoidal, discoidal y cilíndricas, con dimensiones de hasta 40 cm de diámetro. En general se presentan moderadamente litificadas a friables. Dominan los componentes cuarcíticos y cuarzolíticos, presentándose en forma subordinada areniscas cuarzo-feldespáticas y cuarzo-micáceas. Los colores predominantes en esta litología son las tonalidades amarillentas y, en menor medida, rojizas.

Las unidades pelíticas presentan escasa litificación, estando compuestas mayoritariamente por fangolitas rojas, moradas y en menor proporción gris verdosas. Pettinari (1994), estableció dos Argilozonas para las sedimentitas del Grupo Neuquén: a) Zona de Mesodiagénesis Tardía para las unidades de Huincul, Lisandro, Portezuelo y Plottier y b) Zona de Mesodiagénesis Temprana a Eodiagénesis para las unidades de Bajo de la Carpa y Anacleto.

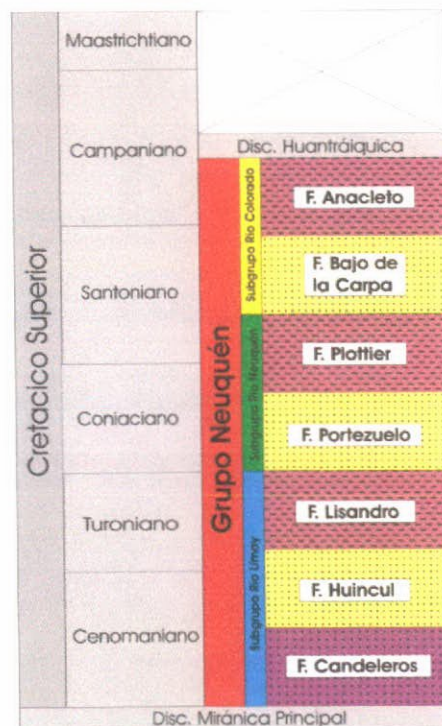


Figura 7. Cuadro Litoestratigráfico del Grupo Neuquén.

Litoestratigráficamente, el mencionado grupo se compone por 7 unidades formacionales integradas en orden ascendente por las Formaciones Candeleros, Huincul, Cerro Lisandro, Portezuelo, Plottier, Bajo de la Carpa y Anacleto; agrupadas a su vez dentro de los Subgrupos Río Limay, Río Neuquén y Río Colorado (Fig. 7). Estos subgrupos representan tres grandes ciclos granodecrecientes en los cuales se desarrolla una secuencia depositacional completa, siendo factible reconocer cortejos de nivel de base alto y bajo representados estos últimos por cambios granulométricos y ambientales observados en cada unidad formacional (Garrido 2000).

Las Formaciones Candeleros y Huincul han sido depositadas bajo sistemas de ríos entrelazados con capacidad de carga menguante hacia las zonas internas de la cuenca. Los estilos fluviales varían de ríos gravo-arenosos a ríos de dominio netamente samítico tipo South Saskatchewan. En el caso de la Formación Lisandro muestra una asociación facial representativa de corrientes fluviales de alta sinuosidad, baja energía y abundante carga en suspensión; asignables a ríos meandriiformes desarrollados en áreas de muy bajo gradiente.

La Formación Portezuelo representa un rejuvenecimiento del sistema fluvial y el inicio de un nuevo ciclo de depositación (Subgrupo Río Neuquén). Esta unidad fue depositada por sistemas fluviales de ríos meandrosos de carga predominantemente arenosa, mostrando una mayor capacidad de carga respecto a la unidad anterior. Con la Formación Plottier finaliza este ciclo con un periodo de menor energía, representado por depósitos de ríos meandriiformes de carga fangosa a mixta dominante.

La Formación Bajo de la Carpa señala un nuevo rejuvenecimiento de la red y el inicio del Subgrupo Río Colorado. Esta unidad ha sido depositada por ríos de alta a moderada sinuosidad y de abundante carga de lecho arenosa. Finalmente, la Formación Anacleto presenta una variedad de ambientes depositacionales (conforme a su posición dentro de la cuenca) que gradan desde sistemas fluviales de tipo entrelazado arenoso a meandroso de carga fangosa.

Los regímenes paleoclimáticos fluctuaron durante este periodo desde condiciones húmedas-subhúmedas a semiáridas, existiendo en todos los casos un marcado periodo estacional seco (Garrido, 2000).

Cabe destacar finalmente que estos depósitos son portadores de la mayoría de los restos de dinosaurios y otros reptiles fósiles hallados dentro del territorio de la provincia del Neuquén.

Estructura

El área extraandina de la provincia del Neuquén, sector donde se emplazan la mayoría de las localidades aquí estudiadas, posee una escasa a nula deformación tectónica. La secuencia sedimentaria cretácica aflorante en la región exhibe una suave estructura homoclinal inmersa en dirección E-NE (Keidel, 1925; Ramos, 1978, Danderfer y Vera, 1992), alcanzando valores máximos de buzamiento cercanos a los 5°. Se superponen a esta estructura suaves pliegues anticlinales y sinclinales de segundo orden, orientados según un eje de rumbo general este-oeste y longitudes de ondas comprendidas entre los 5 a 10 km (Ramos, 1978). Fallas directas e inversas de pequeño rechazo afectan ocasionalmente a estos depósitos (Fig. 8), adquiriendo mayor relevancia en los sectores próximos a los principales lineamientos y estructuras basamentales del subsuelo (Ramos, 1978; Garrido, 2000).



Figura 8. Falla inversa de pequeño rechazo afectando los niveles de la Formación Huincul.

Localidad: Barda Cortaderas, Plaza Huincul.

Sin dudas, el principal elemento estructural de subsuelo de esta área corresponde a la denominada “Dorsal de Huincul” (De Ferrariis, 1947; Braccacini, 1970) o “Falla de Huincul” (Orchuela et al., 1981); pilar tectónico limitado por fallas tensionales que dividió durante gran parte del Mesozoico a la Cuenca Neuquina (Ramos, 1978). Ésta, conforma un importante elemento estructural positivo de subsuelo que atraviesa transversalmente el área extraandina en dirección E-O, actuando como elemento de control sobre el relieve estructural

observado en superficie. Al respecto, Keidel (1925) fue el primero en postular que los abovedamientos de los niveles del Grupo Neuquén en el área de Plaza Huincul y Challacó reflejarían la estructura intercretácica del subsuelo.

Orchuela et al. (1981) interpretaron a esta estructura como una extensa falla de rumbo de carácter dextrógiro, caracterizada por un elevamiento diferencial de bloques producidos por fenómenos de transpresión y solevantamiento. Posteriormente Ploszkiewicz et al. (1984), reinterpretaron la mecánica de formación de la "Dorsal de Huincul" atribuyendo su configuración a una acción combinada transpresiva-transensiva como consecuencia de un cambio en dirección de la traza de la falla transcurrente.

Otros elementos de control estructural, dentro del área de estudio, lo conforman los denominados lineamientos del Río Limay y de Pino Hachado - Picún Leufú (Ramos, 1978). Estos sistemas estructurales obedecen a rasgos geométricos del basamento preliásico, los cuales controlan la traza del río Limay y del arroyo Picún Leufú respectivamente. Responden al primero un sistema de fallas directas de alto rechazo, las cuales provocan la elevación del bloque austral adyacente al río Limay (sobre territorio rionegrino). Este fallamiento regional es reconocible en superficie debido a la interrupción en la continuidad de las unidades cretácicas, exhibiendo sobre la margen sur del mencionado curso, cotas topográficas mucho más altas y afloramientos basales correspondientes rocas más de mayor edad. En general, las estructuras superficiales de menor orden (pliegues y fallas de escaso rechazo) obedecen directamente al control ejercido en superficie por estas megaestructuras.

Hacia el sector oeste de la localidad de Zapala la deformación de la secuencia sedimentaria se manifiesta con mayor intensidad, permitiendo la exposición de afloramientos rocosos conformados por rocas de mayor antigüedad. Esta particularidad se debe a la presencia sobre aquel sector del frente de corrimiento de la faja plegada y corrida, megaestructura a la que se asocian innumerables pliegues, fallas y escamas de corrimiento. Este factor imprime al área Zapala una particular distinción respecto a las demás localidades relevadas.

Geomorfología

Casi en su totalidad y con la sola excepción de la localidad de Zapala, las áreas de estudio se encuentran comprendidas dentro de la región de las Mesetas Patagónicas Neuquinas (Holmberg, 1978) o de las también denominadas Planicies de la Patagonia Central (Méndez et al., 1995).

Geomorfológicamente, estas áreas se caracterizan por el desarrollo de un relieve conformado por extensas superficies mesetiformes alternadas por bajos sin salida, cerros testigos y profundos cañadones (Fig. 9). Los bordes erosionados de las mesetas generan marcados resaltos topográficos que dan origen a las denominadas sierras o bardas de la región, cuyas cotas aumentan paulatinamente de este a oeste entre los 300 y los 1.100 m.s.n.m. Estos resaltos se suceden gradualmente de forma escalonada exhibiendo desniveles locales de 50 a 250 m, pudiendo alcanzar regionalmente en conjunto los 800 m de altura. Es aquí precisamente donde se desarrollan los mejores afloramientos rocosos del sector extraandino, compuestos mayoritariamente por sedimentitas cretácicas y neógenas ricas en restos fósiles.



Figura 9. Aspecto general de las mesetas patagónicas neuquinas.
Localidad: Barda Atravesada de las Campanas.

El sistema de avenamiento en esta región se encuentra integrado por una densa red de drenaje de carácter dendrítico, conformada por numerosos cursos efímeros de régimen pluvial (wadis) los cuales desaguan hacia los cursos fluviales de los ríos Limay, Neuquén o Colorado y, en menor medida, en pequeñas cuencas endorreicas de carácter local (barreales). En este sentido, el río Limay con una cuenca hidrográfica cercana a los 36.400 km² junto el río Neuquén, con una superficie areal de su cuenca de 32.450 km², constituyen uno de los recursos económicos fundamentales del territorio neuquino desde el aspecto energético, turístico y de la fruticultura.

En líneas generales, la actual configuración del relieve corresponde principalmente a la acción erosiva de los antiguos cursos fluviales del Neógeno Tardío, controlados principalmente por los lineamientos estructurales del subsuelo. En este sentido, la acción fluvial operante desde inicios del Holoceno constituye el proceso geomórfico dominante en la elaboración del relieve sobre los valles de la actual red potamológica; aun cuando su impacto ha sido disminuido debido a la regulación de sus caudales a través de las obras de embalse realizadas a lo largo de los cursos fluviales del Neuquén, Limay y Colorado.

En los sectores de borde de meseta, los procesos de erosión retrogradante por acción de escorrentía de pluvial conforman el principal mecanismo modelador del relieve. Fenómenos de remoción en masa bajo efecto de deslizamiento por falla circular (slumping) (Fig. 10), sumados a la acción eólica, completan la lista de los procesos geomórficos naturales de la región (Danderfer y Vera, 1992; Garrido, 2000). La acción en forma combinada de estos agentes da origen a profundos cañadones así como a llamativas geofórmulas fungiformes y/o aciculares (Fig. 11) que confieren al relieve un particular atractivo.



Figura 10. Megadeslizamiento por falla circular (slumping).

Localidad: Sierra del Portezuelo.

El área Zapala constituye nuevamente un caso particular entre las regiones relevadas, conformando una zona de transición entre el paisaje de mesetas y las serranías de los patagónides. En esta región domina un paisaje volcánico integrado por extensas planicies

estructurales lávicas y pequeños conos volcánicos, asociados a bajos y valles fluviales encajonados (Leanza y Hugo, 1997). La acción glaci-fluvial jugó un papel preponderante en la elaboración del relieve durante el Pleistoceno, siendo en la actualidad los procesos geomórficos dominantes la acción erosiva fluvial, eólica y pluvial.



Figura 11. Geoforma de erosión eólica.

Localidad: Sierra Barrosa.

SITIOS DE INTERÉS TURÍSTICO

Área Neuquén Capital

La ciudad de Neuquén Capital se encuentra ubicada en los $38^{\circ}57'10''$ de latitud sur y los $68^{\circ}03'10''$ de longitud oeste, sobre la confluencia de los valles de los ríos Limay y Neuquén (Fig. 1). Con una población cercana a los 203.190 habitantes (censo 2001), esta ciudad constituye uno de los núcleos poblacionales más importantes de Patagonia. Distante a unos 1.178 km de Capital Federal, se accede a la misma por vía aérea a través de su Aeropuerto Internacional “Juan Domingo Perón”, o bien por vía terrestre a través de la ruta nacional N° 22.

De acuerdo a las características geológicas y al contenido paleontológico de la región, se han establecido dos potenciales áreas de interés turístico (Figura 12), las cuales cuentan además con numerosos proyectos y sobrados antecedentes en la materia.

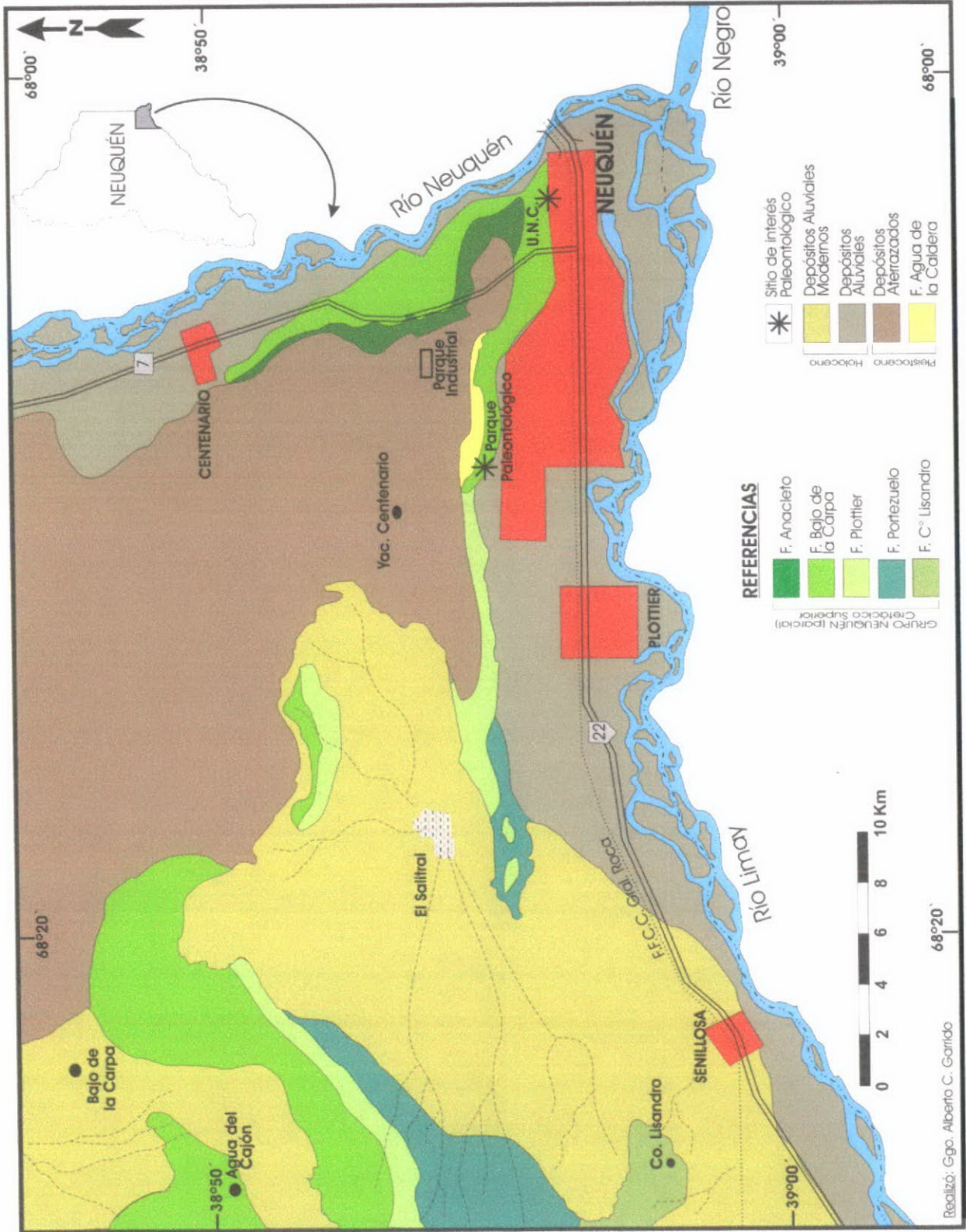


Figura 12. Mapa litostratigráfico de la ciudad de Neuquén y zona de influencia.

Monumento Natural “Parque de los Dinosaurios”

El primer sitio de interés corresponde al Área Paleontológica Protegida localizada en el sector periurbano de la ciudad de Neuquén (Fig. 13), sobre los 38°55'25" de latitud sur y los 68°06'25" de longitud oeste. El mismo abarca una delgada franja de las bardas norte de esta ciudad, próxima a los límites septentrionales de los barrios Gran Neuquén Norte y Melipal. Este sector ha sido declarado Monumento Natural “Parque de los Dinosaurios” mediante la Ordenanza Municipal N° 7610/96; para cuyo desarrollo y manejo fue creado mediante Decreto Municipal N° 0326/01, una Unidad de Gestión constituida por representantes del municipio neuquino y del Museo de Geología y Paleontología de la Universidad Nacional del Comahue.



Figura 13. Aspecto general de los afloramientos expuestos en el Área Paleontológica Protegida de la ciudad de Neuquén.

Dos factores principales otorgan particular importancia a este sector, la presencia de un yacimiento de huevos de dinosaurios saurópodos y una clara exposición de las unidades litoestratigráficas fosilíferas características de la región. Estudios de índole paleontológica fueron realizados en este yacimiento por Calvo et al. (1997) quienes asignaron estos huevos fósiles a la familia Megaloolithidae, definiendo una nueva especie bajo la denominación de *Megaloolithus patagonicus* (Fig. 14).

En el aspecto estratigráfico, la unidad portadora de *Megaloolithus patagonicus* fue asignada por Heredia y Calvo (2002) a la Formación Anacleto (Grupo Neuquén), de edad

campaniana media. En este mismo trabajo, los autores adjudican a las unidades suprayacentes a los “Estratos Terciarios del Oligoceno-Mioceno” (homologables con la Formación Chichinales) y a la Formación Bayo Mesa de edad plio-pleistocena. Las observaciones y datos recogidos en este sector han permitido arribar a conclusiones distintas a las ya mencionadas en lo referente a la asignación, edad y correlación de estas unidades litoestratigráficas.



Figura 14. Restos de cáscaras de huevos de dinosaurio asignados a la ooespecie *Megaloolithus patagonicus* Calvo. Bardas de la ciudad de Neuquén.

De acuerdo a la secuencia observada (Fig. 15), se atribuye a las sedimentitas portadoras de *Megaloolithus patagonicus* a la Formación Bajo de la Carpa (Santoniano), conclusión expuesta recientemente por Garrido y Calvo (2004) sobre la base del seguimiento y correlación lateral de esta unidad desde su localidad tipo. En este sentido, las diferencias faciales observadas entre esta última localidad y el área de estudio, responde a una variación lateral de facies que gradan desde depósitos de fajas de canales meandrosos a depósitos de llanura aluvial distal.

Respecto a los depósitos tufticos suprayacentes, dispuestos en discordancia erosiva sobre la anterior unidad, son correlacionadas en este trabajo con la Formación Agua de la Caldera (Ardolino y Franchi, 1996), cuya localidad tipo ha sido definida en cercanías de Paso de los Indios (Río Neuquén). Esta unidad se caracteriza por la presencia de sedimentitas de granulometría samo-pelítica portadora de pequeños rodados de piedra pómez. Con espesores

Cabe destacar que estos depósitos han sido descriptos y atribuidos indistintamente por numerosos autores a diferentes unidades litoestratigráficas. En este sentido, Windhausen (1914) mapeó estos niveles bajo la denominación de “Capas Basales del Piso Rocanense VII” las cuales, sobre las bases de sus descripciones efectuadas en el perfil de Barranca del Palo, resultarían equivalentes a la actual Formación Allen. Posteriormente Wichmann (1919) presenta su primer bosquejo geológico del área patagónica septentrional quien, influenciado por los datos aportados por Ameghino (1906), señala estos mismos depósitos como “Capas con *Pyrotherium* y *Colpodon*”, otorgándoles una edad eocena – oligocena. Un criterio similar es seguido más tarde por Windhausen (1922), quien modifica sus conceptos anteriores y atribuye dichos niveles al “Phyroteriense”.

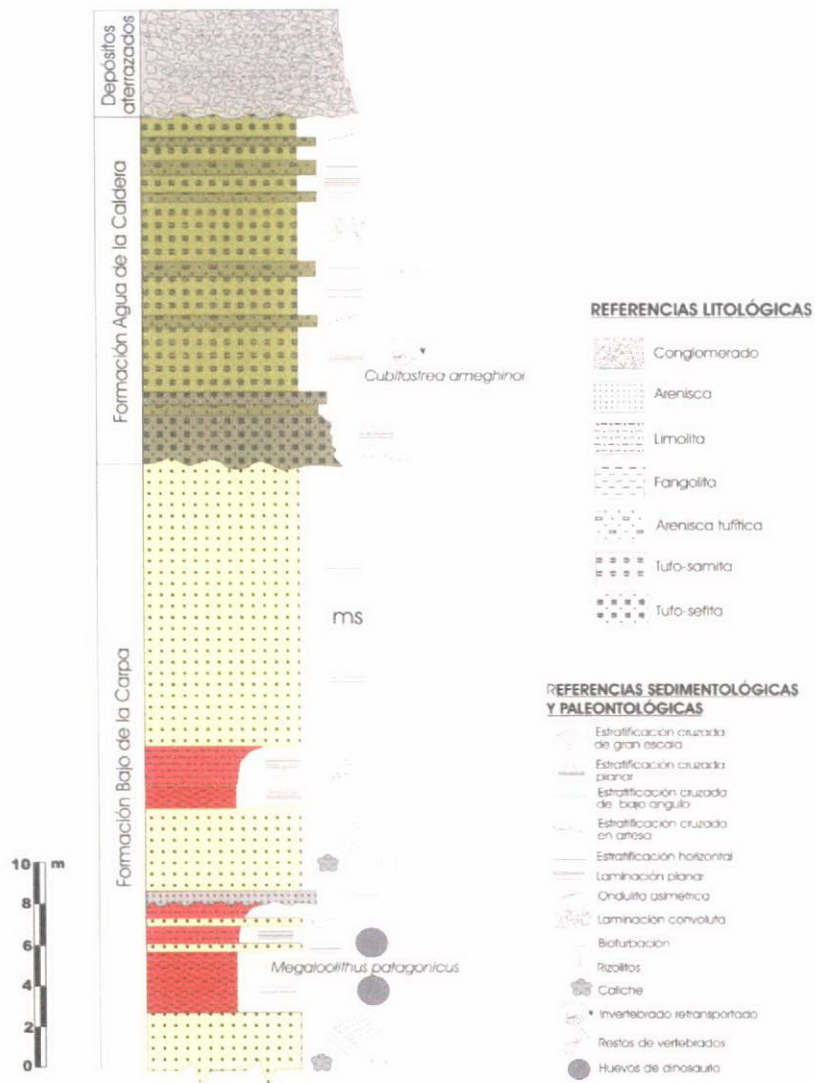


Figura 15. Perfil litoestratigráfico del área del Monumento Natural “Parque de los Dinosaurios”

Las primeras descripciones detalladas de estos afloramientos fueron realizadas por Wichmann (1924), quien sobre la base de sus relaciones estratigráficas atribuye a estos depósitos una edad pliocena. En trabajos posteriores Keidel (1925) mapea a estos niveles bajo la denominación de “Capas Terrestres del Terciario”, sin asignarles una edad más acotada en el tiempo. En 1946 Herrero Ducloux correlaciona estos depósitos con los afloramientos de las bardas de la ciudad General Roca, asignándolos de esta manera a los “Estratos de Chichinales” para los que considera una edad eocena. De acuerdo al mapa geológico del Departamento Confluencia presentado en 1992 por Danderfer y Vera, los afloramientos de esta unidad son mapeados (con reservas) como Formación Allen (Campaniano Medio), retomando de esta manera las mismas conclusiones expuestas oportunamente por Windhausen en 1914. Finalmente Heredia y Calvo (2002) asignan a esta unidad una edad oligocena-miocena asimilándolos con los depósitos de la Formación Chichinales, coincidiendo parcialmente con el esquema planteado oportunamente por Herrero Ducloux (1946).

De acuerdo al criterio seguido en este trabajo, se adjudica los mencionados depósitos y sobre la base de sus características litológicas, ambientales y de relaciones estratigráficas a la Formación Agua de la Caldera, con una edad estimada en el Pleistoceno Inferior.

Cubriendo la superficie de las mesetas y sobrepuesto en claro contacto erosivo sobre las anteriores unidades se dispone un grueso paquete de ortoconglomerados polimícticos con cemento calcáreo (Fig. 16), el cual fuera asignado por Heredia y Calvo (2002) a la Formación Bayo Mesa. Con espesores de hasta 4,5 m de potencia, estos depósitos cubren extensas superficies peneplanizadas con suaves inclinaciones regionales hacia el E-NE. Esta unidad, mapeada y referida en este trabajo como Depósitos Aterrazados, es correlacionada hacia el occidente con los denominados Depósitos del I° Nivel de Pedimento instituidos por Leanza y Hugo (1997, 1999) en el ámbito de las Hojas Geológicas Picún Leufú y Zapala. Esta correlación es efectuada considerando los atributos litológicos y posición topográfica de estos depósitos dentro del contexto geomórfico regional, estimándose una edad para los mismos de Pleistoceno Medio.

Completan el cuadro litoestratigráfico de la región depósitos aluviales holocenos, vinculados tanto al relleno de los valles de los ríos Limay y Neuquén como a depósitos de flanco y bajos sin salida. Con espesores variables pero raramente mayores a la decena de metros, estos depósitos se componen respectivamente por ortoconglomerados polimícticos y areniscas gravosos a finas de composición cuarzolítica.



Figura 16. Depósitos conglomerádicos aterrazados pleistocenos.
Bardas de la ciudad de Neuquén.

Campus Universidad Nacional del Comahue

El segundo sitio de interés geológico se ubica en los $38^{\circ}56'10''$ de latitud sur y los $68^{\circ}03'06''$ de longitud oeste, situado sobre el playón del Campus de la Universidad Nacional del Comahue. Este sector se destaca por la riqueza fosilífera de sus depósitos, el cual ha aportado hasta el momento numerosos restos de aves (Alvarenga y Bonaparte, 1992; Chiappe y Calvo, 1994), dinosaurios terópodos (Bonaparte, 1991), cocodrilos terrestres (Woodward, 1896; Bonaparte, 1991), serpientes booideas (Woodward, 1901; Albino, 1996), así como abundantes huevos de aves (Schweitzer et al., 2002) y nidos de véspidos (Heredia y Calvo, 2002) (Fig. 17).

Litoestratigráficamente los depósitos de mayor riqueza fosilífera son asignados a la Formación Bajo de la Carpa, caracterizada en este sector por la presencia de sedimentitas samíticas poco consolidadas y alternancias de cuerpos tabulares y canaliformes de areniscas medianas a gruesas. De acuerdo a sus características faciales, se interpreta para esta unidad un

paleoambiente de dunas y zonas de interdunas húmedas (Heredia y Calvo, 1997, 2002), asociadas a cauces efímeros de moderado desarrollo. En la parte más alta de la sección, en dirección norte, hace su aparición la Formación Anacleto caracterizada por la presencia de depósitos fangosos de coloración rojiza intensa, indicando un ambiente de formación de planicie de inundación. Los cuerpos sedimentarios ofrecen en este sector una buena calidad de exposición, a lo que se suma la presencia de un particular relieve y una amplia vista panorámica del valle de los ríos Neuquén y Limay.

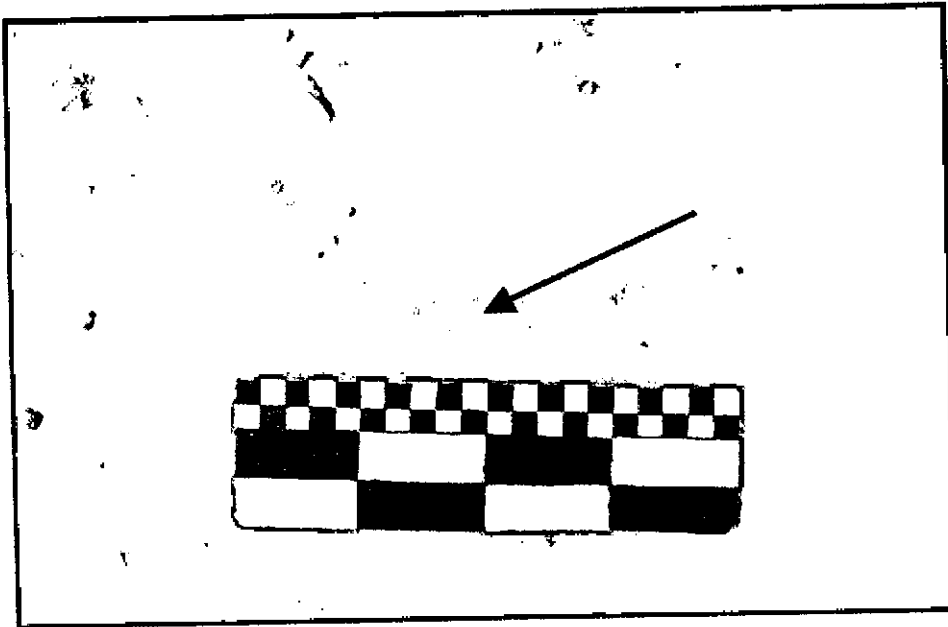


Figura 17. Resto de huevo fósil cretácico de la Formación Bajo de la Carpa asignado a ave. Playón de la Universidad Nacional del Comahue, Neuquén.

Es interesante destacar que este sector ha sido un sitio de exploración elegido por los primeros exploradores científicos que arribaron a la zona hacia finales del siglo XIX (Fig. 18). En este sentido, Doering (1882) realizó las primeras observaciones estratigráficas del Grupo Neuquén en estos afloramientos; mientras Roth (1898) realizó durante el año 1894 unos de los primeros hallazgos paleontológicos en estos depósitos cretácicos, materiales que fueran estudiados posteriormente por Woodward (1896, 1901).

En líneas generales, la calidad de los afloramientos así como el notable desarrollo de las estructuras y cuerpos sedimentarios observados en ambos sitios, constituyen un factor de potencial importancia para su utilización y desarrollo como atractivo turístico y didáctico de la región.

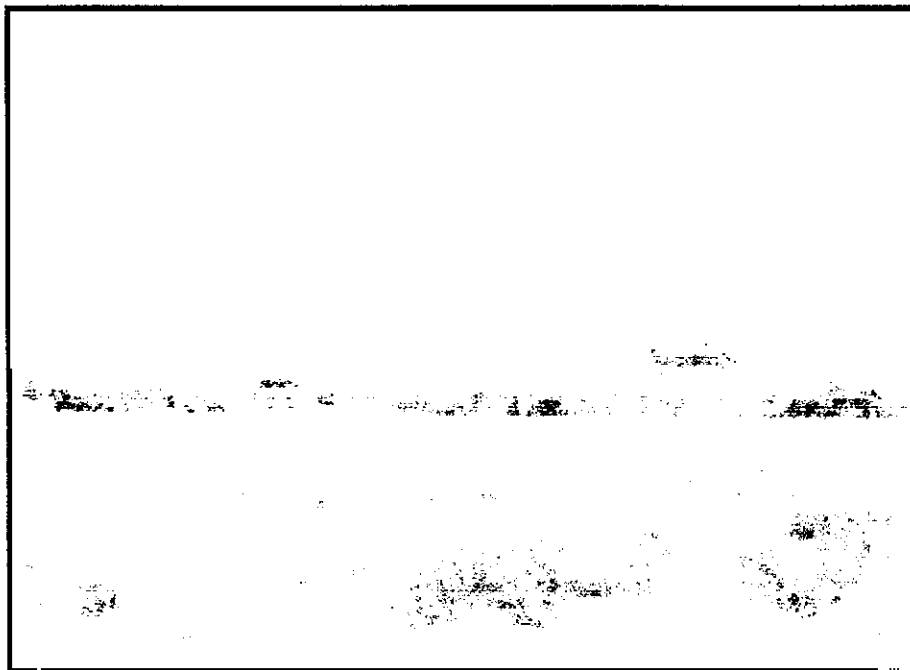


Figura 18. Aspecto general del Campus de la Universidad Nacional del Comahue.

Área Villa El Chocón – Picún Leufú

Las poblaciones de Villa El Chocón y de Picún Leufú se encuentran ubicadas sobre la margen izquierda del río Limay, próximas respectivamente a los extremos nororientales ($39^{\circ}15'30''$ sur - $68^{\circ}46'55''$ oeste) y noroccidental ($39^{\circ}31'20''$ sur - $69^{\circ}17'05''$ oeste) del lago Ezequiel Ramos Mexía (Figura 19). El acceso a estas localidades se realiza únicamente por vía terrestre a través de las rutas nacionales N° 22 y 237, tras un recorrido respectivo de 79 km y 131 km en dirección SO desde la ciudad de Neuquén Capital.

La creación de Villa El Chocón se encuentra ligada a la construcción de la obra de la represa del mismo nombre, manteniendo actualmente una población fija de 957 habitantes (censo 2001). Por su parte, de acuerdo a esta misma fuente, el núcleo poblacional de la localidad de Picún Leufú ascendía en el año 2001 a 3.222 habitantes.

Estas localidades han sido agrupadas debido a que comparten similitudes geológicas y paleontológicas afines, presentando extensos yacimientos icnológicos distribuidos a lo largo de la costa septentrional del embalse Ezequiel Ramos Mexía. Los primeros estudios de estos yacimientos y sus huellas fósiles fueron realizados por Calvo (1989, 1991), posteriores trabajos fueron ejecutados en este sentido por Calvo (1999), Calvo y Moratalla (1998), Calvo et al. (1990) y Calvo y Mazzetta (2004); reconociéndose un total de nueve ichnoespecies correspondientes a pterosaurios y a dinosaurios saurópodos, terópodos y ornitópodos.

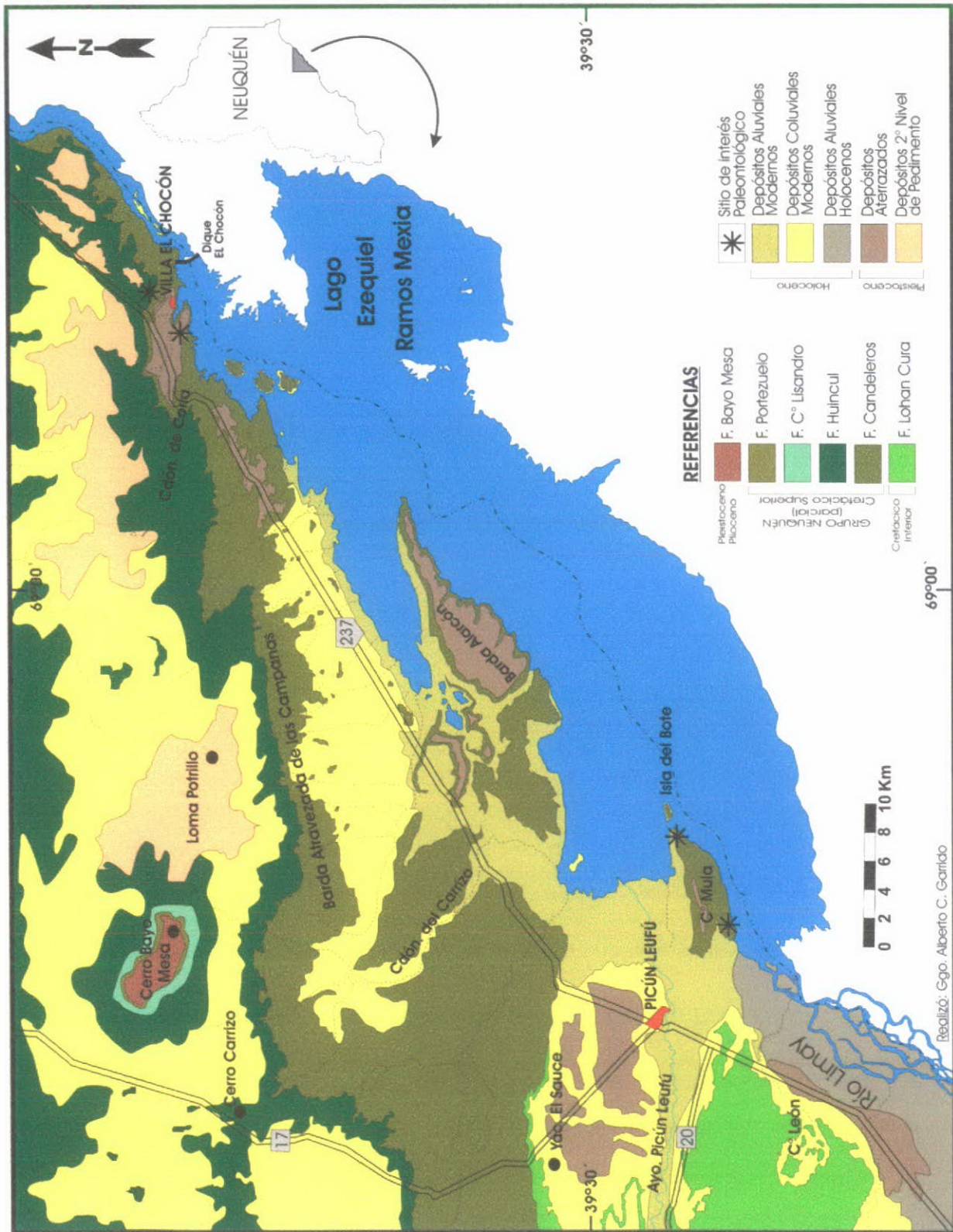


Figura 19. Mapa litostratigráfico de las localidades de Villa El Chocón y Picún Leufú.

Cabe destacar que en la región se han realizado también numerosos e importantes hallazgos de restos óseos (Calvo, 1999), entre los que se cuentan restos de grandes dinosaurios terópodos (Coria y Salgado, 1995) dinosaurios saurópodos (Bonaparte, 1999; Calvo y Bonaparte, 1988, 1990; Calvo y Salgado, 1991, 1995; Simón, 2001; Simón y Calvo, 2002), cocodrilos (Ortega et al., 2000), tortugas (de Broin y de la Fuente, 1993; de Broin et al., 1997), anuros (Báez y Calvo, 1989) y esfenodontes (Simón y Kellner, 2003).

Esta particularidad otorga a la región un fuerte potencial para la utilización de este recurso a los fines científicos, didácticos y turísticos, estableciéndose un total de cuatro sitios de interés geológico-paleontológico.

Yacimiento paleontológico “La Antena”

El yacimiento paleontológico de La Antena ($39^{\circ}15'24''$ sur / $68^{\circ}46'49''$ oeste) ha sido fruto de intensas y esporádicas excavaciones desde 1998, aportando numerosos restos óseos de dinosaurios así como dientes de saurópodos, terópodos y cocodrilos. Ubicado en cercanías del ingreso a la localidad de Villa El Chocón, este sitio es utilizado por su municipio como elemento de atracción turística (Fig. 20).



Figura 20. Yacimiento paleontológico de La Antena. Localidad de Villa El Chocón.

El levantamiento en este sector de un perfil generalizado (Fig. 21), permite identificar 3 unidades representadas por la Formación Candeleros, la Formación Huincul y los Depósitos del II° Nivel de Pedimentos. Trabajos geológicos previos han interpretado para las

sedimentitas de la Formación Candeleros cercanas al muro de embalse, un ambiente de deposición correspondiente a dunas eólicas y de playa-lake (Spalletti y Gazzera, 1994).

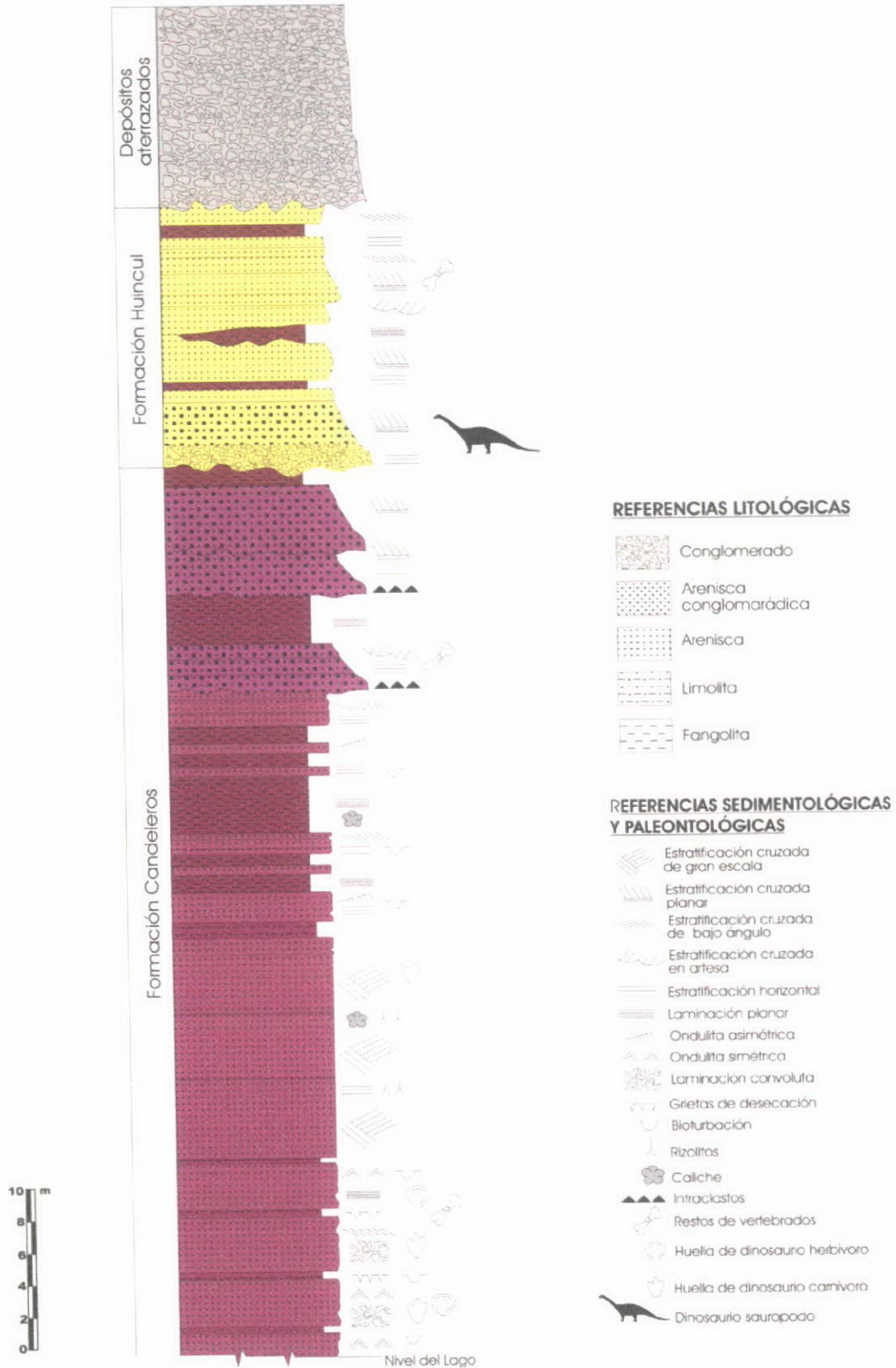


Figura 7. Perfil litoestratigráfico generalizado del área de Villa El Chocón.

Nuestras observaciones en el sector de La Antena permiten inferir para esta unidad un ambiente de depositación conformado por áreas de interdunas húmedas asociados a depósitos de canales entrelazados efímeros.

Los depósitos de la Formación Huincul descansan sobre la Formación Candeleros en relación de paraconcordancia, mostrando en su base un neto contacto erosivo. Esta unidad se compone por conglomerados polimíctos y areniscas cuarzolíticas con baja proporción de matriz, exhibiendo un claro contraste composicional respecto a las sedimentitas de la unidad subyacente. Esta diferencia en la composición petrológica entre ambas unidades, ha sido atribuida por Garrido (2000) a un cambio en el área de aporte de estos sedimentos. Paleoambientalmente, la Formación Huincul es atribuida en este sector a depósitos de sistemas fluviales entrelazado gravo-arenosos, asimilándolos al modelo 3 de Miall (1985). De acuerdo a estas observaciones, los restos óseos del yacimiento La Antena se encuentran incluidos en la base de esta unidad.

Finalmente, completando el perfil litoestratigráfico del sector, se disponen en contacto erosivo un grueso paquete de conglomerados polimícticos clasto-soportados correspondientes a los depósitos del 1° nivel de terrazas de los ríos Limay y Negro (Hugo y Leanza, 2001). El espesor alcanzado por esta unidad dentro del área del perfil es aproximadamente 20 m.

Cañadón Escondido

El Cañadón Escondido (39°16'03" sur / 68°50'45" oeste) (Figura 19) constituye un largo cauce efímero de régimen pluvial encajonado entre profundas paredes labradas en sedimentitas de la Formación Candeleros, alcanzando en algunos tramos alturas de hasta 40 m (Fig. 22).

Recientes estudios efectuados por Sánchez et al. (2004) establecen para este sector un modelo sedimentario representado por un ambiente de abanico terminal. No obstante, de acuerdo a nuestras observaciones de campo, se establece la coexistencia de una multiplicidad de ambientes así como un cambio en el régimen y tipo de sedimentación a medida que se progresa en la secuencia. En este sentido, se observa desde la base de esta unidad hacia el techo, un paulatino pase desde depósitos de llanura aluvial asociados a cuerpos lagunares y cauces entrelazados efímeros, a depósitos de dunas eólicas y de cuerpos de canales entrelazados gravo-arenosos desarrollados bajo condiciones climáticas de mayor aridez.



Figura 22. Vista general del Cañadón Escondido. Villa El Chocón.

El recorrido del cañadón, con una longitud total de aproximadamente 7,5 km, ofrece múltiples puntos de interés tanto desde el punto de vista geológico como paleontológico. Una vasta variedad de estructuras y cuerpos sedimentarios de excelente definición, pequeños fragmentos de huesos, trazas de invertebrados y grandes huellas de dinosaurios, ofrecen una oportunidad única al momento de recrear las condiciones paleoambientales y tafonómicas; factor que permite transmitir al ocasional visitante la historia y evolución geológica del sector durante el Cretácico con ejemplos directos observables sobre el afloramiento.

La particular belleza paisajística del cañadón le otorga una destacada importancia a los fines su aprovechamiento turístico-recreativo. Asimismo, la multiplicidad y variedad de sus elementos geológicos constitutivos permitirían complementar este sitio de esparcimiento con visitas y recorridos de neto carácter educativo y cultural.

Yacimiento Ichnológicos de Balneario El Chocón y del Cerro Mula

El Campo de Huellas cercanas al balneario de la localidad de Villa El Chocón (entre los $39^{\circ}16'14''$ a $39^{\circ}16'17''$ sur y los $68^{\circ}49'18''$ a $68^{\circ}49'45''$ oeste) se conforma por una serie de afloramientos discontinuos portadores de numerosas rastrilladas y huellas aisladas atribuidas a una gran variedad de reptiles representados por pterosaurios y dinosaurios terópodos, saurópodos y ornitópodos (Calvo, 1999) (Fig. 23). Este sector es objeto actualmente por parte de la localidad de Villa El Chocón de un intenso e importante manejo turístico, siendo objeto además de numerosos estudios orientados a la utilización de este

recurso con fines turístico-recreativos y científicos (Coria, 1999; Donoso et al., 2000; Vejsbjerg, 2002; entre otros).



Figura 23. Rastrillada de huellas del sector del Balneario de la localidad de Villa El Chocón

De acuerdo al perfil generalizado del área de El Chocón (Fig. 21), estos niveles ricos en huellas fósiles se ubicarían dentro de la Formación Candeleros, próximos a la base de la secuencia. Los estudios paleoambientales desarrollados por Calvo y Gazzera (1989), sugieren para el sector del campo de huellas un ambiente de llanura aluvial asociada a depósitos de barreales y cauces efímeros de poco desarrollo. En este sentido, nuestras observaciones indican un ambiente de borde de lago o laguna con marcada influencia fluvial.

En el caso del yacimiento ichnológico del Cerro Mula, el mismo se encuentra ubicado sobre la costa noroccidental del lago Ezequiel Ramos Mexía, en proximidades de la ciudad de Picún Leufú (Fig. 24). Este yacimiento, dado a conocer oportunamente por Calvo (1991), se extiende desde la denominada Bajada de la Peta ($39^{\circ}32'55''$ sur / $69^{\circ}10'25''$ oeste) hasta La Puntilla ($39^{\circ}31'58''$ sur / $69^{\circ}09'30''$ oeste), desarrollándose de forma continua a lo largo de una longitud aproximada de 2.200 m.

La potencial importancia de este sitio queda evidenciada a través de su extensión, densidad, diversidad y calidad de preservación de sus huellas fósiles (Fig. 25). Sin embargo, a diferencia de la anterior localidad, no se ha ejecutado hasta el presente ningún tipo de estudio o plan de manejo tendiente a instaurar el aprovechamiento turístico-recreativo de este sector.



Figura 24. Vista general de los afloramientos en cercanías de Bajada de la Peta. Picún Leufú.

El perfil levantado este sitio (Fig. 26) se correlaciona parcialmente con el anterior, encontrándose en este caso ausente por erosión el techo de la Formación Candeleros. Asientan paraconcordantemente sobre ésta en contacto erosivo, los niveles areno-gravosos correspondientes a los Depósitos del 3° y 4° Nivel de Terrazas del río Limay (Leanza y Hugo, 1997). Conforme a las observaciones realizadas, el ambiente de sedimentación establecido para la Formación Candeleros en este sector corresponde a depósitos desarrollados próximos a la costa de lagos, asociados a depósitos de canales arenosos de alta sinuosidad y de deltas lacustres.



Figura 25. Ichnita fósil asignable a *Limayichnus major* Calvo.
Costa del Lago Exequiel Ramos Mexía. Picún Leufú.

Ambos yacimientos conforman regionalmente un extenso circuito con recursos turístico-paleontológicos afines y complementarios. Suma importancia a estos yacimientos la presencia del extenso espejo de agua perteneciente al embalse Ezequiel Ramos Mexía, permitiendo realizar un recorrido continuo de los mismos tanto por vía terrestre como por vía lacustre. El aprovechamiento conjunto de estos yacimientos junto a las demás ofertas turístico-recreativas que ofrece el lugar, incrementaría la oferta turística favoreciendo el desarrollo de ambas localidades.

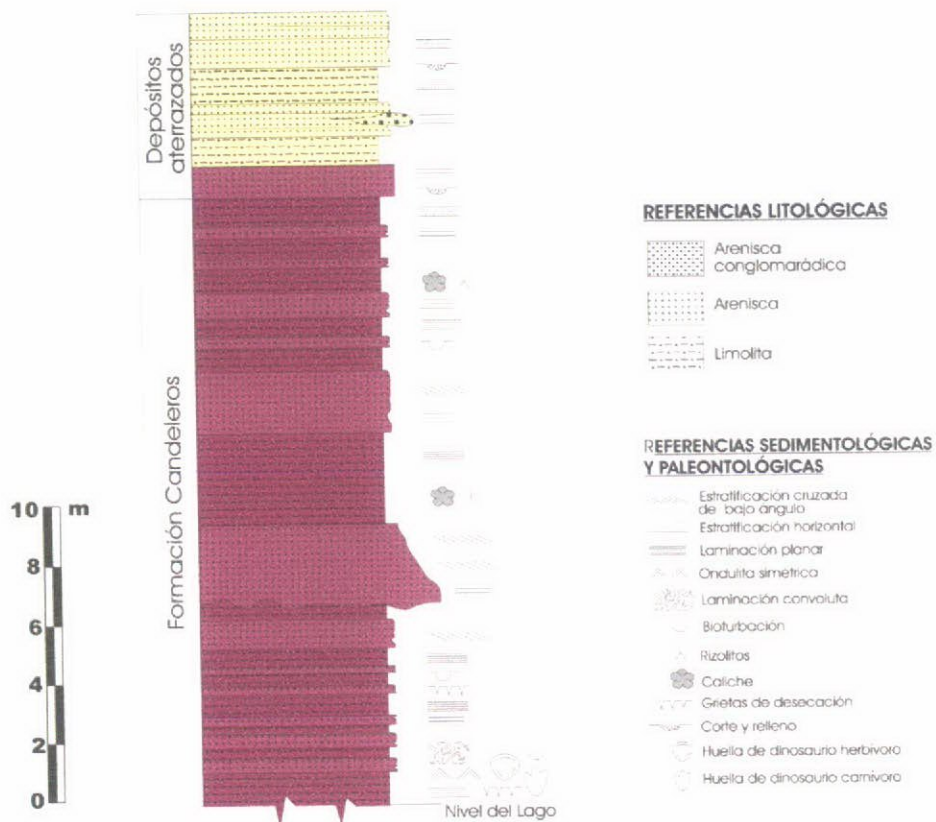


Figura 26. Perfil litoestratigráfico del área de la Puntilla. Picún Leufú.

Área Plaza Huincul – Cutral C6

Las ciudades vecinas de Plaza Huincul y Cutral C6 se encuentran ubicadas respectivamente en los 38°56'00" sur - 69°10'30" oeste y los 38°56'30" sur - 69°15'30" oeste (Fig. 1), distantes entre los 105 y 110 km al oeste de la ciudad de Neuquén Capital unidas través de la ruta nacional N° 22.

Con una poblaci6n en el a6o 2.001 de 33.995 habitantes para la ciudad de Cutral C6 y de 12.273 habitantes para la ciudad de Plaza Huincul, estas localidades constituyen el segundo n6cleo poblacional m6s importante de la provincia del Neuqu6n.

El área Plaza Huincul – Cutral C6 se encuentra caracterizada por la exposición de extensos afloramientos de rocas cretácicas pertenecientes al Grupo Neuquén, representado en este caso por las Formaciones Huincul, Cerro Lisandro, Portezuelo y Plottier (Fig. 27). Estas unidades han aportado durante los últimos años numerosos restos vertebrados y plantas fósiles de edades cenomaniana a coniaciana (Garrido, 2000).

La Formación Cerro Bandera, ubicada sobre el extremo noroccidental del área de estudio, ha aportado también en época reciente una importante variedad de restos fósiles continentales integrados por moluscos terrestres, reptiles y mamíferos de diverso tamaño (Kramarz et al., 2001). Su origen se encuentra ligado al relleno de antiguos valles fluviales paleógenos, con una depositación conformada sedimentos tobáceos, tufíticos y samíticos. Sobre la base de su contenido fosilífero, esta unidad ha sido atribuida al Mioceno Inferior (Leanza y Hugo, 1997; Tauber et al., 2000; Kramarz et al., 2001).

Del mismo modo que en las áreas de estudio anteriores, las superficies de mesetas se encuentran protegidas por paquetes de depósitos conglomerádicos y sabulíticos de la Formación Bayo Mesa y de los Depósitos del I° y II° Nivel de Pedimentos (Leanza y Hugo, 1999), estos últimos dispuestos en planos de arrasamiento ubicados a diferentes cotas del relieve. Completan el registro estratigráfico de la región sedimentos sefíticos y samíticos de edad holocena, dispuestos principalmente sobre las zonas deprimidas bajo la forma de depósitos aluviales y coluviales.

Dentro del área de estudio se desarrollan ricos yacimientos fosilíferos ubicados sobre Sierra del Portezuelo, Barda Cortaderas, Barda González – Sierra Barrosa y el Bajo Bagüales (Garrido, 2000). Entre los restos fósiles hallados en el sector cabe mencionar a grandes dinosaurios saurópodos (Bonaparte y Coria, 1993), numerosos terópodos (Coria y Currie, 1997; Coria y Salgado, 1998; Novas, 1997, 1998; Novas y Puerta, 1997), tortugas (de la Fuente, 2003), restos de peces y cocodrilos (Garrido, 2000), bivalvos de agua dulce (Garrido, 2000) y troncos silicificados de gran porte (Leguizamón y Garrido, 2000).

En líneas generales, estas localidades poseen una rica historia ligada al descubrimiento de petróleo y a la explotación de hidrocarburos. Precisamente sobre este sector, se emplaza el primer pozo petrolero perforado en la cuenca por Yacimientos Petrolífero Fiscales a principios del siglo pasado (Fig. 28). La geología del área, sumada a la historia de la búsqueda de petróleo en estas localidades, constituyen junto a la paleontología un recurso de particular importancia como atractivo turístico de la región.

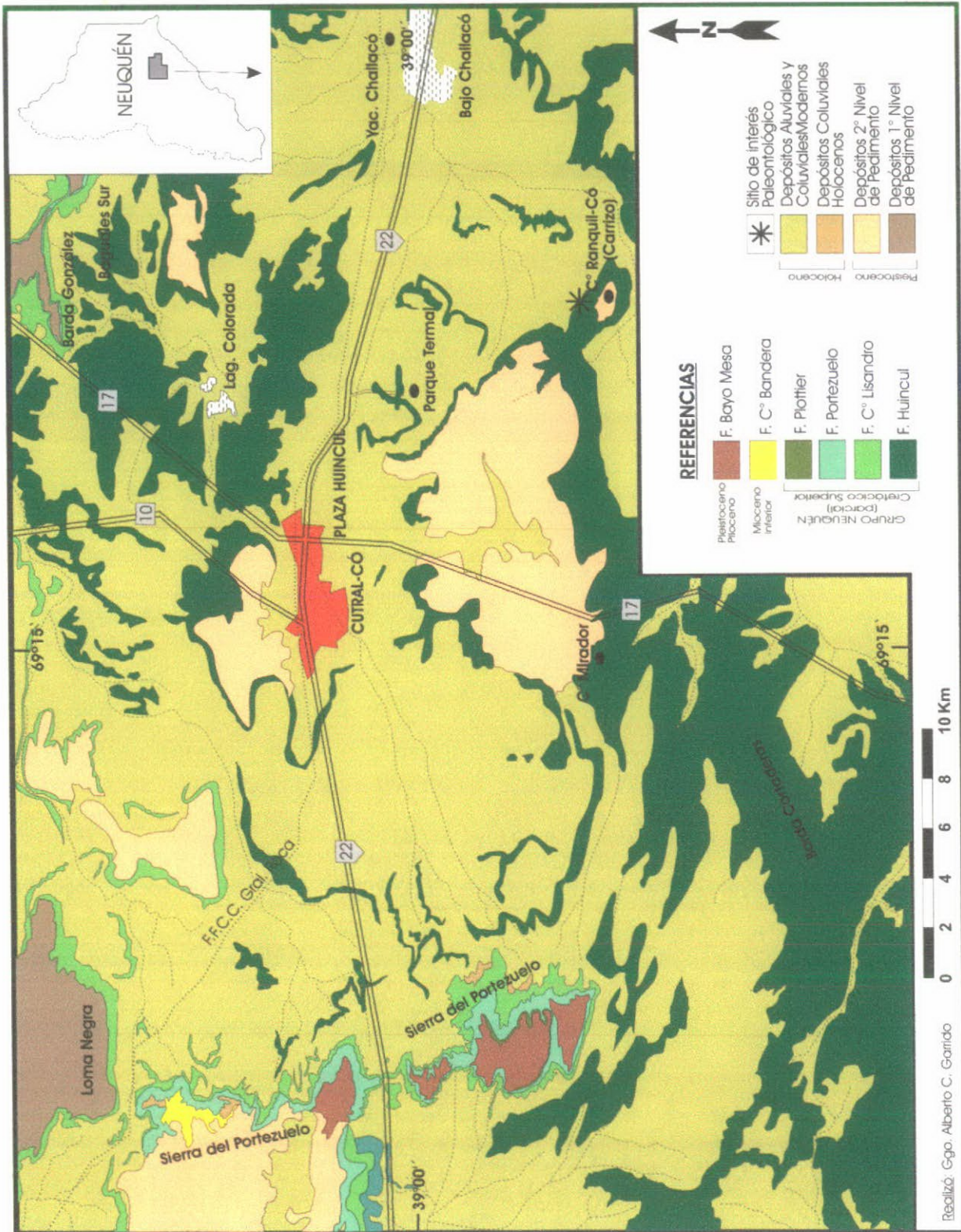


Figura 27. Mapa litoestratigráfico de las ciudades de Plaza Huincul, Cutral C6 y áreas de influencia.

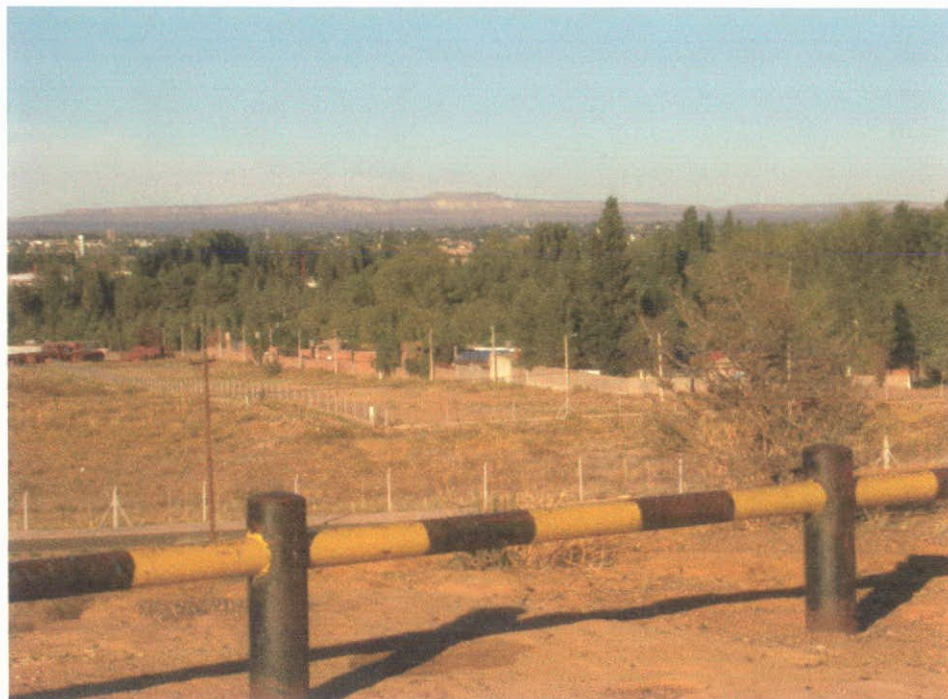


Figura 28. Vista general de Plaza Huincul desde el sitio de ubicación del Pozo N° 1.

Parque Termal “La Curva” – Cerro Ranquil C6

Atendiendo a la accesibilidad y proximidad al centro poblacional, los sitios de interés geológico seleccionados corresponden a los sectores ubicados en el Parque Termal “La Curva” ($39^{\circ} 01' 16''$ sur / $69^{\circ} 03' 04''$ oeste) y el Cerro Ranquil-C6 o Carrizo ($39^{\circ} 02' 52''$ sur / $69^{\circ} 03' 17''$ oeste); situados ambos al este de la ciudad de Plaza Huincul.

El Parque Termal “La Curva” se origina como consecuencia de una perforaci6n petrolera realizada durante la d6cada del '80, de cuyo pozo surgen naturalmente aguas alcalino –saladas f6siles atrapadas en unidades del Jur6sico Medio. Actualmente, este sitio cuenta con una peque1a infraestructura creada para su uso recreativa (Fig. 29).

En el caso del Cerro Ranquil-C6, tambi6n conocido localmente como Cerro Carrizo, corresponde en realidad a un estrecho resalto topogr6fico claramente destacable sobre el relieve del terreno. Su geolog1a se compone por la presencia de dos unidades litoestratigr6ficas, integradas de base a techo por la Formaci6n Huincul (Cenomaniano, Cret6cico Superior) y por los niveles gravosos y arenosos de los Dep6sitos del II6 Nivel de Pedimentos (Fig. 30).

Estudios estratigr6ficos realizados en este sector por Garrido (2000), establecen para la Formaci6n Huincul un modelo paleoambiental correspondientes a sistemas fluviales de tipo entrelazado gravo-arenoso. En los dep6sitos de esta unidad ubicados al pi6 del flanco oriental del cerro, se desarrolla una peque1a cavidad natural de aproximadamente 40 m de longitud

conocida bajo la denominación de Caverna del Carrizo. El origen de esta cavidad, ha sido atribuido al efecto de erosión diferencial y socavamiento de las rocas de la Formación Huincul a través de la acción de flujos de aguas torrenciales de origen pluvial (Elzeard, 1991). La presencia de troncos fósiles de hasta 4 m de longitud y diámetros máximos de 60 cm, agregan al sector un atractivo adicional.



Figura 29. Instalaciones del Parque Termal “La Curva”. Plaza Huincul.

Los sedimentos conglomerádicos y areno-gravosos situados sobre el techo del perfil; han sido descriptos con anterioridad por Schiller (1922) quien destacó la presencia de valvas silicificadas pertenecientes a *Gryphaea burckhardti* y *Ostrea ameghinoi* provenientes de la erosión y retrabajo de niveles de la Formación Roca (Grupo Malargüe). Estos depósitos han sido incluidos por este último autor a los “Rodados Tehuelches”, mientras Herrero Ducloux (1946) les asignó una edad pliocena. En época reciente, Leanza y Hugo, (1997) mapea estos afloramientos como Depósitos del II° Nivel de Pedimentos; criterio adoptado con reservas en este trabajo (Figura 27).

Área Zapala

La ciudad de Zapala, ubicada en el centro geográfico de la provincia del Neuquén (38°53'30" sur - 70°04'02" oeste), constituye con una población estimada en los 31.534 habitantes (Censo 2001) el tercer núcleo poblacional en importancia del territorio neuquino. Distante a 183 km al oeste de la ciudad de Neuquén, se accede a la misma desde esta última

localidad a través de la Ruta Nacional N° 22. Actuante como centro neurálgico del interior provincial, la ciudad de Zapala conecta al resto de las localidades del oeste neuquino a través de las rutas provinciales N° 13, 14, 16 y 46; como así también por medio de las rutas nacionales N° 22 y 40.

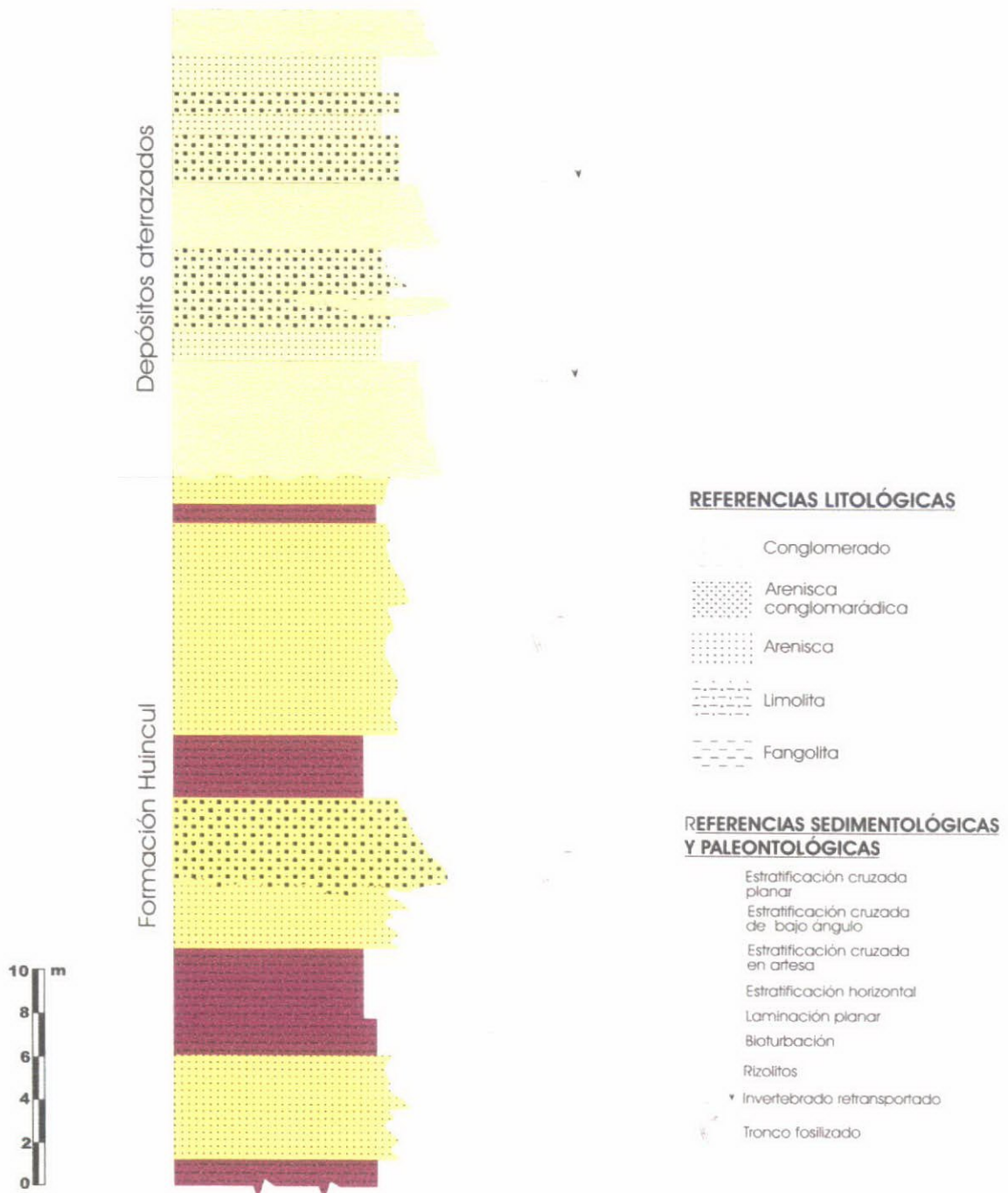


Figura 30. Perfil litoestratigráfico del Cerro Ranquil-Có (Cerro Carrizo). Plaza Huincul.

Entre los centros de atracción más importantes de esta ciudad, cabe mencionar al Museo Provincial “Profesor Dr. Juan Olsacher”, institución dependiente de la Dirección Provincial de Minería. Con una destacada colección mineralógica, petrológica y paleontológica, este museo se sitúa sin dudas entre los más importantes de Latinoamérica, siendo asimismo el más importante de la provincia del Neuquén. Testigo de ello son las numerosas piezas de su colección, constituida por innumerables holotipos (principalmente correspondientes a vertebrados e invertebrados marinos) y piezas mineralógicas únicas por su rareza; materiales que han sido objeto de numerosos trabajos científicos y tesis doctorales.

Con relación a sus recursos naturales geológicos y paleontológicos, la localidad de Zapala cuenta con una riqueza excepcional, ofreciendo además temáticas de interés turístico particulares y distintos al del resto de las localidades relevadas en este trabajo. Sin embargo, atendiendo a los objetivos del mismo, se citará únicamente aquellos sitios de interés ubicados en las proximidades de la ciudad y los cuales sean actualmente objeto de visitas continuas tanto por habitantes locales como por ocasionales turistas.

Cerro Michacheo

El único sitio de interés relevado dentro del área Zapala lo conforma en Cerro Michacheo (1,083 m.s.n.m.), pequeño cerro de forma cónica ubicado sobre la margen izquierda de la ruta nacional N° 22 (38° 54' 17' sur / 70° 01' 23" oeste), en el ingreso este de la citada ciudad (Figura 31).

La particular forma de este cerro se destaca llamativamente sobre el relieve, siendo un elemento característico en el paisaje local. El mismo conforma un pequeño cuerpo intrusivo compuesto por fenobasaltos olivínicos de coloración oscura y escasamente vesiculares, exhibiendo una pátina de meteorización de color rosa pálido (Leanza y Hugo, 1999). De acuerdo a dataciones radimétricas efectuadas por Linares y González (1990) estas rocas poseen una edad de 17.7 Ma, ubicándose temporalmente en el Mioceno Inferior (Delpino et al, 1995; Giusiano y Deza, 1997; Leanza y Hugo, 1999). De acuerdo a sus características distintivas respecto al resto de las unidades circundantes, Delpino et al. (1995) reconocieron litoestratigráficamente a este cuerpo volcánico bajo el nombre de “Basalto Michacheo”.

Siendo objeto de visita por ocasionales caminantes, este sector ofrece la posibilidad de realizar una pequeña introducción didáctica de campo al tema volcanológico, proceso ampliamente desarrollado en la franja cordillerana del Neuquén.

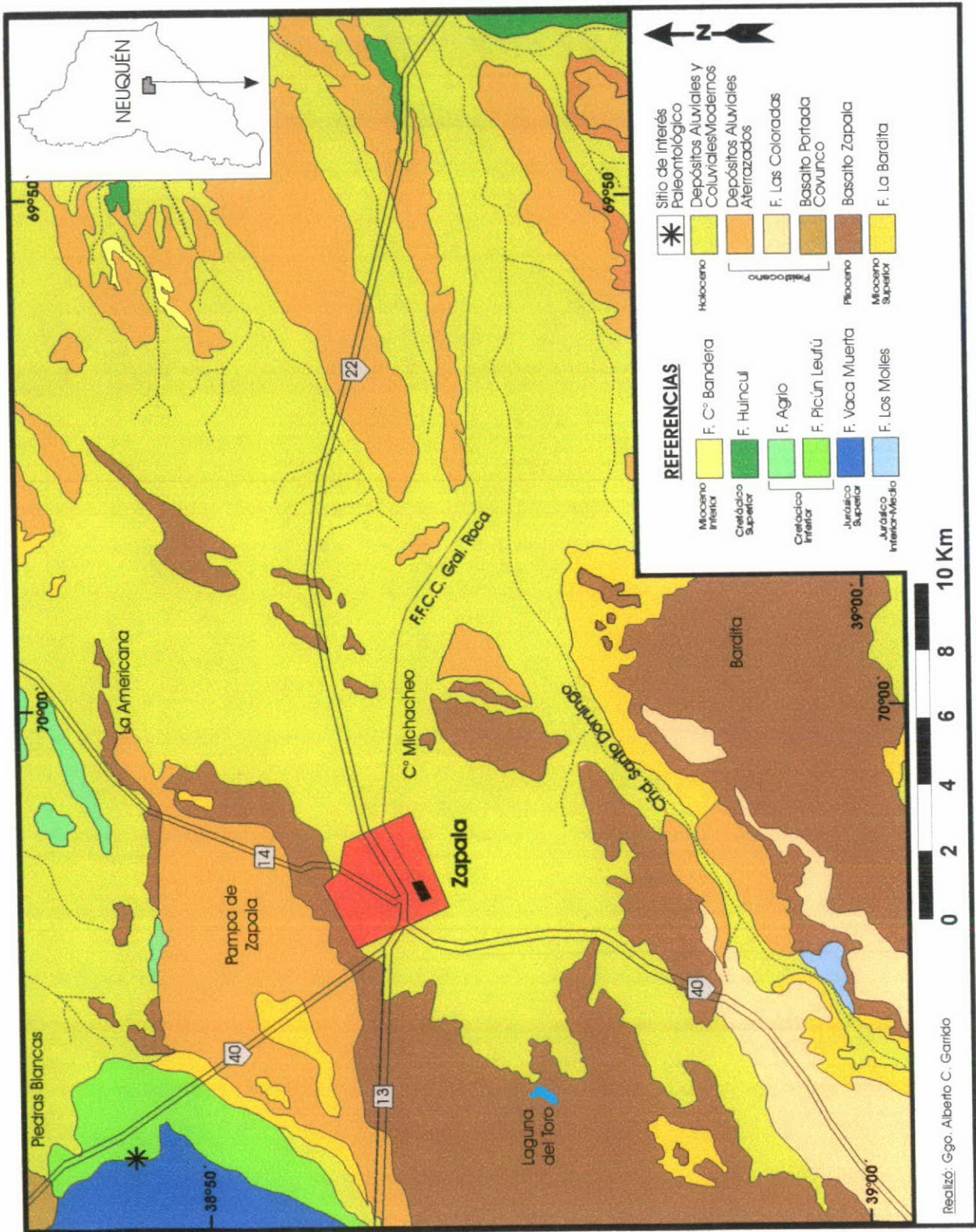


Figura 31. Mapa litoestratigráfico de la ciudad de Zapala y zona de influencia.

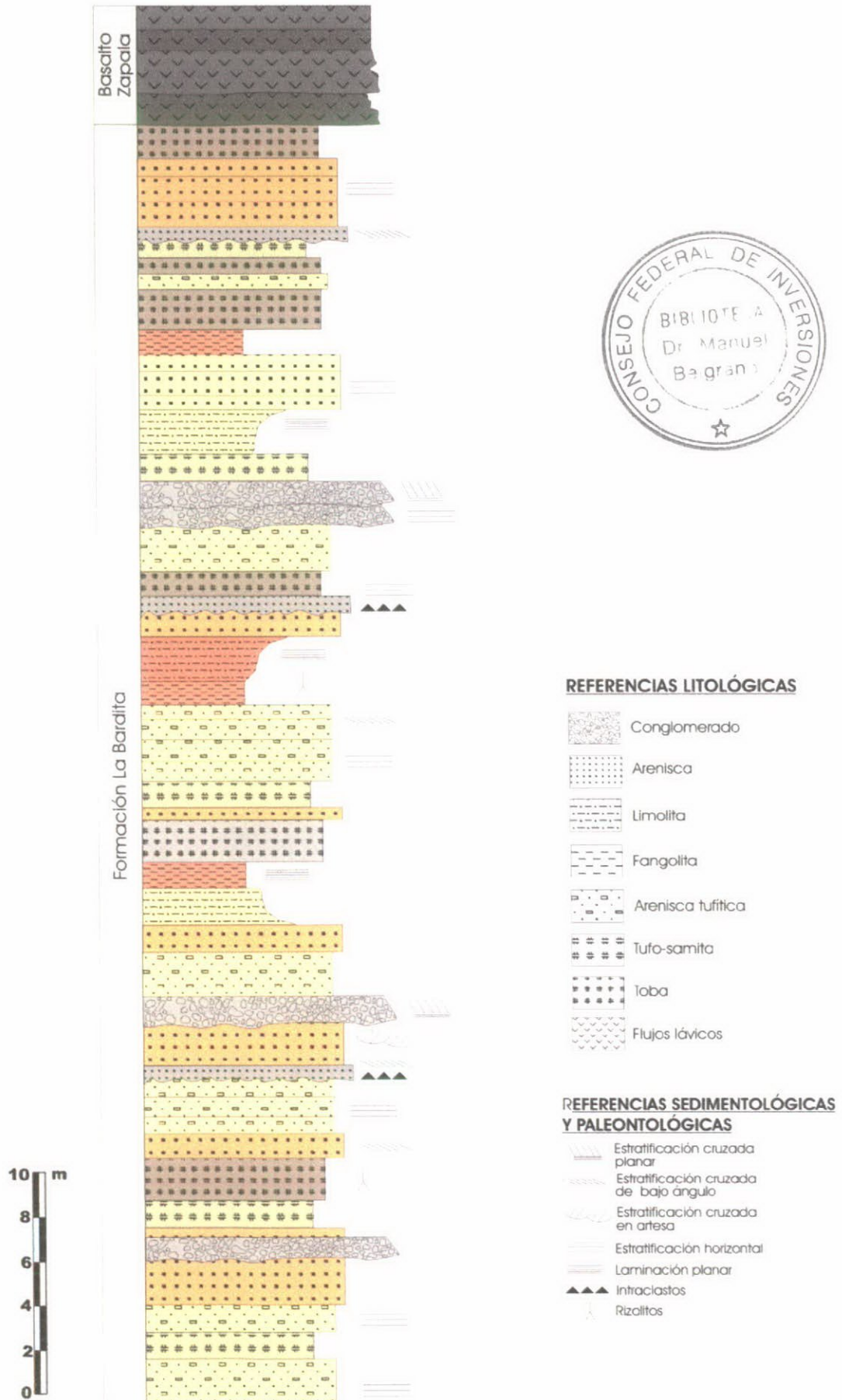


Figura 32. Perfil litoestratigráfico del área La Bardita. Zapala.

Un perfil levantado en cercanías del mismo (Fig. 32), sobre el extremo nororiental de La Bardita, exhibe una secuencia conformada en su base por depósitos tobáceos, tufíticos y epiclásticos de la Formación La Bardita (Delpino et al., 1995); depósitos continentales de edad miocena-pliocena originados en un ambiente fluvial asociado a abanicos aluviales, cuerpos lacustres y caídas de cenizas piroclásticas (Leanza y Hugo 1999).

El techo del perfil lo conforma un conjunto de coladas basáltica correspondientes al denominado “Basalto Zapala” (Delpino et al., 1995) de edad pliocena (Fig. 33). Estos mantos lávicos se componen de basaltos olivínicos de coloración gris oscura, exhibiendo frecuentes cristales de olivino alterados visibles en muestra de mano como pequeñas máculas de color rojizo.

La presencia en esta área de un típico relieve volcánico constituye por si mismo un rasgo distintivo que caracteriza a la región, constituyendo un posible elemento de atracción turístico-educativa.



Figura 33. Coladas volcánicas del Basalto Zapala.
Barda Negra, proximidades a la ciudad de Zapala.

Área Lago Barreales

El Lago Barreales constituye un cuerpo de agua artificial de 411,5 km² ubicado sobre el valle inferior del río Neuquén, distante aproximadamente 70 km al NW de la ciudad homónima. Construido como regulador de caudal y atenuador de crecidas, integra junto al Lago Marí Menuco el Complejo Hidroeléctrico Cerros Colorados. Estos embalses, se encuentran circundados por las rutas provinciales N° 7 y 51, así como por caminos secundarios y picadas.

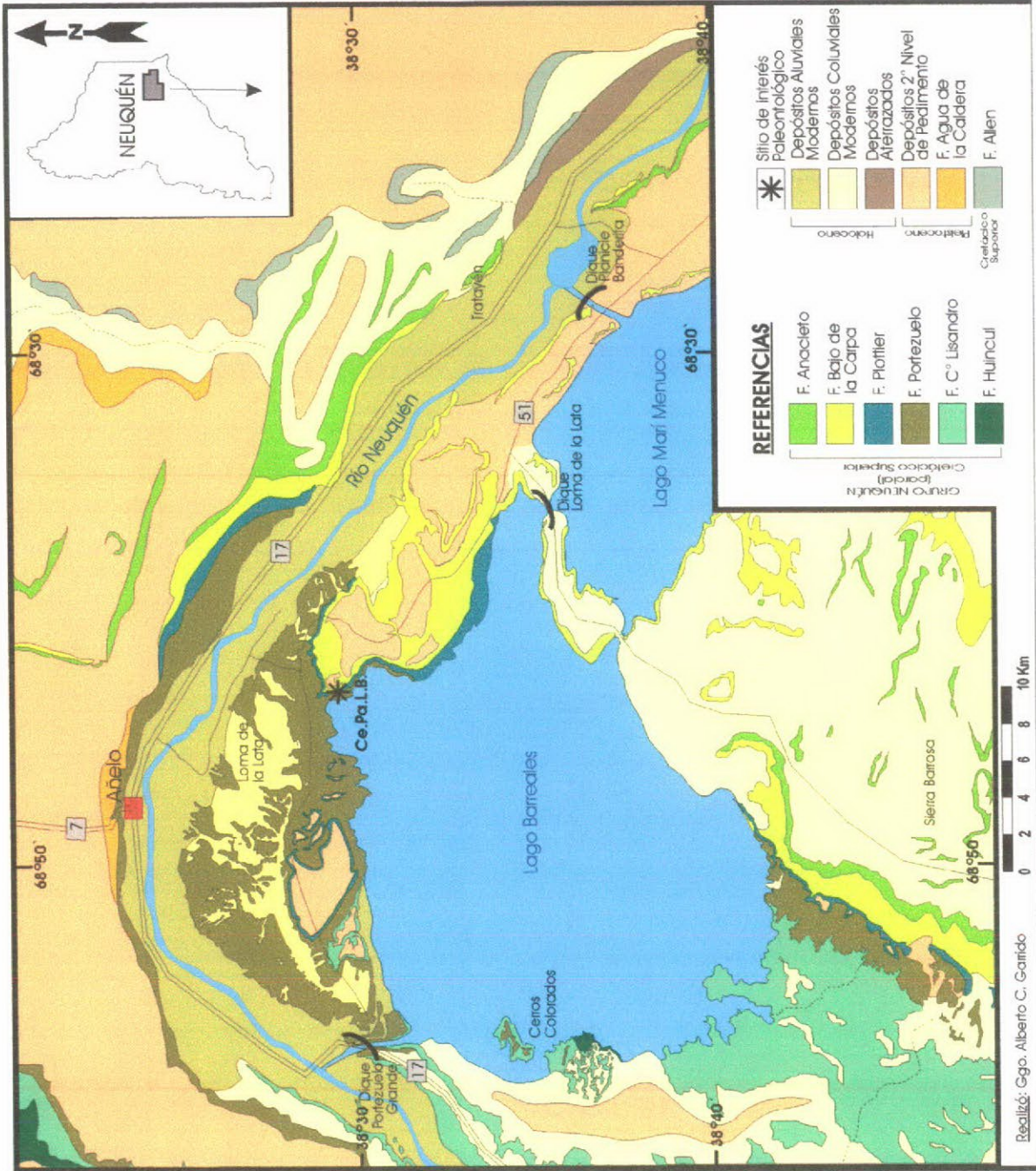


Figura 34. Mapa litostratigráfico de la localidad de Añelo y del Centro Paleontológico Lago Barreales (Ce. Pa. L.B.).

Entre los centros poblados más cercanos se encuentra la localidad de Añelo, antiguo núcleo poblacional que cuenta en la actualidad con 1.742 habitantes (Censo 2001). Las vías de acceso a esta última se realiza desde la ciudad de Neuquén a través de la ruta provincial N° 7 tras un recorrido aproximado de 103 km.

Esta área ofrece numerosas riquezas geológicas y paleontológicas, la cual ha tomado en este último aspecto un fuerte impulso a partir de los numerosos e importantes hallazgos realizados en los últimos años. En este sentido, se ha seleccionado como principal sitio de interés al yacimiento de Lago Barreales, punto de interés científico y de trascendencia internacional (Fig. 34).

Centro Paleontológico Lago Barreales (Ce.Pa.L.B.)

Este sitio surgió a partir del descubrimiento en el año 2000, de un importante yacimiento paleontológico a orillas del Lago Barreales por parte de un equipo de investigadores de la Universidad Nacional del Comahue (Fig. 35). Tras una serie de trabajos y nuevos descubrimientos realizados a través de diversas campañas, surge en el año 2002 el primer parque educativo de dinosaurios del Cretácico de Argentina (Porfiri y Calvo, 2004), sitio al que se lo conoce actualmente con el nombre de Centro Paleontológico Lago Barreales (Ce.Pa.L.B.).



Figura 35. Vista general de las instalaciones del Centro Paleontológico Lago Barreales.

A lo largo de estos últimos cinco años de trabajo, los depósitos cretácico aflorantes en ese sector (Fig. 36) han arrojado a la luz numerosos materiales fósiles compuestos por restos de dinosaurios terópodos, saurópodos, ornitópodos, así como pterosaurios, cocodrilos, tortugas, peces y plantas (Calvo et al., 2004a; Calvo et al., 2004b; Porfiri y Calvo, 2004).



Figura 36. Afloramientos cretácicos del área del Lago Barreales.

El perfil litoestratigráfico levantado en el adyacente Cordón del Cerro Colorado ($38^{\circ} 27' 18''$ sur / $68^{\circ} 48' 12''$ oeste) (Fig. 37), muestra una secuencia conformada por una alternancia de areniscas y fangolitas correspondientes a las Formaciones Portezuelo y Plottier (Grupo Neuquén, Cretácico Superior); siendo cubiertas por depósitos samíticos y sefíticos del 2º nivel de pedimentos (Plioceno). El análisis facial de las unidades cretácicas sugieren condiciones paleoambientales representadas por depósitos fluviales de ríos meandriformes de carga arenosas y/o mixta, asociados a depósitos de overbank representados por canales de crevasses, crevasses splays, albardón, back-swamp y flood basin (Garrido, 2000). En el caso de los sedimentos pliocenos, sus depósitos muestran una asociación de facies aluviales de alta a moderada energía.

De acuerdo a este esquema, el “bone bed” (nivel fosilífero) de Lago Barreales se ubica sobre los niveles superiores de la Formación Portezuelo, próximo al contacto con la base de la Formación Plottier. La asociación faunística y florística hallada en este sitio, de características inéditas hasta el momento para los yacimientos de esta provincia, pone de manifiesto su importancia científica y cultural.

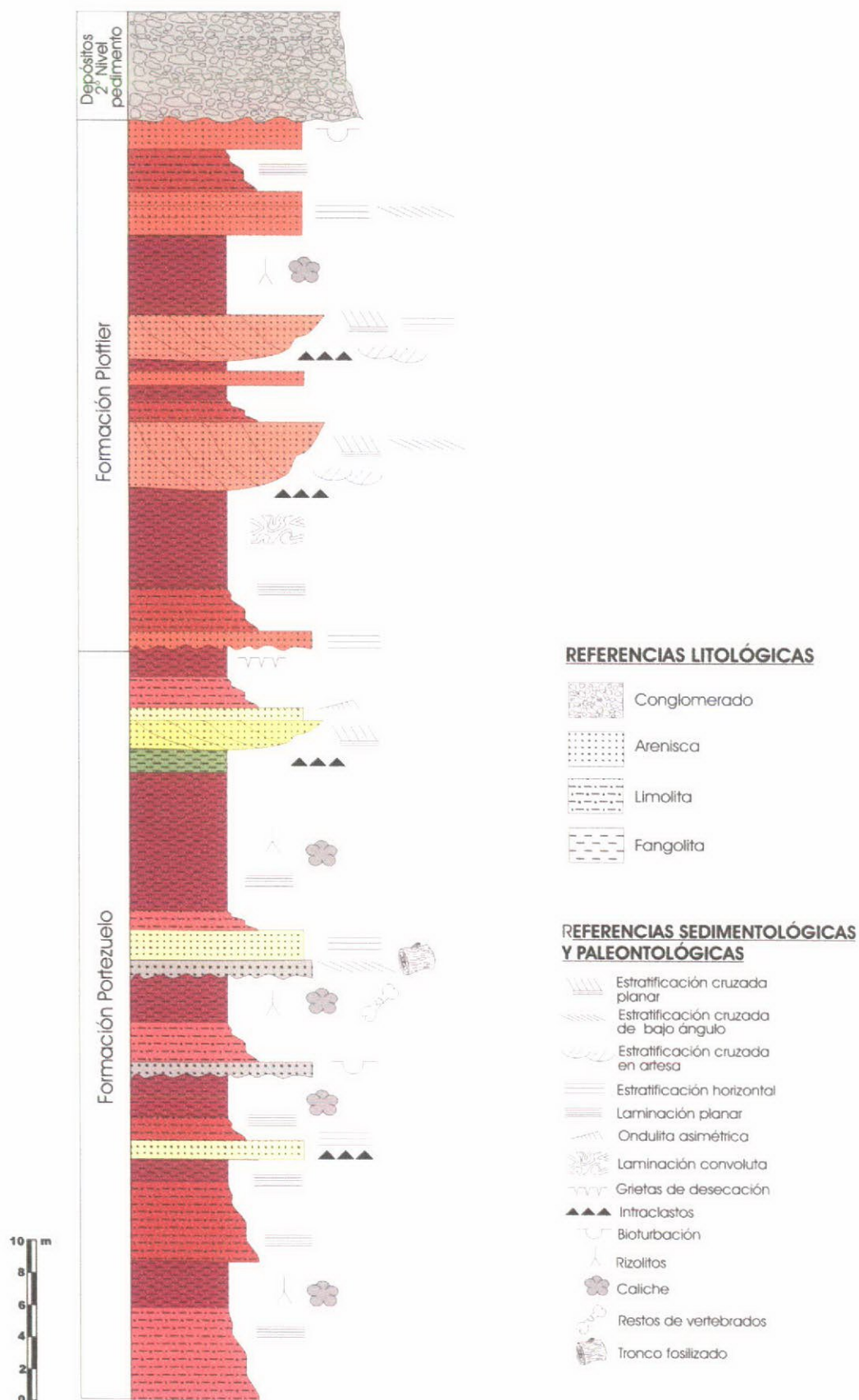


Figura 37. Perfil litoestratigráfico del Cordón del Cerro Colorado. Lago Barreales.

Área Auca Mahuida

El Cerro o Volcán Auca Mahuida ($37^{\circ}44'28''$ sur - $68^{\circ}54'51''$ oeste) se encuentra ubicado sobre el sector nororiental de la provincia del Neuquén, distribuido entre los Departamentos Añelo y Picunches (Fig. 1). Ésta, constituye una región ampliamente despoblada, presentando especial interés económico tanto por sus yacimientos hidrocarburíferos como por sus depósitos minerales asociados.

Sus principales vías de comunicación las conforman las rutas provinciales N° 5 y 8, las cuales rodean a dicho cerro por sus flancos occidental y oriental respectivamente. Declarada en época reciente mediante el Decreto N° 1446/96 como Área Natural Protegida, oficia actualmente como reserva de uso múltiple.

Este sector se caracteriza fisiográficamente como un típico relieve volcánico (Fig. 38), integrado por un conjunto de coladas basálticas las cuales conforman un enorme plateau o meseta volcánica conocida bajo la denominación de Macizo del Auca Mahuida (Holmberg, 1964) o Sierra del Auca Mahuida (Ardolino y Franchi, 1996). Su máxima elevación lo constituye el cerro homónimo, quien se destaca claramente en el relieve con una altura de 2.253 m.s.n.m. y con un desnivel aproximado de 1.800 m desde su base.



Figura 38. Vista general del entorno del Cerro Auca Mahuida.

El relieve general del área se compone de un conjunto mesetas escalonadas con bordes erosionados, marcados por profundos cañadones y angostos portezuelos. Regionalmente, este sector se encuadra dentro de las denominadas “Mesetas Patagónicas

Neuquinas” de Holmberg (1978) o de las “Planicies de la Patagonia Central” (Méndez et al., 1995). Conforme a su estructura y composición, el cerro Auca Mahuida ha sido definido como un estratovolcán construido por múltiples eventos efusivos del tipo hawaiano y estromboliano. Dichas efusiones se habrían originado a partir de un emisor central junto a un centenar de pequeños emisores adventicios ubicados periféricamente, conformando un escudo basáltico de aproximadamente 60 km de diámetro (Ardolino y Franchi, 1996).

Litoestratigráficamente la secuencia se encuentra integrada por numerosas coladas volcánicas conocidas bajo la denominación de Grupo Auca Mahuida (Uliana, 1979), conformando una alternancia de mantos efusivos de composición basáltica, traquiandesítica y andesítica, con delgadas intercalaciones de lentes clásticas (Holmberg, 1964). De acuerdo a Ardolino y Franchi (1996) el conjunto alcanza una potencia aproximada de 300 a 400 m de espesor. En general estas rocas ofrecen un color gris oscuro a negro, de aspecto macizo y, en menor medida, vesicular; destacándose a simple vista pequeños fenocristales de plagioclasa y olivino. La edad de estos eventos efusivos se sitúan en el lapso comprendido entre el Mioceno Superior al Holoceno (Ardolino y Franchi, 1996).

La naturaleza del cerro Auca Mahuida ofrece por sí mismo un notable atractivo turístico, potenciado no solo por la belleza natural de su paisaje, sino además por su rica historia geológica así como por la presencia de numerosas cavernas basálticas (Redonte, 1989; Calzato, 1989; Calzato et al., 1990; Dupont, 1995). Desde el punto de vista paleontológico, el sitio de mayor interés dentro de esta área lo constituye el sitio de nidificación de dinosaurios saurópodos conocido bajo el nombre de “Auca Mahuevo”.

Yacimiento Paleontológico “Auca Mahuevo”

Ubicado sobre el extremo sudoriental del Cerro Auca Mahuida, el yacimiento paleontológico de “Auca Mahuevo” (37°53'35” sur - 68°28'21” oeste) constituye uno de los sitios con huevos fósiles de dinosaurios más espectaculares conocidos hasta el momento (Fig. 39). El acceso al mismo se efectúa a través de la ruta provincial N° 8, próximo al antiguo caserío minero de Auca Mahuida, distante aproximadamente 125 km al norte de la localidad de Añelo y a 95 km al sur-sureste de la ciudad de Rincón de los Sauces (Fig. 1).

Los primeros trabajos geológicos efectuados en el área datan de principios del siglo pasado, donde el principal interés estaba dado por la presencia de filones o vetas de material combustible sólido (Fig. 40). En este sentido, desde el descubrimiento de las mismas en 1909 (Holmberg, 1964), numerosas observaciones de índole geológico-minera fueron realizadas por Windhausen (1912) y Rassmuss (1923) entre otros.

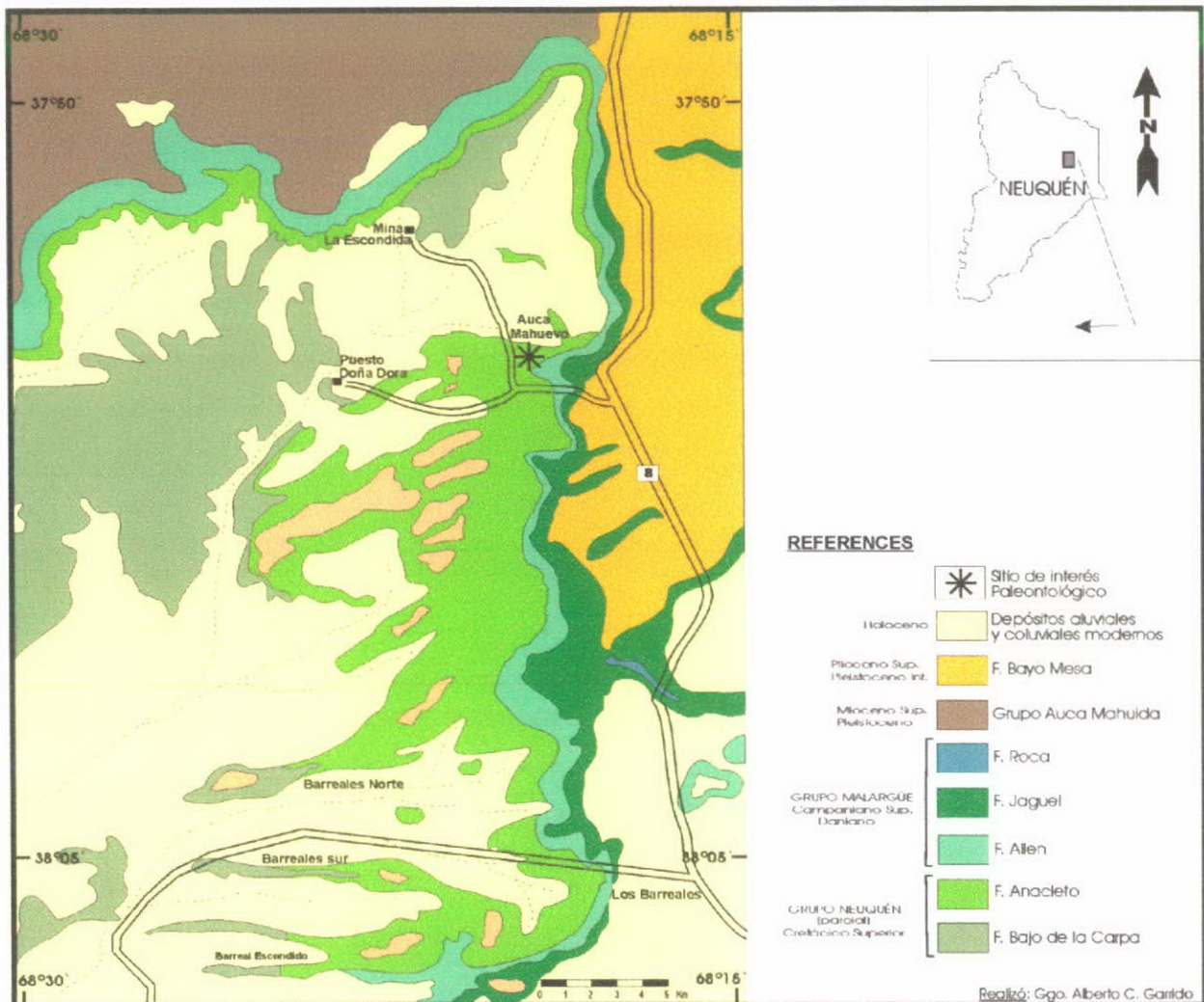


Figura 39. Mapa litoestratigráfico de la localidad de "Auca Mahuevo".

Los estudios y análisis mineralógicos y químicos efectuados por distintas reparticiones, han permitido clasificar a estos depósitos como asphaltita y pirobitumen asfáltico (Mortola, 1951; Borrello, 1956; Holmberg, 1964; Angelelli et al., 1976; Casé y Danieli, 1996), compuestos hidrocarbonados muy pobres en livianos y volátiles. A partir de la explotación de este depósito mineral y tras la puesta en marcha de la mina "La Escondida", a cargo de la Empresa Minera e Industrial Auca Mahuida S.A., miles de toneladas de material combustible fueron extraídas de este yacimiento hasta la explosión de la mina ocurrida 22 de septiembre de 1947, la cual dejó un saldo de 14 operarios fallecidos. Luego de este accidente se han realizado numerosos intentos de reactivar la mina sin obtener resultados positivos (Borrello, 1956), donde la inundación y desplomes de sus galerías constituye un factor crítico y de alta inversión.

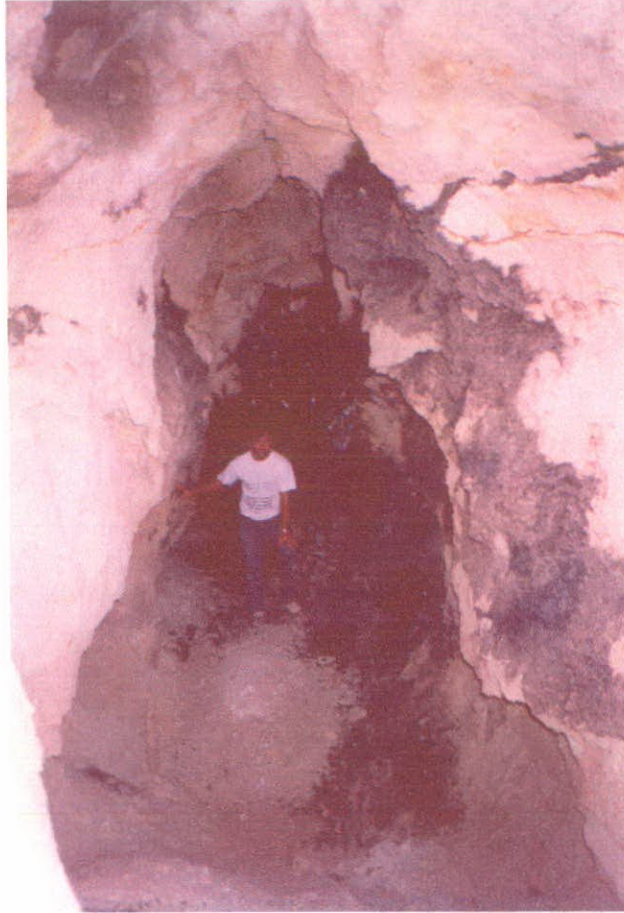


Figura 40. Vetas de Asfaltita de la Mina “La Escondida”. Auca Mahuida.

Corresponde a Wichmann (1922, 1924) las primeras menciones y estudios referidos a la litoestratigrafía y contenido paleontológico de las unidades aflorantes en esta región. Sin embargo, aún cuando no reconoce ni menciona la presencia de huevos de dinosaurios en estos depósitos, en una fotografía publicada en uno de sus artículos (1922) puede observarse su campamento ubicado en proximidades del actual Nivel de Huevos N° 4 del yacimiento de Auca Mahuevo (Fig. 41). Cabe destacar que por aquel entonces el hallazgo de huevos fósiles constituía una verdadera rareza y curiosidad científica, existiendo solo escasas referencias sobre un hallazgo de cáscaras de huevos de dinosaurios en Inglaterra (Buckman, 1859); tomando recién notoriedad luego de nuevos descubrimientos realizados en Francia (Straelen, 1923) y Mongolia (Straelen y Denaeyer, 1923; Andrews, 1932).

Pasarían algo más de 70 años hasta que en el año 1997, durante los trabajos de campo desarrollados por una expedición conjunta entre el American Museum of Natural History (New York, U.S.A.) y el Museo “Carmen Funes” de la ciudad de Plaza Huincul (Neuquén, Argentina), se descubriera la presencia de huevos de dinosaurios saurópodos titanosauriformes en esta región (Chiappe et al., 1998) (Fig. 39); constituyendo en la

actualidad unos de los yacimientos de huevos fósiles más importantes y espectaculares del mundo (Dingus y Chiappe, 1999; Chiappe y Dingus, 2001; Chiappe y Coria, 2004). Un breve relato de la historia del descubrimiento de este yacimiento y de los trabajos allí desarrollados es expuesto en las páginas web del Natural History Museum of Los Angeles County (Project Patagonia, Tiniest Giants) e InfoQuest Foundation (Return to Auca Mahuevo).

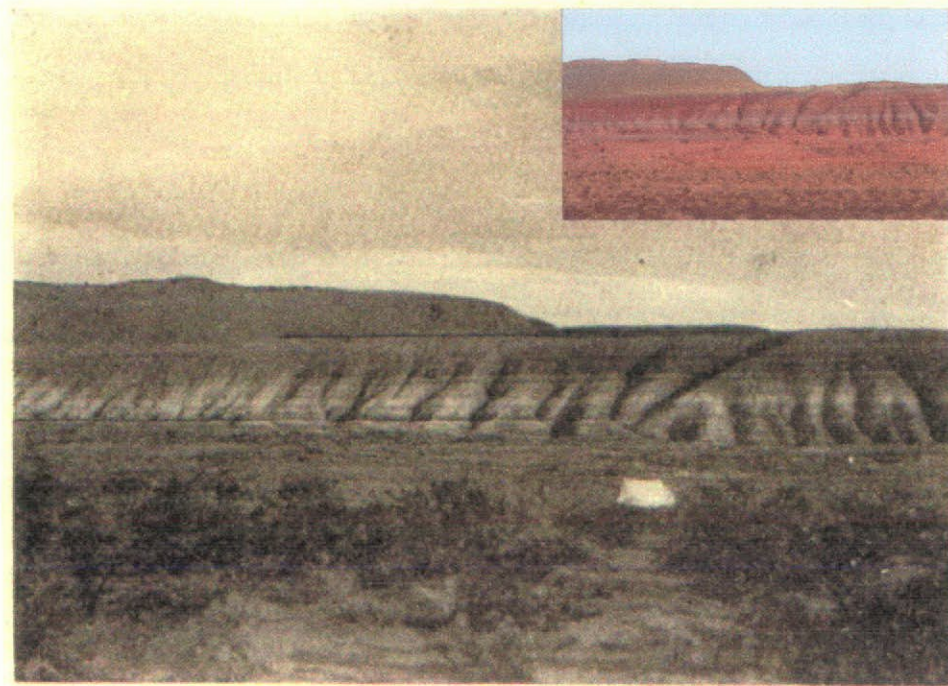


Figura 41. Foto tomada por Wichmann (1922) en el actual sitio de Auca Mahuevo.

Arriba: Vista actual del mismo sector.

Litoestratigráficamente, los niveles portadores de huevos se encuentran incluidos en depósitos de la Formación Anacleto (Grupo Neuquén) (Fig. 42), distribuidos en 4 horizontes cuya edad ha sido estimada en el Campaniano Inferior a Medio (Dingus et al., 2000). Este yacimiento contiene miles de huevos de dinosaurios distribuidos en un área cercana a los 62,5 km², caracterizada paleoambientalmente por la presencia de depósitos fluviales de tipo meandroso desarrollados bajo condiciones climáticas semi-áridas (Garrido, 2005)

La grandiosidad y particularidad de este yacimiento no solo queda expresada en sus grandes dimensiones y abundancia de huevos fósiles (Fig. 43); sino principalmente en el hallazgo de restos de embriones incluidos en los huevos, representados por restos óseos y piel embrionaria fosilizada (Chiappe et al., 1998, 2000, 2001; Grellet-Tinner, 2005; Salgado et al., 2005; García, 2005).

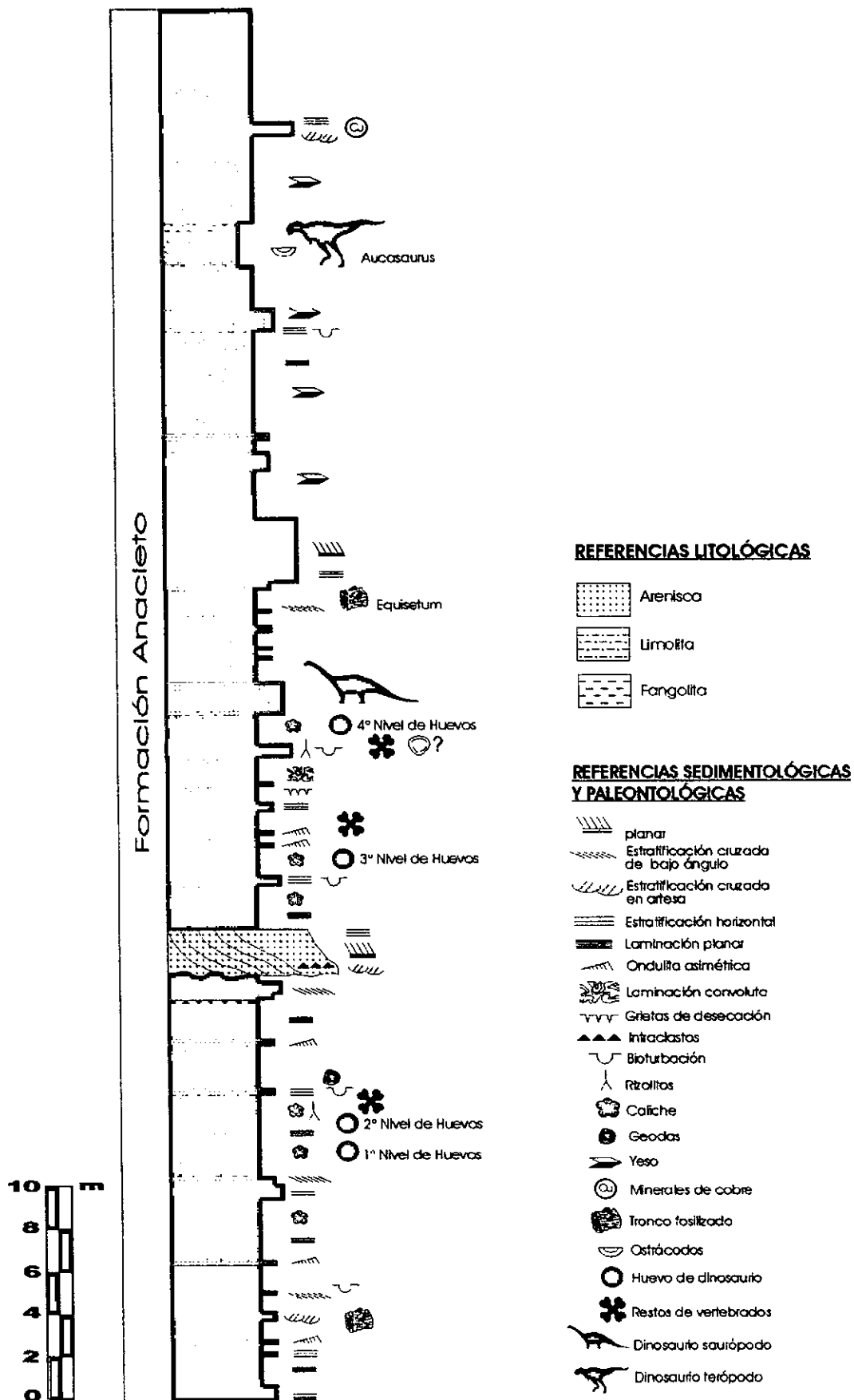


Figura 42. Perfil litoestratigráfico del Yacimiento Paleontológico "Auca Mahuevo".



Figura 43. Huevos fósiles de titanosaurios del yacimiento de Auca Mahuevo.
(Comparación de tamaño con un huevo de gallina).

Junto al descubrimiento y estudio de los huevos fósiles (Jackson et al., 2001, 2004; Schweitzer et al., 2004.; Grellet-Tinner et al., 2004), también se menciona el hallazgo de las primeras estructuras de nidos realizadas por dinosaurios saurópodos (Garrido et al., 2001; Chiappe et al., 2004); así como la presencia de restos óseos de titanosaurios (Chiappe y Dingus, 2001) y de dinosaurios terópodos (Coria et al., 2002; Coria y Arcucci, 2004) (Fig. 44).

Es de destacar que este yacimiento ofrece hasta el momento el único registro existente sobre embriones de dinosaurios saurópodos y sus hábitos de nidificación. Ante esta situación, el gobierno de la Provincia del Neuquén declaró mediante Decreto 3603/98 a 4 lotes de este yacimiento como Área Protegida; no obstante, ante la falta de control y vigilancia, el mismo es actualmente víctima de un lamentable saqueo indiscriminado de sus restos fósiles (Fig. 45). Existen antecedentes de propuestas tendientes a lograr el resguardo y estudio del yacimiento a partir de la construcción y puesta en marcha de un centro de interpretación y estación de campo, con la presencia de al menos un cuidador permanente

(Coria, 1999); sin embargo, no se ha establecido hasta el momento ninguna acción que permita minimizar el impacto y la depredación del mismo.



Figura 44. Trabajos de extracción de restos de un dinosaurio saurópodo. Auca Mahuevo.

Conforme a lo observado en el campo, resulta imprescindible idear y activar a la brevedad algún mecanismo de resguardo y preservación del yacimiento de Auca Mahuevo a los fines de evitar la pérdida irreparable de este importante patrimonio paleontológico provincial.



Figura 45. Signos de depredación en unos de los nidos de Auca Mahuevo.

Área Rincón de los Sauces

Ubicada sobre el extremo nororiental del territorio neuquino y a orillas del río Colorado (Fig. 1), la ciudad de Rincón de los Sauces nace como consecuencia de la intensa actividad petrolera desarrollada en la zona a partir de la década de 1970. Con una población actual de 10.129 habitantes (Censo 2001), se accede a la misma desde Neuquén Capital a través de la localidad de San Patricio del Chañar por medio de las rutas provinciales 8 (consolidada) y 6 (pavimentada), con un recorrido total de 216 km. Otra vía de comunicación se realiza pasando por la localidad de Añelo utilizando las rutas provinciales 7 y 5 (pavimentadas), con una distancia total de 246 km desde la capital provincial.

Tras una continua sucesión de hallazgos de restos de dinosaurios y con la creación del Museo Municipal "Argentino Urquiza", esta localidad se ha transformado en una de los sitios de mayor interés paleontológico dentro de la provincia del Neuquén. En este mismo sentido, su proximidad al cerro Auca Mahuida, le otorga también una ubicación privilegiada como centro poblado más próximo al área natural protegida homónima.

El relevamiento de campo realizado en los sitios de los hallazgos de restos fósiles más próximos a la ciudad de Rincón de los Sauces, ha permitido detectar y reinterpretar a los depósitos aflorantes en esta área, reconociéndose dos nuevas unidades litoestratigráficas inéditas para esta región. En este sentido, presenta especial interés el sitio conocido localmente como Sierra Blanca o La Matansilla, distante 10 km al SW de la mencionada ciudad.

Sierra Blanca

La Sierra Blanca o la Matancilla ($37^{\circ}26'09''$ sur - $69^{\circ}00'11''$ oeste) constituye un resalto mesetiforme producto de la disección, por parte del curso fluvial del Río Colorado, de la planicie aluvial desarrollada sobre el frente norte del volcán Auca Mahuida, en proximidades de la ciudad de Rincón de los Sauces (Fig. 46).

Este sector se caracteriza por una amplia exposición de depósitos fluviales correspondientes a la sección media-superior del Grupo Neuquén (Cenomaniano-Campaniano), incluyendo a los Subgrupos Río Neuquén y Río Colorado. De estos niveles han sido extraídos numerosos restos fósiles, entre los que se mencionan dinosaurios saurópodos (Calvo et al., 1997; Calvo y González Riga, 1999, 2003; González Riga y Calvo, 2001) y cocodrilos (Turner y Calvo, 2005; Arcucci et al., 2005).

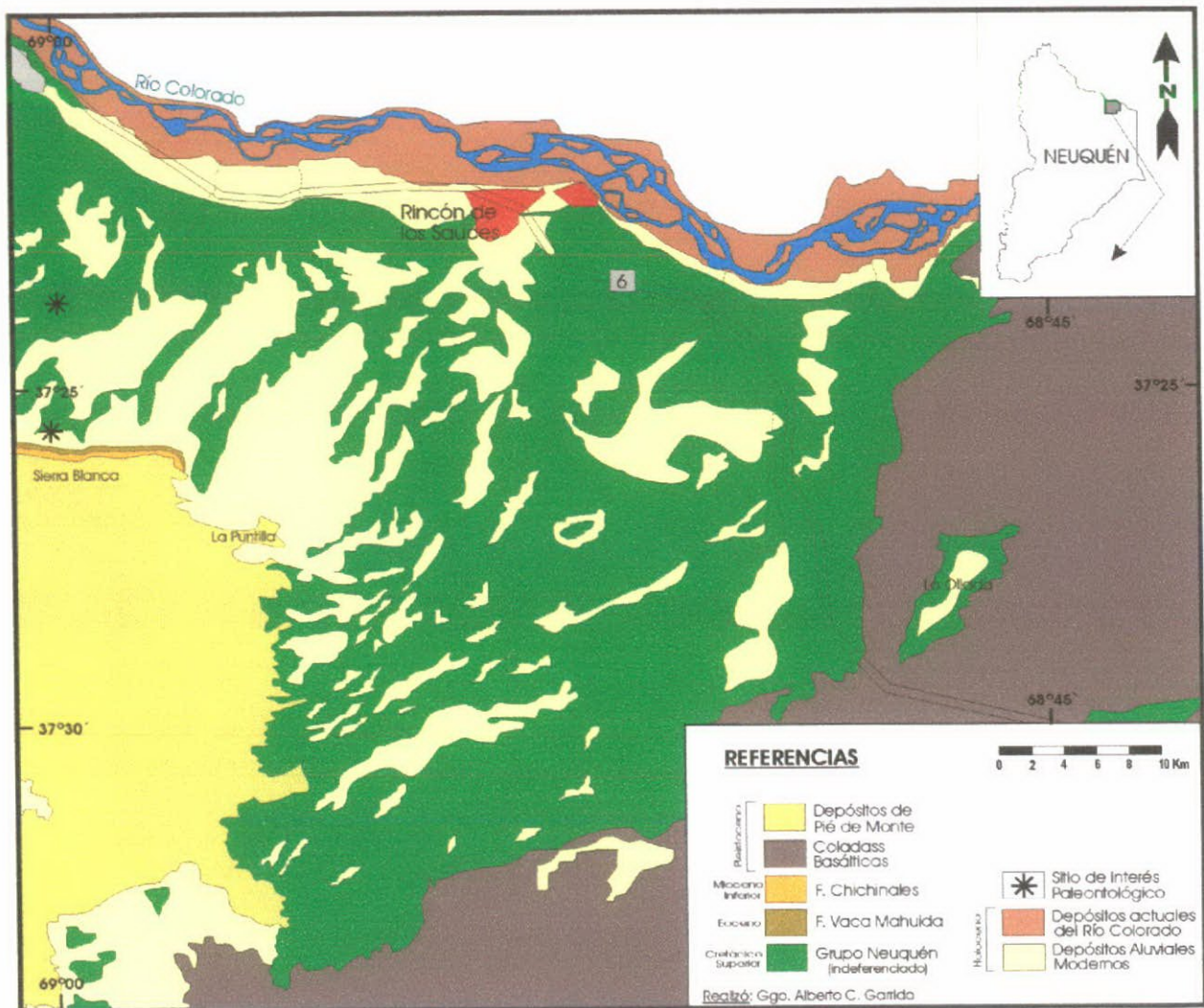


Figura 46. Mapa litoestratigráfico de la localidad de Rincón de los Sauces.

Hacia los tramos superiores del resalto, sobre el área conocida como Puesto Narambuena ($37^{\circ}26'09''\text{S}$ / $69^{\circ}03'11''\text{W}$), se disponen mediante marcado contacto erosivo un conjunto de depósitos poli-litológicos fácilmente destacables en el terreno por su coloración verde-amarillenta y ocre; alcanzando una extensión lateral de aproximadamente 5 km. Estas sedimentitas mapeadas y atribuidas por Holmberg (1962) al “Malalhueyano” (actual Grupo Malargüe), se encuentran rellenando una antigua depresión (paleorrelieve) elaborada sobre el Grupo Neuquén, siendo a su vez cubiertos por depósitos aluviales de edad pleistocena (Fig. 47).

De acuerdo a la columna estratigráfica levantada en este sector (Fig. 48), se identifican dentro de estos depósitos dos unidades litoestratigráficas distintas; las cuales, atendiendo a sus atributos sedimentológicos y estratigráficos son interpretados y atribuidos en

este informe a unidades formacionales más modernas que la sugerida oportunamente por Holmberg (1962).



Figura 47. Vista general de los afloramientos de la Sierra Blanca. Rincón de los Sauces.

La primera unidad se conforma por depósitos sefíticos basales seguidos por gruesos niveles de limolitas y areniscas finas; las cuales son reemplazadas hacia la mitad superior de la columna por calizas y calcarenitas que alternan y gradan lateralmente a cuerpos arenosos y conglomerádicos con abundante matriz carbonática. El espesor alcanzado por esta unidad es de aproximadamente 32 m.

La segunda unidad se conforma por una sucesión de tobas y tufitas macizas dispuestas en bancos tabulares, acuñados lateralmente, adquiriendo en conjunto un espesor máximo de 46 m. La ausencia de estructuras sumado a la uniformidad granulométrica de estos depósitos, le imprimen a la secuencia un aspecto monótono y homogéneo. La base de esta unidad se caracteriza por la presencia de restos retransportados de invertebrados marinos provenientes de la Formación Roca de edad daniana (Paleoceno Inferior).

La disposición en paleorreliieves labrados en sedimentitas del Cretácico Tardío constituye una característica común de las unidades litoestratigráficas terciarias post-paleocenas del sector extraandino de Neuquén y Río Negro (Uliana y Camacho, 1975; Rabassa 1978; Barrio et al., 1989; Hugo y Leanza, 2001). Esta particularidad constituye un rasgo que permite desvincular a estos depósitos del Grupo Malargüe, en contraposición a las ideas formuladas oportunamente por Holmberg (1962).

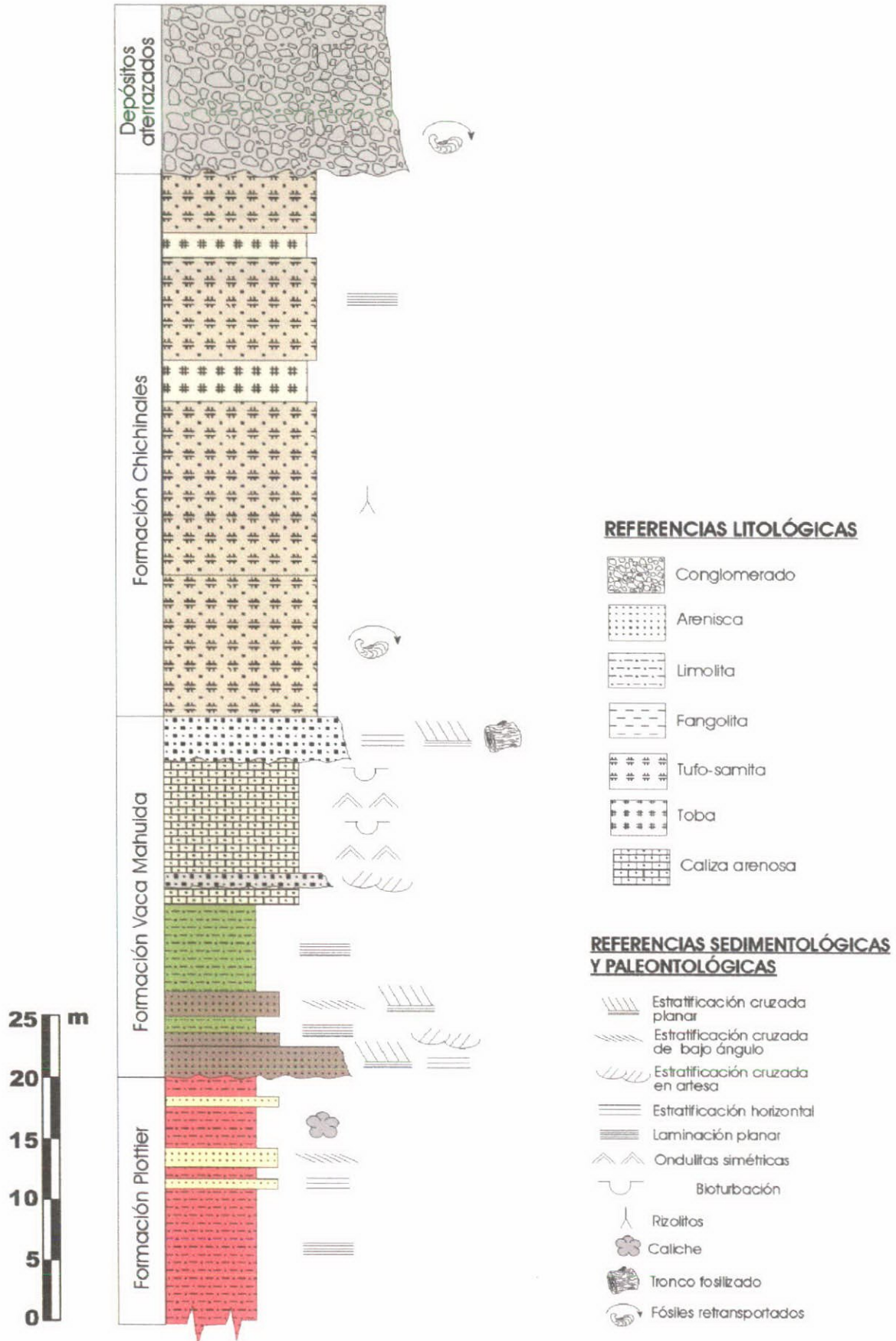


Figura 48. Perfil litoestratigráfico del área Sierra Blanca. Rincón de los Sauces.

La ausencia hasta el momento de fósiles no retransportados en estos depósitos dificulta una posible datación de los mismos. Sin embargo, sobre la base de sus similitudes litológicas y paleoambientales, así también como de su yacencia y relaciones estratigráficas, se establece una relación de correlación para estas dos últimas unidades con las formaciones Vaca Mahuida y Chichinales respectivamente.

La Formación Chichinales se encuentra también representada en pequeños afloramientos ubicados en cercanías de Bajada del Palo (Ardolino y Franchi, 1996), distante aproximadamente 124 km al sur de Rincón de los Sauces. Afloramientos muchos más cercanos se hacen presente en territorio rionegrino, en cercanías de la ciudad de Catriel (Uliana, 1979; Uliana y Dellapé, 1981), estimándose sobre la base de su contenido fosilífero una edad mamífero Colhuehuapense (Mioceno Inferior) (Barrio et al., 1989; Kramarz et al., 2004). En el caso de la Formación Vaca Mahuida, esta constituye la primera mención de su presencia en territorio neuquino. Esta unidad fue definida por Uliana y Camacho (1975) en el cerro epónimo ubicado sobre la margen derecha del río Colorado, dentro del territorio la provincia de Río Negro, distante 15 km al sureste del dique de Corral de Piedra. La misma se conforma por una serie alineada de pequeños afloramientos aislados distribuidos a lo largo de ambos márgenes del río Colorado, abarcando el sector noroccidental de la provincia de Río Negro y sudoccidental de la provincia de La Pampa.

La Formación Vaca Mahuida ha sido indistintamente adjudicada, sobre la base de su contenido fosilífero al Eoceno (Uliana y Camacho, 1975; Tambussi y Noriega, 1998; Montalvo y Bond, 1998), Mioceno Medio (Pascual y Bondesio, 1985), Eoceno - Mioceno Superior (Uliana y Dellapé, 1981), Eoceno Tardío - Mioceno Medio (Franchi et al., 1984; Massabie, 1995; Malumián, 1999). Sin embargo, una edad Eocena (sensu lato) es la más ampliamente aceptada por la mayoría de los autores, criterio adoptado en este trabajo.

El techo del perfil culmina finalmente con un grueso paquete conglomerádico de aproximadamente 20 m de espesor perteneciente a depósitos aluviales y coluviales desarrollados sobre el flanco septentrional del cerro Auca Mahuida, a los cuales se les asigna una edad pleistocena (Holmberg, 1962). Caracteriza a estos depósitos el contenido predominantemente monomítico de sus clastos (basaltos) y la presencia de invertebrados marinos fósiles retransportados de la Formación Roca (Daniano).

El hallazgo de restos de reptiles fósiles en toda esta área (dinosaurios y cocodrilos) provenientes principalmente de los depósitos del Grupo Neuquén, imprimen a esta localidad una notable importancia paleontológica.

COMENTARIOS Y DISCUSIONES

¿Por qué la geología como recurso turístico?

Sin duda uno de los recursos geológicos indirectamente mejor conocido y mayormente explotado con fines turísticos es el geomorfológico, rasgo que destaca entre otros las particularidades y distinciones de cada paisaje y de su entorno natural. Sin embargo, desde el aporte suministrado a través de las distintas ramas de las ciencias geológicas, se abre un abanico de nuevas posibilidades prácticamente inexploradas y dotadas de un gran potencial turístico.

Con el surgimiento mediático de la paleontología, más específicamente en todo aquello relacionado con los dinosaurios, se han generado en el territorio provincial nuevos puntos de atracción turística, ubicados principalmente en aquellas zonas poseedoras de este tipo de restos fósiles. Este hecho ha posibilitado que pequeñas localidades del este y centro de la provincia no concebidas turísticamente, reciban actualmente un flujo importante de visitantes nacionales y extranjeros que realizan visitas de paso en su viaje hacia los grandes centros turísticos del área cordillerana.

Resulta pues innegable el fuerte impacto positivo que ha generado en estas localidades el creciente interés popular por los dinosaurios, fenómeno que algunos autores han bautizado como “dinomanía”. Sin embargo, aun cuando actualmente el principal elemento de atracción lo constituyen los dinosaurios, no debemos dejar de lado otros aspectos no menos importantes tanto paleontológicos como geológicos. Focalizar la atención únicamente en este tema, es desaprovechar una variedad ilimitada de recursos que incrementaría ampliamente la oferta turística de cada una de estas localidades.

La propuesta es la de brindar al visitante un espectro mucho más amplio acerca de las posibilidades turísticas de nuestro territorio. Entre estos aspectos se incluye los diversos ambientes y procesos desarrollados a lo largo de los distintos periodos geológicos de tiempo, tanto los actuantes en los tiempos de los dinosaurios como los existentes en épocas anteriores y posteriores a éstos. Esta modalidad de oferta turística es aplicada con éxito en Norte América y en algunos países de Europa, siendo promocionada por algunas agencias como “circuitos geoturísticos” o simplemente como “turismo geológico”.

Ejemplos de la explotación del geoturismo

Un buen ejemplo de la actividad geoturística es la realizada en Estados Unidos (U.S.A.), país que no solo cuenta con una rica y variada geología de su territorio sino que además explota muy hábilmente este recurso desde hace varias décadas atrás. Paisajes, parques y reservas, afloramientos rocosos, cavernas, campos petroleros, yacimientos mineros y un sinnúmero de otros elementos, son utilizados turísticamente de manera ordenada y eficiente.

Este país cuenta con grandes circuitos geoturísticos que, en algunos casos, pueden abarcar todo un estado. La infraestructura depende de la región y del elemento que conforma la oferta turística en particular, no obstante, dos requisitos son fundamentales en todos los casos: poseer buenas vías de comunicación y dotar al turista de una constante y abundante información expresada de forma clara y sencilla.

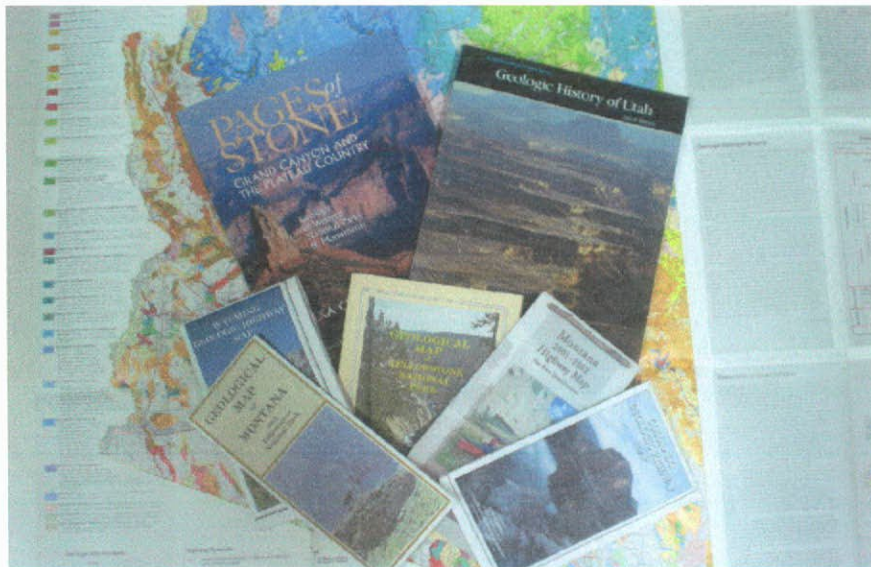


Figura 49. Guías y mapas geológico-turísticos de diversas regiones y estados de U.S.A.

En este último aspecto se debe destacar la abundancia y la fácil accesibilidad a la información geológica del área, ya sea mediante folletos turísticos, libros de texto escritos por especialistas en el tema o mapas geológicos (Fig. 49). De la misma manera en que puede adquirirse en cualquier estación de servicio un mapa rutero, el visitante puede comprar una guía o mapa geoturístico de la región.

Otro buen ejemplo lo constituyen las guías geoturísticas integrantes de una serie de publicaciones conocidas bajo la denominación de “Roadside Geology” (Fig. 50). Esta serie expone con un lenguaje claro y ameno la geología observada a ambos lados de las rutas por la

cuales transita el visitante en una región determinada. Explicaciones sencillas, fotografías, diagramas e interpretaciones, guían al visitante en el entendimiento del paisaje y su constitución geológica, motivándolo a realizar paradas y visitas en aquellas regiones que ofrecen algún tipo de atractivo geológico particular.

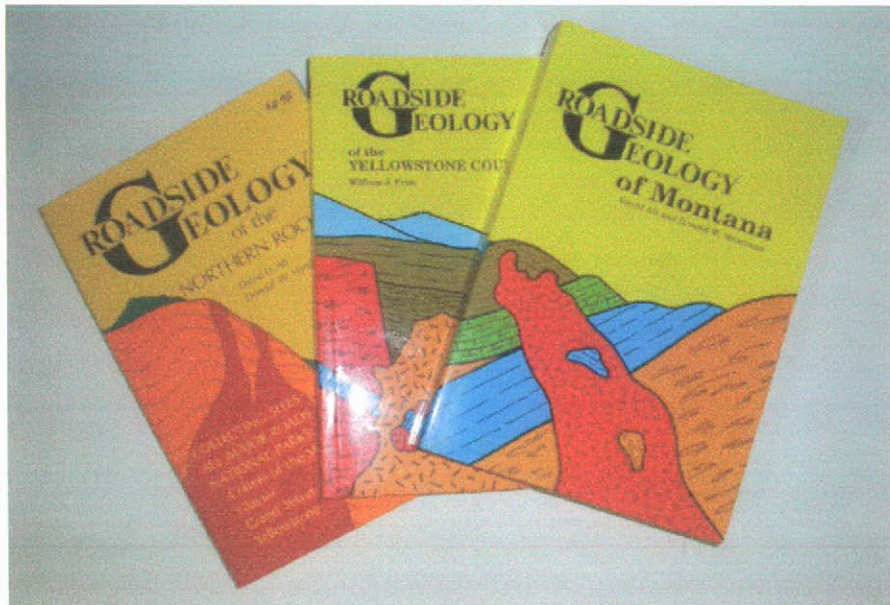


Figura 50. Guías geoturísticas de la serie “Roadside Geology”.

La “geología de ruta” como atractivo turístico, despierta el interés general de todas aquellas personas que se sienten atraídas en el conocimiento y entendimiento de la formación y constitución de las regiones y paisajes que visitan.

El potencial geoturístico de la provincia del Neuquén

La provincia del Neuquén posee un rico pasado geológico, cuya historia se ve reflejada de manera directa en los extensos afloramientos rocosos que conforman el territorio provincial. Ya sea que se transite desde los valles a las bardas o desde las mesetas a las montañas, el suelo neuquino ofrece la posibilidad de revivir este pasado a través de la interpretación de las evidencias que quedaron plasmadas en las rocas durante millones de años.

Existe en la provincia del Neuquén la posibilidad cierta de poder hacer de todo su territorio un enorme y gran circuito turístico, cualquiera sea la ruta que se transite o las localidades visitadas. Desde antiguos fondos marinos jurásicos a los grandes valles fluviales cretácicos, desde frondosos bosques a extensos y áridos desiertos, o desde grandes cadenas de volcanes activos a los helados paisajes de la época glacial; el visitante podrá transitar a lo

largo del territorio neuquino a través de los más variados cuerpos y elementos geológicos que nos permiten hoy en día interpretar y reconocer a estos temporalmente lejanos paisajes y ambientes.

Debido a su conformación y constitución geológica, la provincia del Neuquén exhibe de este a oeste terrenos rocosos cada vez más antiguos; es por ello el visitante que se dirija a la región cordillerana estará realizando un recorrido que lo lleva a adentrarse en un verdadero "viaje a través del tiempo". El desafío consiste entonces en lograr que el visitante se sienta inmerso en ese tiempo pasado, lo cual solo puede lograrse con la existencia de una infraestructura y una información adecuada.

Este gran circuito turístico que es el territorio provincial, no solamente ofrece una visión de nuestro pasado, sino también de nuestro presente, ya sea se trate de la actividad económica de cada región (petrolera, minera, geotérmica, etc.) o de sus elementos geológicos constitutivos actuales (volcanes, glaciares, lagos, etc.).

En este sentido es necesario resaltar que la creación de un circuito turístico integrado de estas características redundaría no solo como actividad de recreación y esparcimiento, sino también como una actividad de características educativa y cultural.

CONCLUSIONES

Las áreas de estudio descriptas en este trabajo han incluido a los núcleos poblacionales de Neuquén Capital, Villa El Chocón, Picún Leufú, Plaza Huincul - Cutral Có, Zapala, Rincón de los Sauces y los yacimiento paleontológico de Lago Barreales (Ce.Pa.L.B.) y Auca Mahuevo. En todos los casos se consideró un radio de influencia para cada una de estas localidades de aproximadamente 20 km.

De acuerdo a un criterio basado en los antecedentes históricos de cada localidad, particularidad y exclusividad de sus elementos geológicos constitutivos, importancia de su contenido paleontológico, accesibilidad y proximidad de los yacimientos a los centros poblacionales, así como de la existencia de antecedentes vinculados a la explotación de este recurso con fines turísticos; se han establecido doce sitios de interés geológico principales.

Estos sitios comparten una historia geológica común de aproximadamente 100 millones de años, caracterizándose por la presencia de restos dinosaurios, bosques petrificados, huevos fósiles de aves y saurópodos, así como de extensos afloramientos con

huellas de dinosaurios de los más diversos grupos. En todo los casos, las unidades fosilíferas de mayor importancia pertenecen a los depósitos continentales del denominado Grupo Neuquén, cuya edad se sitúa en el Cretácico Superior entre los 75 y 100 millones de años.

La presencia de formas de relieve erosivas dados por los bordes y resaltos de meseta, asociados a profundos cañadones y geoformas de erosión eólica, confieren a toda la región un particular atractivo turístico. Conforme a lo observado, la calidad y extensión de los afloramientos rocosos permiten la observación detallada de hasta los más finos detalles sedimentarios; presentando una oportunidad única para su estudio y utilización con fines científicos, didácticos y turístico-recreativos. En este sentido, se deja abierta la posibilidad de incorporar a la oferta turística de cada región, diversos circuitos geoturísticos que resalten los recursos naturales de la zona e incentiven al turista a realizar estadias más prolongadas.

Con el objeto de cumplimentar con tales metas, se sugiere la realización de estudios geológicos a mayor escala en cada una de los sitios de interés propuestos en este trabajo. Tales estudios permitirán obtener un contexto geológico de detalle de cada área, persiguiendo como objetivo final establecer los parámetros de base para la elaboración de una futura planificación de manejo, conservación y desarrollo sustentable de estos recursos a los fines turísticos.

Finalmente, ante la actual situación de desprotección observada la mayoría de los yacimientos paleontológicos de la provincia, se sugiere la necesidad de activar en el corto plazo algún mecanismo que posibilite el resguardo y conservación de estos sitios. En este sentido, se debe priorizar la protección de aquellos yacimientos que, por su trascendencia y/o por su cercanía a los centros poblados, son actualmente visitados por un gran número de personas que directa o indirectamente ejercen un fuerte impacto sobre los mismos. En el caso de aquellos sitios paleontológicos que se encuentran oficialmente abiertos al turismo, es necesario idear un plan de manejo sustentable de este recurso atendiendo a las necesidades y prioridades tanto de la actividad científica como de la actividad turística.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Albino, A. M., 1996. The South American fossil Squamata (Reptilia: Leptidosauria). En: G. Arratia (Ed.), Contributions of Southern South America to Vertebrate Paleontology. Münchner Geowissenschaften Abhandlungen (A) 30: 9-72.
- Alvarenga, H. M. F. & J. F. Bonaparte, 1992. A new flightless land bird from the Cretaceous of Patagonia. En K. E. Campbell (Ed.), Papers in Avian Paleontology Honoring Pierce Brodkorb. Science Series (Natural History Museum of Los Angeles County) 36: 51-65.
- Ameghino, F., 1906. Les formations sédimentaires du Cretacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie. Anales Museo Nacional, Serie 3° T. VIII. Buenos Aires.
- Andrews, R., 1932. The new conquest of Asia, a narrative of the explorations of the Central Asiatic Expeditions in Mongolia and China 1921-1930. Natural History of Central Asia. American Museum of Natural History. New York.
- Angelelli, V., I. S. Schalamuk y A. Arrospide, 1976. Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Patagonia-Comahue. Servicio Minero Nacional, Anales 17: 146 pp. Buenos Aires.
- Arcucci, A. B., L. Filippi y J. O. Calvo, 2005. Un nuevo crocodyliforme de la cuenca neuquina. XXI° Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Actas: 5. Plaza Huincul.
- Ardolino, A. A. y M. R. Franchi, 1996. Geología. En: Geología y Recursos Minerales del Departamento Añelo. Provincia del Neuquén. República Argentina. Cartas Geológicas y de Recursos Minerales de la Provincia del Neuquén. Escala 1: 200.000. Dirección Nacional del Servicio Geológico, Boletín N° 3: 9-106. Buenos Aires.
- Báez, A. M. y J. O. Calvo, 1989. Nuevo anuro pipoideo del Cretácico medio del noroeste de la Patagonia, Argentina. Ameghiniana (Suplemento) 26 (3-4): 238.

Bahlburg, H y F. Hervé, 1997. Geodynamic evolution and tectonostratigraphic terranes of northwestern Argentina and Northern Chile. Geological Society of America, Bulletin 109: 869-884.

Barrio, C. A., 1990a. Late Cretaceous-Early Tertiary sedimentation in a semi-arid foreland basin (Neuquén Basin, western Argentina). *Sedimentary Geology* 66: 225-275.

Barrio, C. A., 1990b. Paleogeographic control of Upper Cretaceous tidal deposits, Neuquén Basin, Argentina. *Journal of South America Earth Sciences* 3(1): 31-49.

Barrio, C. A., A. A. Carlini y F. J. Goin, 1989. Litogénesis y antigüedad de la F. Chichinales de Paso Córdoba (Río Negro, Argentina). 4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas 4: 149-156. Mendoza.

Bonaparte, J. F., 1991. Los vertebrados fósiles de la Formación Río Colorado, de la ciudad de Neuquén y cercanías, Cretácico superior, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*. Paleontología 4 (3): 17-123. Buenos Aires.

Bonaparte, J. F., 1999. An armoured sauropod from the Aptian of northern Patagonia, Argentina. In: T. H. Rich and P. Vickers-Rich (editors), *Proceedings of the Gondwanan Dinosaur Symposium*. National Science Museum Monographs N° 15: 1-12.

Bonaparte, J. F. y R. A. Coria, 1993. Un nuevo y gigantesco saurópodo titanosaurio de la Formación Río Limay (Albiano-Cenomaniano) de la Provincia del Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 30 (3): 271-282. Buenos Aires.

Borrello, A. V., 1956. Recursos Minerales de la República Argentina. III. Combustibles Sólidos Minerales. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*. Ciencias Geológicas, Tomo 5: 665 pp. Buenos Aires.

Bracaccini, I. O., 1964. Geología estructural de la zona cordillerana de Mendoza y Neuquén, República Argentina. Dirección General de Fabricaciones Militares, Contrato N° 1103, Informe N° 14. Inédito.

Bracaccini, I. O., 1970. Rasgos tectónicos de las acumulaciones mesozoicas en las provincias de Mendoza y Neuquén, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 25 (2): 275-282.

Buckman, J., 1859. On some fossil reptilian eggs from the Great Oolite of Cirencester. *Quarter Journal of the Geological Society of London* 16: 107-110.

Calvo, J. O., 1989. Nuevos hallazgos de huellas de dinosaurios en el Albiano-Cenomaniano de la localidad de Picún Leufú, Provincia del Neuquén, Argentina. VI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Resúmenes Pág. 68-70. San Juan.

Calvo, J. O., 1991. Huellas de dinosaurios en la Formación Río Limay (Albiano-Cenomaniano?), Picún Leufú, Provincia de Neuquén, República Argentina. (*Ornithischia-Saurischia*: Sauropoda. Theropoda). *Ameghiniana*, 28: 241-258.

Calvo, J. O., 1999. Dinosaurs and other vertebrates of the Lake Ezquiél Ramos Mexia area, Neuquén – Patagonia, Argentina. En: Y. Tomida, T. H. Rich and P. Vickers-Rich (Eds.), *Proceedings of the Second Gondwanan Dinosaur Symposium*. National Science Museum Monographs, Tokyo 15: 13-45.

Calvo, J. O. y J. F. Bonaparte, 1988. Nuevos hallazgos de saurópodos en el Miembro Candeleros de la Formación Río Limay (Cretácico), Grupo Neuquén, Provincia de Neuquén, Argentina. V Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Resúmenes: 12. La Plata.

Calvo, J. O. y J. F. Bonaparte, 1990. *Andesaurus delgadoi* gen et sp. nov. (*Saurischia-Sauropoda*), dinosaurio Titanosauridae de la Formación Río Limay (Albiano-Cenomaniano), Neuquén, Argentina. *Ameghiniana*, 28: 303-310.

Calvo, J. O. y C. E. Gazzera, 1989. Paleoecología en el sector inferior del Miembro Candeleros (Fm. Río Limay, Grupo Neuquén, Cretácico) en el área del Lago Exequiel Ramos Mexía, Provincia del Neuquén, Patagonia, Argentina. VI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Resúmenes: 3-5. San Juan.

-
- Calvo, J. O. y B. J. González Riga, 1999. Hallazgos de Teropoda y Titanosauridae, y su paleoambiente en una nueva localidad de Rincón de los Sauces, Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 36: 97.
- Calvo, J. O. y B. J. González Riga, 2003. *Rinconsaurus caudamirus* gen. et sp nov., a new titanosaurid (Dinosauria, Sauropoda) from the Late Cretaceous of Patagonia, Argentina. *Revista Geológica de Chile* 30 (2): 333-353.
- Calvo, J. O y G. V. Mazzeta, 2004. Nuevos hallazgos de huellas de dinosaurios en la Formación Candeleros (Albiano-Cenomaniano), Picún Leufú, Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 41 (4): 545-554.
- Calvo, J. O y J. Moratalla, 1998. First record of pterosaur tracks in Southern Continents. III Encuentro Argentino de Icnología y Iº Reunión de Icnología del Mercosur. Resúmenes: 1-8. Mar del Plata.
- Calvo, J. O. y L. Salgado, 1991. Posible registro de *Rebbachisaurus Lavocat* (Sauropoda) en el Cretácico medio de Patagonia. *Ameghiniana* 28 (4): 404.
- Calvo, J. O. y L. Salgado, 1995. *Rebbachisaurus tessonei*, sp. nov. A new sauropoda from the Albian-Cenomanian of Argentina; new evidence on the origin of the Diplodocidae. *Gaia*, 11: 13-33.
- Calvo, J. O., R. A. Coria y L. Salgado, 1990. Nuevas localidades con huellas de dinosaurios del Miembro Candeleros (Albiano-Cenomaniano, Formación Río Limay, Grupo Neuquén), Provincia del Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 26 (3-4): 241.
- Calvo, J. O., R. A. Coria y L. Salgado, 1997. Uno de los más completos titanosáuridos (Dinosauria-Sauropoda) registrados en el mundo. *Ameghiniana* 34: 534.
- Calvo, J. O., S. Engelland, S. E. Heredia y L. Salgado, 1997. First record of dinosaur eggshells (?Sauropoda –Megaloolithidae) from Neuquén, Patagonia, Argentina. *GAIA* 14: 23-32.

Calvo, J. O., J. D. Porfiri y A. W. Kellner, 2004. On a new maniraptoran dinosaur (Theopoda) from the Upper Cretaceous of Neuquén, Patagonia, Argentina. *Arquivos do Museu Nacional* 62 (4): 549-566. Río de Janeiro.

Calvo, J. O., J. D. Porfiri, C. Veralli, F. Novas y F. Poblete, 2004. Phylogenetic status of *Megaraptor namunhuaiquii* Novas based on a new specimen from Neuquén, Patagonia, Argentina. *Ameghiniana* 41 (4): 565-575.

Calzato, W., 1989. Trabajos arqueológicos y topográficos, Caverna de los Gatos, Provincia del Neuquén. Informe Preliminar inédito presentado a la Secretaría de Cultura del Neuquén. Grupo Espeleológico Argentino (Informe Inédito). Buenos Aires. 18 pp.

Calzato, W., A. M. Aguerre y E. Massoia, 1990. Caverna de los Gatos, Provincia del Neuquén. Informe de Investigación. Grupo Espeleológico Argentino (Informe Inédito). Buenos Aires. 66 pp.

Carta Estratigráfica Internacional, 2004. <http://www.stratigraphy.org/down.htm>

Casé, A. M. y J. C. Danieli, 1996. Recursos Minerales. En: *Geología y Recursos Minerales del Departamento Añelo*. Provincia del Neuquén. República Argentina. Cartas Geológicas y de Recursos Minerales de la Provincia del Neuquén. Escala 1: 200.000. Dirección Nacional del Servicio Geológico, Boletín N° 3: 151-196. Buenos Aires.

Cazau, L. B. y M. A. Uliana, 1973. El Cretácico superior continental de la Cuenca Neuquina. 5° Congreso Geológico Argentino, Actas 3: 131-163. Villa Carlos Paz.

Censo 2001. http://www.mininterior.gov.ar/municipales/busqueda/amplia_info.asp?ID=NEU011.

Coria, R. A., 1999. Desarrollo Científico-Turístico de la Paleontología: Proyecto Mu.B.E.Neu. Informe inédito. Secretaría de Estado de COPADE. 73 pp. Neuquén.

Coria, R.A. y Arcucci, A.B., 2004. Nuevos dinosaurios terópodos de Auca Mahuevo, Provincia del Neuquén (Cretácico Tardío, Argentina). *Ameghiniana* 41 (4): 597-604.

-
- Coria, R. A. y P. J. Currie, 1997. Un nuevo terópodo de la Formación Río Limay. 13° Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Resúmenes: 15. La Rioja.
- Coria, R. A. y L. Salgado, 1995. A new giant carnivorous dinosaur from the Cretaceous of Patagonia. *Nature* 377: 224-226.
- Coria, R. A., L. M. Chiappe y L. Dingus, 2002. A new close relative of *Carnotaurus satrei* (Abelisauridae, Theropoda) from the Late Cretaceous of Patagonia. *Journal of Vertebrate Paleontology* 22: 460-465.
- Coria, R. A. y L. Salgado, 1998. A basal Abelisauria Novas, 1992 (Theropoda-Ceratosauria) from the Cretaceous of Patagonia. *GAIA* 15: 89-102.
- Corbella, H., F. Novas, S. Apesteguía y H. Lanza, 2004. First fission-track age for the dinosaur-bearing Neuquén Group (Upper Cretaceous), Neuquén Basin, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie* 6 (2): 227-232. Buenos Aires.
- Cruz, C. E., E. Condat, E. Kozłowski y R. Manceda, 1989. Análisis estratigráfico secuencial del Grupo Neuquén (Cretácico Superior) en el Valle del Río Grande, Provincia de Mendoza. 1° Congreso Nacional de Exploración de Hidrocarburos. *Actas* 2: 689-714. Mar del Plata.
- Chiappe, L. M. y J. O. Calvo, 1994. *Neuquenornis volans*, a new Enantiornithes (Aves) from the Upper Cretaceous of Patagonia (Argentina). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 14: 230-246.
- Chiappe, L. M. y R. A. Coria, 2004. Auca Mahuevo, un extraordinario sitio de nidificación de dinosaurios saurópodos del Cretácico Tardío, Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 41 (4): 591-596.
- Chiappe, L. M. y L. Dingus, 2001. *Walking on eggs. Discovering the astonishing secrets of the world of dinosaurs.* Little, Brown and Company (Ed.). London. 218 pp.

Chiappe, L. M., L. Salgado y R. A. Coria, 2001. Embryonic skulls of titanosaur sauropod dinosaurs. *Science* 293: 2444-2446.

Chiappe, L. M., R. A. Coria, L. Dingus, F. D. Jackson, A. Chinsamy y M. Fox, 1998. Sauropod dinosaur embryos from Late Cretaceous of Patagonia. *Nature* 396: 258-261.

Chiappe, L. M., J. G. Schmitt, F. D. Jackson, A. C. Garrido, L. Dingus y G. Grellet-Tinner, 2004. Nest structure for sauropods: sedimentary criteria recognition of dinosaur nesting traces. *Palaios* 19: 89-95.

Chiappe, L. M., L. Dingus, F. D. Jackson, G. Grellet-Tinner, R. Aspinall, J. Clarke, R. Coria, A. C. Garrido y D. Loope, 2000. Sauropod eggs and embryos from the Upper Cretaceous of Patagonia. I Symposium of Dinosaur Eggs and Embryos, Isona, Spain: 23-29.

Dalziel, I. W. D., B. C. Storey, S. W. Garret, A. M. Grunow, L. D. B. Herod y R. J. Pankhurst, 1987. Extensional tectonics and the fragmentation of Gondwanaland. En: Coward, M.P., J.F. Dewey y P.L. Hancock (Eds.). *Continental Extensional Tectonics*. Geological Society of London, Special Publication, Vol. 28: 433-441.

Danderfer, J. C. y P. Vera, 1992. Geología. En: *Geología y Recursos Minerales del Departamento Confluencia*. Provincia del Neuquén. República Argentina. Dirección Provincial de Minería, Boletín N° 1: 23-45. Zapala.

Dingus, L. y L. M. Chiappe, 1999. *The tiniest giants. Discovering dinosaur eggs*. Random House Inc. (Ed.). New York. 42 pp.

Dingus, L., J. Clarke, G.R. Scott, C.C. Sweisher III y R.A. Coria, 2000. Stratigraphy and magnetostratigraphic/faunal constraints for the age of sauropod embryo-bearing rocks in the Neuquén Group (Late Cretaceous, Neuquén Province, Argentina). *American Museum Novitates* 3290: 1-11.

Doering, A., 1882. Geología. En: *Informe oficial de la Comisión agregada al Estado Mayor General de la Expedición al Río Negro (Patagonia) realizada en los meses de Abril, Mayo y*

Junio de 1879, bajo las órdenes del General Julio A. Roca. III° Parte, Geología: 299-530. Buenos Aires.

Donoso, G., L. Tamagni, A. Boschi, R. Gazzera y A. Percovich, 2000. Plan de Marketing para la Villa El Chocón. Proyecto de Extensión de la Facultad de Turismo, Universidad Nacional del Comahue. Informe inédito. Neuquén.

de Broin, F. y M. de la Fuente, 1993. Les tortues fossiles d'Argentine: Synthèse. *Anales de Paléontologie* 79 (3): 169-232.

de Broin, F., M. de la Fuente y J. O. Calvo, 1997. Presencia de los más antiguos quélidos (tortugas pleurodiras) en el Cretácico Inferior de "El Chocón", Provincia del Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 34 (4): 538.

de Ferrariis, I. C., 1947. Edad del arco o dorsal antigua del Neuquén oriental, de acuerdo con la estratigrafía de la zona inmediata. *Revista de la Sociedad Argentina de Geología* 2 (3): 256-283.

de la Fuente, M. S. 2003. Two new pleurodiran turtles from the Portezuelo Formation (Upper Cretaceous) of Northern Patagonia, Argentina. *Journal of Paleontology* 77 (3): 559-575.

¡El Dinosaurio!. The Argentinean-Canadian Dinosaur Project. (Página Web del Royal Tyrrell Museum, Alberta, Canada). <http://www.tyrrellmuseum.com/expditions/argentina.html>.

Digregorio, J. H., 1972. Neuquén. En: A. F. Leanza (Ed.), *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias 439-506. Córdoba.

Digregorio, J. H., 1978. Estratigrafía de las acumulaciones mesozoicas. En: *Geología y Recursos Naturales del Neuquén*. 7° Congreso Geológico Argentino. Relatorio: 37-65. Neuquén.

Digregorio, J. H. y M. A. Uliana, 1975. Plano geológico de la Provincia del Neuquén. Escala 1:500.000. 2° Congreso Ibero-Americano de Geología Económica, Actas 4: 69-94. Buenos Aires.

-
- Digregorio, J. H. y M. A. Uliana, 1980. Cuenca Neuquina. 2° Simposio de Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias 2: 985-1032. Córdoba.
- Digregorio, R. E., C. A. Gulisano, A. R. Gutiérrez Pleimling y S. A. Minniti, 1984. Esquema de la evolución geodinámica de la Cuenca Neuquina y sus implicancias paleogeográficas. 9° Congreso Geológico Argentino 2: 147-162. San Carlos de Bariloche.
- Dupont, L. F., 1995. Atlas de cavidades del Neuquén. Centro Offset S.R.L. (Impresora). Cutral Có. 106 pp.
- Elzeard, L., 1991. Cueva del Carrizo. Geología y espeleogénesis. Boletín del Grupo Espeleológico del Neuquén 4: 11-13.
- Fossa Mancini, E., 1937. La Formación continental de Paso Flores, en el río Limay. Notas del Museo de La Plata, Serie Geología 2 (3): 89 pp. La Plata.
- Franchi, M., F. Nullo, E. Sepúlveda y M. Uliana, 1984. Las sedimentitas terciarias. 9° Congreso Geológico Argentino. Relatorio: 215-266. San Carlos de Bariloche.
- Franzese, J. R., 1995. El Complejo Piedra Santa (Neuquén, Argentina): parte de un cinturón metamórfico neopaleozoico del Gondwana suroccidental. Revista Geológica de Chile 22 (2): 193-203.
- Franzese, J. y L. Spalletti, 2001. Late Triassic-early Jurassic continental extension in southwestern Gondwana: tectonic segmentation and pre-break-up rifting. Journal of South American Earth Sciences 14: 257-270.
- Franzese, J., L. Spalletti, I. Gómez Pérez y D. Macdonald, 2003. Tectonic and paleoenvironmental evolution of Mesozoic sedimentary basins along the Andean foothills of Argentina (32° - 54°S). Journal of South American Earth Sciences 16: 81-90.
- Frenguelli, J., 1946. Las grandes unidades físicas del territorio argentino. Geografía de la República Argentina, GAEA, 3: 5-114. Buenos Aires.

- García, R., 2005. Presencia de un "diente de huevo" en embriones de titanosaurios (sauropoda): primera evidencia directa sobre el comportamiento de eclosión en dinosaurios. XXI° Reunión Argentina de Paleontología de Vertebrados. Actas: 20.
- Garrido, A. C., 2000. Estudio estratigráfico y reconstrucción paleoambiental de las secuencias fosilíferas continentales del Cretácico Superior en las inmediaciones de Plaza Huincul, provincia del Neuquén. Escuela de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Trabajo Final para el Título de Grado. 78 pp. Inédita.
- Garrido, A. C., 2005. Auca Mahuevo nesting site: Paleoenvironmental reconstruction and evolution. XXI° Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Actas: 20-21. Plaza Huincul.
- Garrido, A. C. y J. O. Calvo, 2004. Reasignación litoestratigráfica de los niveles portadores de *Megaloolithus patagonicus* Calvo et al. (Dinosauria: Sauropoda) en las bardas de la ciudad de Neuquén. *Ameghiniana* (Suplemento), 41 (4): 47R.
- Garrido, A. C., L. M. Chiappe, F. D. Jackson, J. G. Schmitt, y L. Dingus, 2001. First sauropod nest structures. *Journal of Vertebrate Paleontology*, Abstracts of Papers 21 (3): 52A-53A.
- Giusiano, A. y M. Deza, 1997. Geología y recursos minerales del Departamento Zapala, provincia del Neuquén, República Argentina. Dirección Provincial de Minería, Boletín N° 2, 150 pp. Zapala.
- González Díaz, E. I. 1978. Estratigrafía del Cuartario. En: Geología y Recursos Naturales del Neuquén. 7° Congreso Geológico Argentino. Relatorio: 85-97. Neuquén.
- González Díaz, E. F. y Nullo, F. E., 1980. Cordillera Neuquina. Academia Nacional de Ciencias. Geología Regional Argentina 2: 1099-1147. Córdoba.

-
- González Riga, B. J. y J. O. Calvo, 2001. A new genus and species of Titanosaurid Sauropod from the Upper Cretaceous of Rincón de los Sauces, Neuquén, Argentina *Journal of Vertebrate Paleontology*, Abstracts of Papers 21 (3): 55A.
- Grellet-Tinner, G., 2005. Membrana testacea of titanosaurid dinosaur from Auca Mahuevo (Argentina): Implications for exceptional preservation of soft tissue in lagerstätten. *Journal of Vertebrate Paleontology* 25 (1): 99-106.
- Grellet-Tinner, G., L. M. Chiappe y R. A. Coria, 2004. Eggs of titanosaurid sauropods from the Upper Cretaceous of Auca Mahuevo (Argentina). *Canadian Journal of Earth Sciences* 41: 949-960.
- Groeber, P., 1918a. Estratigrafía del Dogger en la República Argentina, Estudio comparativo. Dirección General de Minería, Geología e Hidrología, Boletín N° 18 (Serie B): 5.81. Buenos Aires.
- Groeber, P., 1918b. Edad y extensión de las estructuras de la cordillera entre San Juan y Nahuel Huapi. *Physis* 4(17): 208-240. Buenos Aires.
- Groeber, P., 1946. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70°. I Hoja Chos Malal. *Revista de la Sociedad Geológica Argentina* 1 (3): 177-208
- Groeber, P., 1955. Cretácico. En: Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA, 2(2): 355-510. Buenos Aires.
- Gulisano, C. A. y A. R. Pleimling y R. E. Digregorio, 1984. Esquema estratigráfico de la secuencia jurásica del oeste de la provincia del Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 236-259.
- Gulisano, C. A. y A. R. Pleimling, 1995. Field Guide: The Jurassic of the Neuquén Basin. A) Neuquén province. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, Serie E 2: 1-111. Buenos Aires.

-
- Heredia, S. y J. O. Calvo, 1997. Sedimentitas eólicas en la Formación Río Colorado (Grupo Neuquén) y su relación con la fauna del Cretácico superior. *Ameghiniana* 34 (1): 120.
- Heredia, S. y J. O. Calvo, 2002. Estratigrafía de las bardas de la ciudad de Neuquén, Argentina. En: N. Cabaleri, C. A. Cingolani, E. Linares, M. G. López de Luchi, H. A. Osters y H. O. Panarello (Eds.). *Actas del 15° Congreso Geológico Argentino CD-ROM*. Artículo N° 196. 7 pp. El Calafate.
- Herrero Ducloux, A., 1946. Contribución al conocimiento geológico del Neuquén extraandino. *Boletín de Informaciones Petroleras* 23 (226): 245-281. Buenos Aires.
- Holmberg, E. 1962. Descripción geológica de la Hoja 32d Chacahuén, Provincia del Neuquén y Provincia de Mendoza. Dirección Nacional de Geología y Minería, *Boletín* N° 91, 72 pp. Buenos Aires.
- Holmberg, E., 1964. Descripción geológica de la Hoja 33d Auca Mahuida, Provincia del Neuquén. Dirección Nacional de Geología y Minería, *Boletín* N° 94: 88 pp. Buenos Aires.
- Holmberg, E., 1978. Rasgos Geomorfológicos. En: *Geología y Recursos Naturales del Neuquén*. 7° Congreso Geológico Argentino. Relatorio: 119-128. Neuquén.
- Hugo, C. A. y H. A. Leanza, 2001. Hoja Geológica 3969-IV General Roca. Provincia de Río Negro y Neuquén. Servicio Geológico Minero Nacional, *Boletín* N° 308, 64 pp. Buenos Aires.
- Jackson, F. D., Garrido, A. C. y D. B. Loope, 2001. Sauropod egg clutches containing abnormal eggs from the Late Cretaceous of Patagonia: clues to reproductive biology. *Journal of Vertebrate Paleontology*, Abstracts of Papers 21 (3): 65A.
- Jackson, F. D., Garrido, A. C. J. G. Schmitt, L. M. Chiappe, L. Dingus y D. B. Loope, 2004. Abnormal, multilayered titanosaur (Dinosauria: Sauropoda) eggs from in situ clutches at Auca Mahuevo locality, Neuquén Province, Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology* 24 (4): 913-922.

-
- Kay, S. M., 1993. Late Paleozoic tectonics in southern South America. 12° Congreso Internacional de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien, Comptes Rendus 1: 109-122.
- Keidel, J., 1925. Sobre la estructura tectónica de las capas petrolíferas en el oriente del Territorio del Neuquén. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Minería y Geología, Publicación N° 8: 67 pp. Buenos Aires.
- Kramarz, A., A. Forasiepi, C. Tambussi, A. Garrido y A. Tauber, 2001. Mamíferos fósiles de la Fm. Cerro Bandera, Mioceno Temprano de la Provincia del Neuquén. *Ameghiniana* (Suplemento), 38 (4): 15.
- Kramarz, A., A. C. Garrido, A. M. Ribeiro y R. Ortiz, 2004. Nuevos registros de vertebrados fósiles de la Formación Chichinales, Mioceno Temprano de la Provincia Río Negro, Argentina. *Ameghiniana* (Suplemento), 41 (4): 53R.
- Leanza, H. A., 1992. Estratigrafía del Paleozoico y Mesozoico anterior a los Movimientos Intermálmicos en la comarca de, Cerro Chachil, Provincia del Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 45 (3-4): 272-299.
- Leanza, H. A. y G. Blasco, 1991. Estratigrafía y ammonites pliensbachianos del área del arroyo Ñireco, Neuquén, Argentina, con la descripción de *Austromorphites* gen. nov. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 45 (1-2): 159-174.
- Leanza, H. A. y C. A. Hugo, 1995. Revisión estratigráfica del Cretácico inferior en el ámbito sudoriental de la Cuenca Neuquina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 50 (1-4): 30-32.
- Leanza, H. A. y C. A. Hugo, 1997. Hoja Geológica 3969-III Picún Leufú. Provincias del Neuquén y Río Negro. Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín N° 218: 135 pp. Buenos Aires.
- Leanza, H. A. y C. A. Hugo, 1999. Hoja Geológica 3969-I Zapala. Provincia del Neuquén. Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín N° 275: 147 pp. Buenos Aires.

- Legarreta, L. y C. A. Gulisano, 1989. Análisis estratigráfico secuencial de la Cuenca Neuquina (Triásico superior - Terciario inferior). En: Chebli, G. y L. Spalletti (Eds.), Cuencas Sedimentarias Argentinas. 10° Congreso Geológico Argentino. Serie Correlación Geológica 6: 221-243. Buenos Aires.
- Legarreta, L. y M. A. Uliana, 1991. Jurassic-Cretaceous marine oscillations and geometry of back-arc basin fill, Central Argentine Andes. *International Association of Sedimentologists, Special Publications* 12: 429-450.
- Legarreta, L. y M. A. Uliana, 1996. The Jurassic succession in west-central Argentina: Stratal pattern, sequences and paleogeographic evolution. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 120: 303-330.
- Legarreta, L., D. A. Kokogían y D. A. Boggetti, 1989. Depositional sequences of the Malargüe Group (Upper Cretaceous – Lower Tertiary), Neuquén Basin, Argentina. *Cretaceous Research* 10: 337-356.
- Leguizamón, R. y A. C. Garrido, 2000. Silicificaciones y moldes de tallos cretácicos de la Formación Huincul (Grupo Neuquén, Subgrupo Río Limay), provincia del Neuquén. *Ameghiniana (Suplemento)*, 37 (4): 11R.
- Linares, E. y R. R. González, 1990. Catálogo de edades radiométricas de la República Argentina. Asociación Geológica Argentina, Publicación Especial N° 19: 628 pp. Buenos Aires.
- Llambías, E. J., 1999. Las rocas ígneas gondwánicas. I: El magmatismo gondwánico durante el Paleozoico Superior – Triásico. En: R. Caminos (Ed.), *Geología Argentina*. Instituto de Geología y Recursos Minerales. *Anales* 29 (14): 349-376. Buenos Aires.
- Malumián, N., F. E. Nullo y V. A. Ramos, 1988. The Cretaceous of Argentina, Chile, Paraguay and Uruguay. In M. Moullade y A. E. M. Narin (Eds.), *The Phanerozoic Geology of the World II, Mesozoic B*. Elsevier Scientific Publisher, New York. Pp. 265-304.

-
- Macellari, C. E., 1988. Cretaceous paleogeography and depositional cycles of western South America. *Journal of South America Earth Sciences* 1(4): 373-418.
- Malumián, N., 1999. La sedimentación y el volcanismo terciarios en la Patagonia extraandina. 1. La sedimentación en la Patagonia Extraandina. En: R. Caminos (Ed.), *Geología Argentina*. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29 (18): 557-612. Buenos Aires.
- Massabie, A., 1995. Estratigrafía del límite Cretácico-Terciario en la región del río Colorado según el perfil de Casa de Piedra, Provincia de La Pampa. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos 2: 124-131. Mendoza.
- Méndez, V., J. C. Zanettini y E. O. Zappettini, 1987. Aspectos geológicos del Orógeno Andino Central de la República Argentina. 10° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 181-184. San Miguel de Tucumán.
- Méndez, V., J. C. Zanettini y E. O. Zappettini, 1995. Geología y metalogénesis del Orógeno Andino Central. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Anales 23: 190 pp. Buenos Aires.
- Miall, A. D., 1985. Architectural-Element Analysis: A new method of facies analysis applied to fluvial deposits. *Earth - Science Reviews* 22: 261-308. Amsterdam.
- Montalvo, C. y M. Bond, 1998. Un notoungulata de la Formación Vaca Mahuida (Eoceno), provincia de La Pampa, Argentina. *Paleógeno de América del Sur*. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 5: 55-60.
- Mortola, E., 1951. *Nociones de Mineralogía*. Editorial "El Ateneo" (Tercera Edición). Buenos Aires. 288 pp.
- Mpodozis, C. y V. A. Ramos, 1989. The Andes of Chile and Argentina. Geology of the Andes and its relation to hydrocarbon and mineral resources. En: Ericksen, G. E., M. T. Cañas Pinochet y J. A. Reinemund (Eds.). *Circum-Pacific Council for Energy and Mineral resources*. Earth Sciences Series 11: 59-90. Houston.

- Novas, F. E., 1997. Anatomy of *Patagonykus puertai* (Theropoda, Aviale, Alvarezsauridae). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 17: 137-166.
- Novas, F. E., 1998. *Megaraptor namunhuiquii*, gen. et sp. nov., a large-clawed, Late cretaceous theropod from Patagonia. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18: 4-9.
- Novas, F. E. y P. Puerta, 1997. New evidence concerning avian origins from the Late Cretaceous of NW Patagonia. *Nature*, 387: 390-392.
- Nulló, F. E., 1991. Cuencas extensionales del Mesozoico Inferior en el extremo sur de Sudamérica. Un modelo transpresional. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 46 (1-2): 115-126.
- Orchuela, I. A., J. V. Ploszkiewicz y R. F. Viñez, 1981. Reinterpretación estructural de la denominada "Dorsal Neuquina". 8° Congreso Geológico Argentino 3: 281-293. Buenos Aires.
- Ortega, F., Z. Gasparini, A. D. Buscaloni y J. O. Calvo, 2000. A new species of *Araripesuchus* (Crocodylomorpha, Mesoeucrocodylia) from the Lower Cretaceous of Patagonia (Argentina). *Journal of Vertebrate Paleontology* 20 (1): 57-76.
- Parker, G., 1965. Relevamiento geológico a escala 1:25.000 entre el Arroyo Picún Leufú y Catan Lil, a ambos lados de la Ruta Nacional 40. Yacimiento Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires. Informe Inédito.
- Pascual, R. y P. Bondesio, 1985. Mamíferos terrestres del Mioceno Medio-Tradío de las cuencas de los ríos Colorado y Negro (Argentina): Evolución Ambiental. *Ameghiniana* 22 (1-2): 133-145. Buenos Aires.
- Pettinari, G. R., 1994. Evolución mineralógica de los sedimentos pelíticos del Grupo Neuquén, entre Cerro Challacó y Paso Córdoba, Provincias del Neuquén y Río Negro. Tesis Doctoral (Inédita). Universidad Nacional de Córdoba.

-
- Ploszkiewicz, J. V., I. A. Orchuela, J. C. Villard y R. F. Viñes, 1984. Compresión y desplazamiento lateral en la zona de falla Huincul. Estructuras asociadas, Provincia del Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino 2: 163-169. Buenos Aires.
- Polanski, J., 1978. Carbónico y Pérmico de la Argentina. Eudeba. 216 pp. Buenos Aires.
- Porfiri, J. y J. O. Calvo, 2004. El Centro Paleontológico Lago Barreales. Yacimientos de dinosaurios en la Patagonia. Ciencia Hoy 14 (79): 10-21. Buenos Aires.
- Powell, J. E., 1992. Hallazgo de huevos asignables a dinosaurios titanosáuridos (Saurischia, Sauropoda) de la Provincia de Río Negro, Argentina. Acta Zoológica Lilloana, 41: 381-389. San Miguel de Tucumán.
- Project Patagonia. Notes of the field. (Página Web del Natural History Museum of Los Angeles County, California). <http://www.nhm.org.fieldresearch/patagonia/fieldnotes1.html>.
- Rabassa, J., 1978b. Paleorrelieves cenozoicos en la región Pilcaniyeu- Comallo, Provincia de Río Negro, Argentina. 7° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 77-87. Neuquén.
- Ramos, V. A., 1978. Estructura. En: Geología y Recursos Naturales del Neuquén. 7° Congreso Geológico Argentino. Relatorio: 99-118. Neuquén.
- Ramos, V. A., 1981. Descripción geológica de la hoja 33 c Los Chihuidos Norte, provincia del Neuquén. Servicio Geológico Nacional. Boletín N° 182, 103 pp. Buenos Aires.
- Ramos, V. A., 1984. Patagonia: ¿Un continente paleozoico a la deriva?. 9° Congreso Geológico Argentino, Actas 2: 311-325.
- Ramos, V. A., 1994. Field Guide. Geology of the Cordillera Principal. Secretaría de Minería de la Nación. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Publicación N° 157, 30 pp. Buenos Aires.

-
- Ramos, V. A., T. E. Jordan, R. W. Allmendiger, C. Mpodozis, S. M. Kay, J. M. Cortés y M. Palma, 1986. Paleozoic terranes of the central Argentine-Chilean Andes. *Tectonics* 5: 855-880.
- Rasmuss, J., 1923. Breves apuntes geológicos sobre la parte del Territorio del Neuquén entre Auca Mahuida y El Tromen. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Boletín Serie F 6 (2): 210-223. Buenos Aires.
- Redonte, G., 1985. Informe de Campaña, Caverna de los Gatos, El Jagüel y El Zorro. Grupo Espeleológico Argentino (Informe Inédito). Buenos Aires. 8 pp.
- Return to Auca Mahuevo. Follow-on discoveries from 1999 Expedition... (Página Web de InfoQuest Foundation). http://www.infoquest.org/discoveries/patagonia02/return-am-ag_english.htm.
- 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.
- Salgado, L., R. A. Coria y L. M. Chiappe, 2005. Osteology of the sauropod embryos from the Upper Cretaceous of Patagonia. *Acta Palaeontologica Polónica* 50 (1): 79-92.
- Sánchez, M. A., S. Heredia y J. O. Calvo, 2004. Paleoambientes sedimentarios de la Formación Candeleros (Subgrupo Río Limay), Cretácico Superior, en el Cañadón El Escondido, sudeste del Neuquén. 10º Reunión Argentina de Sedimentología, Resúmenes: 157. San Luis.
- Schweitzer, M. H., L. M. Chiappe, A. C. Garrido, J. M. Lowenstein y S. H. Pincus, 2004. Molecular preservation in Late Cretaceous sauropod dinosaur eggshells. *Proceedings of the Royal Society*.
- Simón, E., 2001. A giant sauropod from the Upper Cretaceous of El Chocón, Neuquén, Argentina. *Ameghiniana (Suplemento)* 38 (4): 19R.

-
- Simón, E. y J. O. Calvo, 2002. Un primitivo titanosaurio (Sauropoda) del Chocón, Formación Candeleros (Cenomaniano Temprano), Neuquén, Argentina. *Ameghiniana (Suplemento)* 39 (4): 17R.
- Simón, E. y A. W. Kellner, 2003. New sphenodontid (Lepidosauria, Rhynchocephalia, Eilenodontinae) from the Candeleros Formation, Cenomanian of Patagonia, Argentina. *Boletim do Museu Nacional. Geología* N° 68: 12 pp. Brasil.
- Spalletti, L. y C. E. Gazzera, 1994. Eventos eólicos en capas rojas cretácicas (Formación Río Limay, Grupo Neuquén), sector sudeste de la Cuenca Neuquina, Argentina. En: L. Spalletti (Ed.), *Contribuciones de los Simposios sobre Cretácico de América Latina. Parte A: Eventos y Registro Sedimentario*: 89-100.
- Stipanovic, P. N., F. Rodrigo, O. L. Baulies y C. G. Martínez, 1968. Las Formaciones presenonianas en el denominado Macizo Nordpatagónico y regiones adyacentes. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 23 (2): 67-98.
- Straelen, V. Van, 1925. The microstructure of the dinosaurian egg-shells from the Cretaceous beds of Mongolia. *American Museum Novitates* 173: 1-4.
- Straelen, V. van y E. Denaeyer, 1923. Sur des oeufs fossiles du Crétacé supérieur de Rognac en Provence. *Bulletin Classe des Sociétés de L'Académie Royal Bde Belgique* 11: 14-26.
- Schiller, W., (1922). Los sedimentos marinos del límite entre el Cretáceo y el Terciario de Roca. *Revista del Museo de la Plata*. 26: 256-280. La Plata.
- Schweitzer, M., F Jackson, L. Chiappe, J. Calvo y D. Rubilar, 2002. Late Cretaceous avian eggs with embryos from Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology* 22 (1): 191-195.
- Tambussi, C. P. y J. I. Noriega, 1998. Registro de Presbiornítidos (Aves, Anseriformes) en sedimentitas de la Formación Vaca Mahuida, La Pampa. Paleógeno de América del Sur. *Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial* 5: 51-54.

- Tauber, A. A., A. C. Garrido, C. P. Tambussi, A. Kramarz y S. Saldivia, 2000. Una nueva localidad fosilífera con vertebrados continentales del Mioceno, Departamento Picún Leufú, Neuquén. *Ameghiniana (Suplemento)*, 37 (4): 22.
- Tiniest Giants. Discovering Dinosaur Eggs. (Página Web del Natural History Museum of Los Angeles County, California). <http://www.nhm.org/tiniestgiants/>
- Turner, A. H. y J. O. Calvo, 2005. A new sebecosuchian crocodyliform from Late Cretaceous of Patagonia. *Journal of Vertebrate Paleontology* 25 (1): 87-98.
- Turner, J. C. M., 1965. Estratigrafía de Aluminé y adyacencias (provincia del Neuquén). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 20 (2): 153-184.
- Turner, J. C. M. y L. B. Cazau, 1978. Estratigrafía del Pre-Jurásico. En: *Geología y Recursos Naturales del Neuquén. 7° Congreso Geológico Argentino. Relatorio: 25-36. Neuquén.*
- Uliana, M. A., 1978. Estratigrafía del Terciario. En: *Geología y Recursos Naturales del Neuquén. 7° Congreso Geológico Argentino. Relatorio: 67-83. Neuquén.*
- Uliana, M. A., 1979. Geología de la región comprendida entre los ríos Colorado y Negro, provincias de Neuquén y Río Negro. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, 117 p. Inédita.
- Uliana, M. A. y K. T. Biddle, 1988. Mesozoic-Cenozoic paleogeographic and geodynamic evolution of southern South America. *Revista Brasileira de Geociencias* 18: 172-190.
- Uliana, M. A. y H. H. Camacho, 1975. Estratigrafía y paleontología de la Formación Vaca Mahuida (Provincia de Río Negro). 1° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía 2: 357-376. San Miguel de Tucumán.
- Uliana, M. A. y D. E. Dellapé, 1981. Estratigrafía y evolución paleoambiental de la sucesión Maastrichtiana-Eoterciaria del engolfamiento neuquino (Patagonia septentrional). 8° Congreso Geológico Argentino 3: 673-711. San Luis.


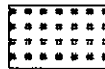




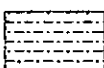

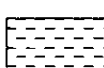
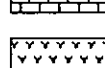
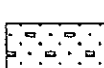

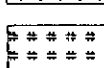
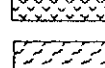
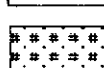
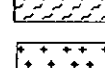
-
- Uliana, M. A., K. T. Biddle y J. Cerdán, 1989. Mesozoic extension and the formation of Argentina sedimentary basins. Extensional Tectonics and Stratigraphy of the North Atlantic Margin. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 46: 599-613.
- Vejsbjerg, L., 2002. La potencialidad turística-recreativa de los sitios paleontológicos en Norpatagonia. Informe inédito. Facultad de Turismo, Universidad Nacional del Comahue. Neuquén. 99 pp.
- Vicente, J.C., 1972. Aspects de l'organisation et l'évolution des Andes Argentinechilennes centrales au parallèle de l'Aconcagua (32°-33° Ls.). 25° Congreso Geológico Internacional 3: 423-436. Montreal.
- Wichmann, R., 1916. Las capas con dinosaurios en la costa sur del Río Negro, frente a General Roca. *Physis* 2 (11): 258-262. Buenos Aires.
- Wichmann, R., 1919. Contribución a la geología de la región comprendida entre el Río Negro y el Arroyo Valcheta. Dirección de Minas, Geología e Hidrogeología, Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, 23(4): 5-45. Buenos Aires.
- Wichmann, R., 1922. Algunas nuevas observaciones geológicas en la parte oriental del Territorio del Neuquén. *Physis* 5(20): 301-303. Buenos Aires.
- Wichmann, R., 1924. Nuevas observaciones geológicas en la parte oriental del Neuquén y en el Territorio del Río Negro. Dirección de Minas, Geología e Hidrogeología, Publicación 2, 22 pp. Buenos Aires.
- Wichmann, R., 1927. Sobre las facies lacustres Senoniana de los estratos con dinosaurios y su fauna. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), Boletín 30 (1-4): 383-406.
- Windhausen, A., 1912. El yacimiento de rafaélita de Auca Mahuida. Informe Preliminar. Dirección Nacional de Minería, Geología e Hidrología, Boletín 1: 1-120. Buenos Aires.

-
- Windhausen, A., 1914. Contribución al conocimiento geológico de los territorios del Neuquén y Río Negro. Anales Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería 10 (1). Buenos Aires.
- Windhausen, A., 1922. Estudios geológicos en el valle superior del Río Negro. Dirección de Minas, Geología e Hidrogeología, Boletín N° 29, 56 pp. Buenos Aires.
- Woodward, A. S., 1896. On two Mesozoic crocodylians *Notosuchus* (genus novum) and *Cynodontosuchus* (genus novum) from the Red Sandstones of the Territory of Neuquén (Argentina Republic). Anales del Museo de La Plata, Paleontología 4: 1-20.
- Woodward, A. S., 1901. On some extinct reptiles from Patagonia of the genera *Miolania*, *Dinilysia*, and *Genyodectes*. Proceedings of the Zoological Society, London 1901: 169-184.
- Yrigoyen, M. R., 1979. Cordillera Principal. 2° Simposio de Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias 1: 651-694. Córdoba.
- Yrigoyen, M. R., 1991. Hydrocarbon resources of Argentina. Petrotecnia, Special Issue 13° World Petroleum Congress: 38-54. Buenos Aires
- Zambrano, J. J., 1981. Distribución y evolución de las cuencas sedimentarias en el continente sudamericano durante el Jurásico y Cretácico. En: W. Volkheimer y E. A. Mussacchio (Eds.), Cuencas Sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur, 1: 9-44. Buenos Aires.
- Zambrano, J. J., 1987. Las cuencas sedimentarias de América del Sur durante el Jurásico y Cretácico. Su relación con la actividad tectónica y magmática. En: W. Volkheimer (Ed.), Bioestratigrafía de los Sistemas Regionales del Jurásico y Cretácico de América del Sur, 1: 1-48. Buenos Aires.
- Zollner, W. y A. Amos, 1955. Acerca del Paleozoico superior y Triásico del cerro La Premia, Andacollo (Neuquén). Revista de la Asociación Geológica Argentina 10 (2): 127-135.



ANEXOS

REFERENCIAS LITOLÓGICAS

	Conglomerado		Toba
	Arenisca conglomerádica		Lutita calcárea
	Arenisca		Calcarenita
	Limolita		Caliza
	Fangolita		Yeso
	Arenisca tuffica		Flujos lávicos
	Tufo-samita		Metamorfitas
	Tufo-sefita		Plutonitas

REFERENCIAS SEDIMENTOLÓGICAS Y PALEONTOLÓGICAS

	Estratificación cruzada de gran escala		Bioturbación
	Estratificación cruzada planar		Rizolitos
	Estratificación cruzada de bajo ángulo		Caliche
	Estratificación cruzada en arfesa		Invertebrado retransportado
	Estratificación horizontal		Restos de vertebrados
	Laminación planar		Huevos de dinosaurio
	Ondulita asimétrica		Huella de dinosaurio herbívoro
	Ondulita simétrica		Huella de dinosaurio carnívoro
	Laminación convoluta		Dinosaurio sauropodo
	Grietas de desecación		Tronco fosilizado
	Corte y relleno		
	Calcos de carga		
	Intraclastos		

ABREVIATURAS

cm: centímetros

F.: Formación (unidad litoestratigráfica).

km : kilómetros

m: metros

m.s.n.m.: metros sobre el nivel del mar.

Ma: Millones de años