

Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina

1:250.000

Hoja Geológica 3969-IV **General Roca**



El Grupo Neuquén en el anfiteatro de Rentería

Provincias de Río Negro y Neuquén

Carlos A. Hugo y Héctor A. Leanza

Recursos Minerales: Rafael González
Supervisión: Mario Franchi



**INSTITUTO
DE GEOLOGÍA
Y RECURSOS
MINERALES**

Boletín N° 308
Buenos Aires - 2001

SEGEMAR
SERVICIO GEOLOGICO
MINERO ARGENTINO

**Programa Nacional de Cartas Geológicas
de la República Argentina
1:250.000**

Hoja Geológica 3969-IV
General Roca

Provincias de Río Negro y Neuquén

Carlos A. Hugo y Héctor A. Leanza

Recursos Minerales: Rafael González
Supervisión: Mario Franchi

Este trabajo fue cofinanciado por el Gobierno de la Provincia de Río Negro en virtud del Convenio entre la Dirección de Minería de Río Negro y el SEGEMAR.

Normas, dirección y supervisión del Instituto de Geología y Recursos Minerales

**SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO
INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES**

Boletín Nº 308
Buenos Aires - 2001

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO

Presidente Lic. Roberto F. N. Page
Secretario Ejecutivo Lic. Juan Carlos Sabalúa

INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

Director Lic. José E. Mendía

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA REGIONAL

Director Dr. Antonio Lizuain

SEGEMAR

Avenida Julio A. Roca 651 • 10º Piso • Telefax 4349-4450/3115
(C1067ABB) Buenos Aires • República Argentina
www.segemar.gov.ar / info@segemar.gov.ar

Referencia bibliográfica

HUGO, C.A. y H. A. LEANZA, 2001. Hoja Geológica 3969-IV, General Roca. Provincias de Río Negro y Neuquén. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 308, 65 p. Buenos Aires.

ISSN 0328-2333

Es propiedad del SEGEMAR • Prohibida su reproducción

CONTENIDO

RESUMEN	.....	1
ABSTRACT	.....	2
1. INTRODUCCIÓN	.....	3
2. ESTRATIGRAFÍA	.....	4
2.1. Paleozoico	.....	4
2.1.1. Pérmico	.....	4
Granito El Maruchito	.....	4
2.2. Paleozoico – Mesozoico	.....	6
2.2.1. Pérmico – Triásico medio	.....	6
Complejo Plutónico Volcánico de Curaco	.....	6
2.3. Mesozoico	.....	8
2.3.1. Cretácico superior	.....	8
Grupo Neuquén	.....	8
2.3.1.1. Cenomaniano – Turoniano inferior	.....	10
Subgrupo Río Limay	.....	10
Formación Candeleros	.....	10
Formación Huincul	.....	12
Formación Cerro Lisandro	.....	13
2.3.1.2. Cenomaniano superior – Coniaciano	.....	14
Formación Santa Lucía del Cuy	.....	14
2.3.1.3. Turoniano superior – Coniaciano	.....	16
Subgrupo Río Neuquén	.....	16
Formación Portezuelo + Plottier	.....	16
Formación Portezuelo	.....	17
Formación Plottier	.....	17
2.3.1.4. Santoniano – Campaniano inferior	.....	18
Subgrupo Río Colorado	.....	18
Formación Bajo de la Carpa	.....	18
Formación Anacleto	.....	20
2.4. Mesozoico – Cenozoico	.....	21
2.4.1. Cretácico superior – Paleógeno	.....	21
Grupo Malargüe	.....	21
2.4.1.1. Campaniano superior – Maastrichtiano inferior	.....	21
Formación Allen	.....	21
2.4.1.2. Maastrichtiano	.....	24
Formación Jagüel	.....	24
2.4.1.3. Paleoceno	.....	25
Formación Roca	.....	25
2.5. Cenozoico	.....	27
2.5.1. Paleógeno-Neógeno	.....	27

2.5.1.1.	Oligoceno superior-Mioceno medio	27
	Formación Chichinales	27
2.5.2.	Neógeno	28
2.5.2.1.	Mioceno superior	28
	Formación Sierra Blanca de la Tatora	28
	Formación El Palo	30
2.5.2.2.	Plioceno inferior	31
	Basalto El Cuy	31
2.5.3.	Neógeno-Cuaternario	32
2.5.3.1.	Plioceno superior – Pleistoceno inferior	32
	Formación Renteria	32
2.5.4.	Cuaternario	33
2.5.4.1.	Pleistoceno	33
	Depósitos que cubren el I nivel de pedimentos	33
	Depósitos de la planicie aluvial de El Trapo	33
	Depósitos que cubren el II nivel de pedimentos	33
	Depósitos de la planicie aluvial de El Cuerno	33
	Depósitos de remoción en masa del Cerro Negro	34
	Depósitos de terrazas de los ríos Limay y Negro	34
	Depósitos de terrazas del río Cullén Leufú	34
	Depósitos aterrizados de las rinconadas de El Cuy	35
	Depósitos que cubren superficies pedimentadas convergentes del bajo de Arroyito	35
	Depósitos que cubren superficies pedimentadas	35
2.5.4.2.	Holoceno	35
	Depósitos de bajos y lagunas	35
	Depósitos eólicos que forman médanos	36
	Depósitos aluviales y coluviales	36
	Aluvios y abanicos actuales	36
3.	ESTRUCTURA	36
4.	GEOMORFOLOGÍA	41
5.	HISTORIA GEOLÓGICA	45
6.	RECURSOS MINERALES	46
	Depósitos de minerales metalíferos	47
	Depósitos de minerales industriales	47
7.	SITIOS DE INTERÉS GEOLÓGICO	49
BIBLIOGRAFÍA	.....	51
FOTOGRAFÍAS	.....	59

RESUMEN

La Hoja Geológica 3969-IV, GENERAL ROCA, abarca el sector noroccidental del Macizo Nordpatagónico y el extremo oriental de la cuenca Neuquina. La unidad más antigua es el Granito El Maruchito que se asigna al Pérmico. Las rocas del Complejo Plutónico Volcánico de Curaco se asocian a un evento magmático Pérmico-Triásico medio, el cual está ampliamente representado en el cuadrante sudoriental de la Hoja. Ambas unidades geológicas constituyen el basamento de la región estudiada.

Las unidades sedimentarias más antiguas corresponden al Grupo Neuquén, cuya edad se extiende entre el Cenomaniano inferior (97 ± 3 Ma) y el Campaniano inferior (74 ± 3 Ma). Está integrado por tres unidades: el Subgrupo Limay, constituido por las Formaciones Candeleros, Huincul y Cerro Lisandro; el Subgrupo Río Neuquén, que incluye a las Formaciones Portezuelo y Plottier; y el Subgrupo Río Colorado constituido por las Formaciones Bajo de la Carpa y Anacleto. El Subgrupo Río Limay se asigna al Cenomaniano-Turoniano inferior, el Subgrupo Río Neuquén al Turoniano superior-Coniaciano y el Subgrupo Río Colorado al Santoniano-Campaniano inferior.

El Grupo Malargüe, integrado por las Formaciones Allen (continental), Jagüel (marino) y Roca (marino), atestigua una ingesión de origen atlántico. Estos depósitos se asignan al Campaniano superior, Maastrichtiano y Daniano, respectivamente. La inversión de la pendiente regional y subsidencia que favoreció la ingesión marina se atribuye a la fase Huantráiquica que actuó durante el Campaniano.

La deformación de los Grupos Neuquén y Malargüe, que se atribuye a la fase Incaica, tiene lugar a principios del Cenozoico, luego del retiro del mar daniano rocanense. Las rocas epiclásticas y piro-

clásticas de la Formación Chichinales atestiguan procesos de depositación en una incipiente red de drenaje; estos estratos se asignan al Oligoceno superior-Mioceno inferior (Edades Mamífero Colhuehuapense-Friasense). La Formación Sierra Blanca de la Totorá cuya edad se atribuye al Mioceno superior (Edad Mamífero Chasiquense) se apoya en discordancia erosiva. La Formación El Palo sucede en transición a la unidad anterior y se la asigna al Mioceno superior tardío (Edad Mamífero Huayqueense).

Los episodios extrusivos del Plioceno inferior están representados por las lavas olivínicas del Basalto El Cuy. En el límite Plioceno-Pleistoceno tienen lugar importantes procesos agradacionales, los cuales están atestiguados por la Formación Rentería. Con posterioridad, se desarrolla en el sur de la Hoja una importante superficie pedimentada cubierta por los depósitos que cubren el I Nivel de Pedimentos. En el Pleistoceno tienen lugar procesos de erosión y acumulación; los depósitos corresponden a las planicies aluviales de El Trapo y El Cuerno, las acumulaciones que cubren el II Nivel de Pedimentos, y los depósitos de remoción en masa del Cerro Negro. Asimismo, se desarrollan en el Cuaternario los distintos niveles de terrazas de los ríos Limay, Negro y Cullén Leufú y los depósitos aterrazados de las Rinconadas de El Cuy. A fines del Pleistoceno se elaboran extensas superficies pedimentadas.

El Holoceno comprende los depósitos de bajos y lagunas, los médanos, los depósitos aluviales y coluviales y abanicos actuales.

Los recursos mineros potenciales de la Hoja comprenden las rocas de aplicación, entre ellas granitos y basaltos, y minerales industriales, entre ellos el yeso, las calizas, arcillas y áridos para la construcción.

ABSTRACT

Geological Sheet 3969-IV, GENERAL ROCA, encompasses the northwestern part of the Nordpatagonian Massif and the easternmost portion of the Neuquén Basin. The oldest unit is the Granito El Maruchito, which is assigned to the Permian. The rocks of the Complejo Plutónico Volcánico de Curaco are linked with a Permian-middle Triassic magmatic event that is widely represented in the southeastern part of the quadrangle. Both geological units are the basement of the study region.

The Neuquén Group is the oldest sedimentary cycle, whose age ranges from early Cenomanian (97 ± 3 Ma) to early Campanian (74 ± 3 Ma). It is subdivided into three units: the Cenomanian-lower Turonian Limay Subgroup comprising the Candeleiros, Huincul and Cerro Lisandro Formations; the upper Turonian-Coniacian Río Neuquén Subgroup including the Portezuelo and Plottier Formations; and the Santonian-lower Campanian Río Colorado Subgroup comprising the Bajo de la Carpa and Anacleto Formations.

The Malargüe Group, which is subdivided into three units, records an Atlantic marine transgression: Allen (continental), Jagüel (marine) and Roca (marine) Formations, of upper Campanian, Maastrichtian and Danian age, respectively. The inversion of the regional slope and subsidence due to the Huantraiquican diastrophic phase favoured the Campanian marine transgression.

Deformation of the Neuquén and Malargüe Groups due to the Incaic diastrophic phase, occurred early in the Cenozoic following the regression of the Danian Sea. The epiclastic and pyroclastic rocks of

the Chichinales Formation record deposition in an incipient drainage system; these strata are assigned to the upper Oligocene-middle Miocene (Colhuehuapean and Friasian Mammal Ages). An erosional unconformity separates the Chichinales Formation from the Sierra Blanca de la Totorá Formation of upper Miocene age (Chasicoan Mammal Age). Above it, conformably rests the El Palo Formation of upper Miocene age (Huayquerian Mammal Age).

The lower Pliocene olivine-bearing lavas named Basalto El Cuy record extrusive episodes. Aggradational processes occurring in the Plio-Pleistocene age boundary are represented by the Rentería Formation. Subsequently, a pediment surface covered by deposits named I Nivel de Pedimentos developed in the southern portion of the quadrangle. The Pleistocene stratigraphy records processes of erosion and accumulation comprising deposits of alluvial plains known as El Trapo and El Cuerno, deposits covering the pediment surface of the II Nivel de Pedimentos, and the Cerro Negro mass-wasting deposits. In addition, there are several Quaternary terraces associated with the Limay, Negro and Cullén Leufú rivers including the deposits of the Rinconadas de El Cuy. The development of extensive pediment surfaces is ascribed to the late Pleistocene.

The Holocene stratigraphy comprises lowland and lacustrine deposits, sand dunes, alluvial and colluvial accumulations and present-day alluvial fans.

Mineral resources of potentially economic interest are dimensional stones, such as granites and basalts, and industrial minerals comprising gypsum, limestones, clays, and aggregates.

1. INTRODUCCIÓN

UBICACIÓN DE LA HOJA Y ÁREA QUE ABARCA

La Hoja 3969-IV, General Roca, se extiende entre los paralelos 39° y 40° de latitud sur y los meridianos 69° y 67° 30' de longitud oeste, abarcando una importante porción de la región noroccidental de la provincia de Río Negro y en su ángulo noroccidental, un pequeño sector de la provincia del Neuquén (figura 1). Así delimitada, la región estudiada posee una superficie de 14.325 kilómetros cuadrados. Comprende las bases topográficas de la Secretaría de Minería a escala 1:100.000, correspondientes a las Hojas Villa El Chocón, Aguada de Guzmán, Senillosa, El Cuy, Caitaco y General Roca.

En el ámbito de la Hoja se reconocen la región sudoriental de la cuenca Neuquina y el extremo noroccidental del macizo Nordpatagónico.

fección de perfiles en las áreas más significativas. Se contó con fotografías aéreas realizadas en su mayoría por Servicios Aéreos Spartan a escala 1:50.000 y con imágenes satelitales LANDSAT ampliadas a escala 1:250.000. Los fotogramas e imágenes sirvieron como orientación para efectuar los trabajos de campo. Una vez confirmados, los datos geológicos fueron volcados en la base topográfica de la Hoja I.G.M. 3969-IV, General Roca, a escala 1:250.000, actualizada por el Servicio Topográfico de la repartición.

Mediante el presente relevamiento se logró mapear individualmente por primera vez en la región considerada a las unidades formacionales que integran el Grupo Neuquén. También se carteo con cierto detalle el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco y el Granito El Maruchito, a la vez que se diferenciaron distintos niveles de pedimentos y de agradación.

NATURALEZA DEL TRABAJO

El trabajo consistió en un levantamiento geológico expeditivo con recolección de muestras y con-

INVESTIGACIONES ANTERIORES

Las investigaciones geológicas previas, en especial en lo que hace a relevamientos geológicos

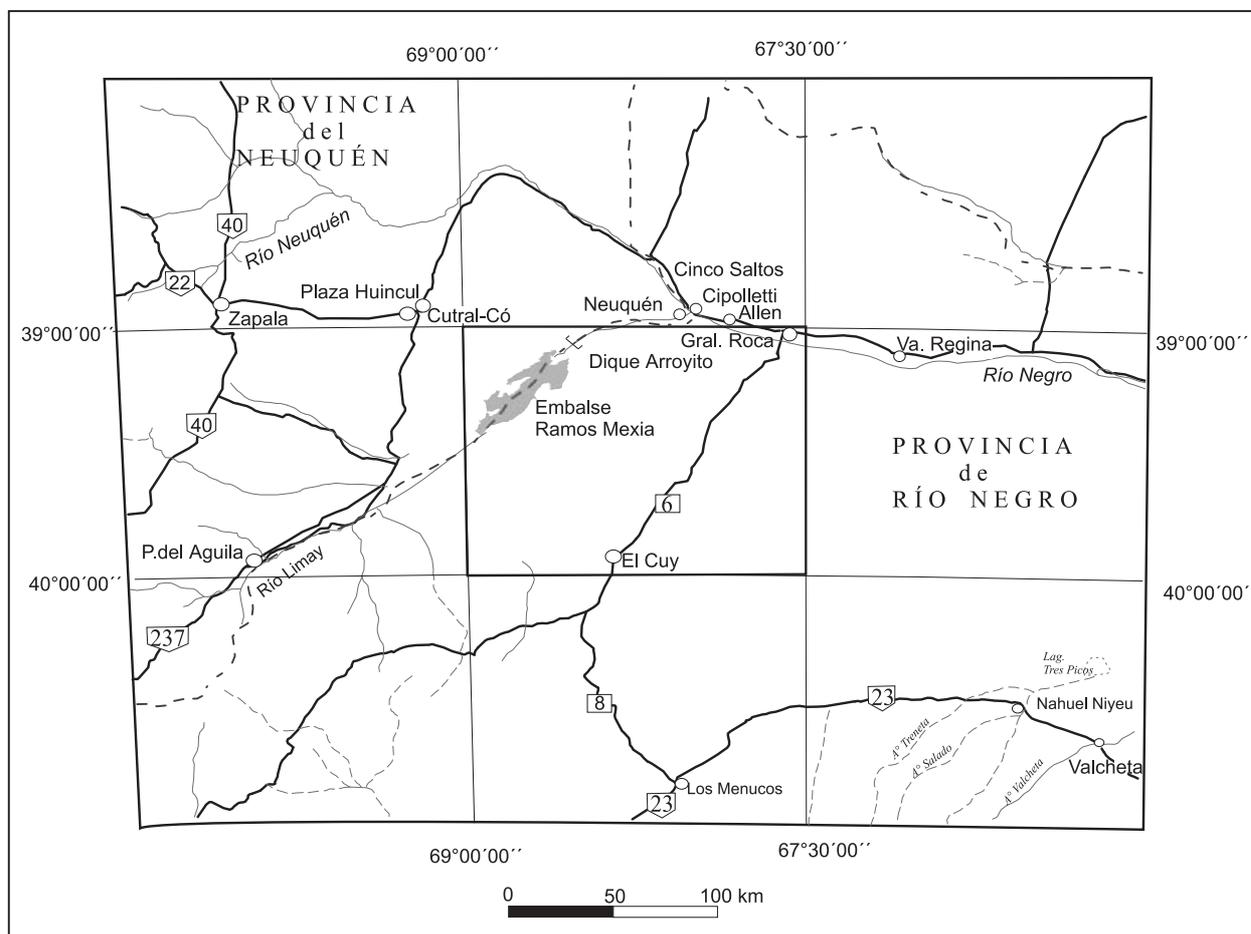


Figura 1. Mapa de ubicación.

regionales, son en general muy escasas. Con anterioridad al presente estudio, ninguna de las Hojas a escala 1:200.000 de la Secretaría de Minería estaba levantada, con excepción de un informe preliminar e incompleto correspondiente a la Hoja General Roca (Boselli, 1967).

Si bien existen numerosas referencias de observaciones puntuales brindadas por antiguos investigadores como Doering (1882), Burckhardt (1902), Wichmann (1916, 1924, 1927, 1934), Windhausen (1914, 1922), Schiller (1922) y Groeber (1945, 1956, 1959), para citar sólo algunos, los antecedentes más concretos para los fines de esta Hoja son los trabajos inéditos de Roll (1939), Galante (1960), Miranda (1971), Weber (1964) y un relevamiento expeditivo correspondiente al departamento Confluencia (véase Servicio Geológico Neuquino, 1992).

2. ESTRATIGRAFÍA

RELACIONES GENERALES

La Hoja 3969-IV, General Roca, cubre el sector noroccidental del Macizo Nordpatagónico y el extremo oriental de la cuenca Neuquina. El Granito El Maruchito y el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco constituyen el basamento de la región, y se considera que fueron emplazados durante el Pérmico al Triásico medio. El ciclo sedimentario más antiguo corresponde al Grupo Neuquén, que, con todas sus unidades constitutivas de origen continental, se acumuló en el Cretácico superior, más precisamente entre el Cenomaniano y el Campaniano inferior. A continuación y en discordancia erosiva, se depositó el Grupo Malargüe, de naturaleza continental y marina cuya edad se extiende desde el Campaniano superior al Daniano. Luego se produjo el ascenso y plegamiento de los Grupos Neuquén y Malargüe, elaborándose una incipiente red de drenaje. Posteriormente se depositan en discordancia sedimentitas epi- y piroclásticas de la Formación Chichinales, que se atribuye al Oligoceno superior y Mioceno inferior a medio. En discordancia erosiva se asienta la Formación Sierra Blanca de la Totorá y en transición sobre ésta, la Formación El Palo, atribuyéndose ambas unidades al Mioceno superior. A continuación se derramaron lavas olivínicas aprovechando valles preexistentes, las que han sido carteadas como Basalto El Cuy, asignado tentativamente al Plioceno inferior. Durante la transición del Plioceno al Pleistoceno, luego del ascenso general de la comarca, tuvo lugar un importante pro-

ceso de agradación representado por la Formación Rentería. En coincidencia con la tendencia intermitentemente positiva que se registró en la región a partir del Pleistoceno, ocurrieron episodios de erosión con el desarrollo de dos niveles de pedimentación y de acumulación con la elaboración de hasta cinco niveles de terrazas en el valle de los ríos Limay y Negro, así como la presencia de un elevado número de unidades carteadas pleistocenas y holocenas que configuran el actual aspecto geomórfico de la Hoja y que se describen en el desarrollo del trabajo.

2.1. PALEOZOICO

2.1.1. PÉRMICO

Granito El Maruchito *nom. nov.*(1)

Rocas graníticas

Antecedentes

Se propone esta denominación para identificar a un muy reducido asomo constituido por granitos y pórfiros graníticos alcalinos situado en el sector sudoccidental de la Hoja, al sureste del paraje El Maruchito. Teniendo en cuenta su aislamiento geológico y hasta tanto no se conozcan sus relaciones estratigráficas se ha optado por describirlo como una unidad independiente. En la literatura geológica no se conocen antecedentes de este pequeño cuerpo plutónico.

Distribución areal

El pequeño asomo del Granito El Maruchito aflora al sudeste del paraje El Maruchito, en el sector sudoccidental de la Hoja. Otra exposición con las mismas características litológicas, y tampoco identificada previamente en la literatura geológica, se encuentra inmediatamente al sur del borde austral de la Hoja (S 40° 00' 09" - O 68° 42' 45").

Litología

Según Sacomani (1996), las plutonitas de este cuerpo pueden clasificarse como granitos alcalifeldespáticos y pórfiros graníticos alcalifeldespáticos, con presencia de feldespato del tipo microclino, cuarzo en menor cantidad y prácticamente sin minerales ferromagnesianos.

De acuerdo con sus características texturales pueden reconocerse dos grupos: a) granitos con tex-

ERA	SIST.	SERIE	PISO	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS				LITOLOGÍA	Espesor (en m)	Fases diastróficas		
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO		Aluvios y abanicos actuales (38 a y b)				Gravas, arenas, limos				
				Depósitos aluviales y coluviales (37)				Gravas, arenas, limos				
				Depósitos eólicos que forman médanos (36)				Arenas medianas y finas				
				Depósitos de bajos y lagunas (35)				Arenas finas, limos, arcillas				
		PLEISTOCENO		Depósitos que cubren superficies pedimentadas de flanco (34)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Dep. q. cubren superficies pedimentadas convergentes (33 a y b)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos aterrazados de las Rinconadas de El Cuy (32)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos del II nivel de terrazas del río Cullén Leufú (31)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos del I nivel de terrazas del río Cullén Leufú (30)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos del V nivel de terrazas de los ríos Limay y Negro (29)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos del IV nivel de terrazas de los ríos Limay y Negro (28)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos del III nivel de terrazas de los ríos Limay y Negro (27)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos del II nivel de terrazas de los ríos Limay y Negro (26)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos del I nivel de terrazas de los ríos Limay y Negro (25)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos de remoción en masa del Cerro Negro (24)				Conglomerados c/cemt.calcáreo				
				Depósitos de la planicie aluvial de El Cuerno (23)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos que cubren el II nivel de pedimentos (22)				Conglomerados, gravas, arenas				
				Depósitos de la planicie aluvial de El Trapo (21)				Conglomerados c/cemt.calcáreo				
		Depósitos que cubren el I nivel de pedimentos (20)				Conglomerados, gravas, arenas						
	NEÓGENO	PLIOCENO	Superior	Formación Rentería (19)				Conglomerados con cemento calcáreo y areniscas gruesas			Diaguitica	
			Inferior	Basalto El Cuy (18)				Basaltos olivínicos	8/20			
		MIOCENO	Superior	Formación El Palo (17)				Areniscas gruesas, tufitas	12/20			Quechui- ca inicial Pehuén- chica (Incaica)
				Formación Sierra Blanca de la Titora (16)				Cuerpos crecionales químicos, tufitas, arcillitas	29			
		Medio Inferior	Formación Chichinales (15)				Tobas, tufitas, arcillitas	104				
		OLIGOCENO	Superior									
	PALEÓGENO	PALEOCENO	Daniano	GRUPO MALARGUE	Formación Roca (14)			Calizas, coquinas y arcillitas	25/30			
					Formación Jagüel (13)			Limolitas, arcillitas	35/40			
	MESOZOICO	CRETÁCICO	SUPERIOR	GRUPO MALARGUE	Formación Allen (12)			Areniscas, arcillitas, calizas y estromatolitos	70		Huantrá- quica	
GRUPO NEUQUÉN					Subgrupo Río Colorado	Formación Anacleto (11)		Fangolitas	50/60			
						Formación Bajo de la Carpa (10)		Conglomerados, areniscas, fangolitas	90/105			
GRUPO NEUQUÉN				Subgrupo Río Neuquén	Fm. Plottier (9)	Formación Portezuelo + Plottier (7)	Formación Santa Lucía del Cuy (6)	Areniscas, fangolitas	15/30			
					Fm. Portezuelo (8)			Conglomerados, areniscas, fangolitas	58			
GRUPO NEUQUÉN				Subgrupo Río Limay	Formación Cerro Lisandro (5)			Fangolitas	23/30			
			Formación Huincol (4)			Conglomerados, areniscas, fangolitas	34/50					
Cenomaniano			Formación Candeleros (3)			Conglomerados, areniscas	46 pars					
PALEOZ.			TRIÁSICO	MEDIO	Complejo Plutónico Volcánico de Curaco (2a). Diques (2b)				Plutonitas, volcanitas y diques	Miránica principal Sanrafaélica		
	INFERIOR											
	PERMICO	SUPERIOR	Granito El Maruchito (1)				Rocas graníticas					
		INFERIOR										

Cuadro 1. Cuadro estratigráfico de la Hoja General Roca.

tura hipidiomórfica granular con abundantes intercrecimientos gráficos con exsoluciones peritíticas y escasos intercrecimientos mirmequíticos y, b) granitos con textura porfírica con pasta gruesa, subidiotriomórfica, con evidencias de deformación cataclástica así como mayor alteración.

Relaciones estratigráficas

En el área relevada no se observan indicios de las rocas de caja del Granito El Maruchito. En cuanto a su relación de techo, se aprecia que el mismo está cubierto en discordancia por sedimentitas de la Formación Huincul.

Edad y correlaciones

Debido a que aún no se dispone de las dataciones radimétricas, sólo sobre la base de sus características litológicas, el Granito El Maruchito podría ser homologado con el Complejo Plutónico La Esperanza y posiblemente correlacionable con el Granito Donosa descrito por Llambías y Rapela (1984), el cual está caracterizado por granitos rosados con megacristales de feldespato potásico e intercrecimientos gráficos. Este último cuerpo aflora al este y nordeste del puesto Donosa y en La Esperanza. Los citados autores han atribuido, en un principio, este granito al Carbonífero inferior (véase Llambías y Rapela, 1984) pero posteriormente nuevas dataciones radimétricas efectuadas por Pankhurst *et al.* (1992) han revelado para el Granito Donosa una edad de 259 ± 16 Ma, que lo ubica, según la escala cronoestratigráfica de la I.U.G.S. (Cowie y Basset, 1989) en un rango correspondiente al Pérmico *lato sensu* y por ende se adjudica tentativamente esa edad al Granito El Maruchito.

2.2. PALEOZOICO-MESOZOICO

2.2.1. PÉRMICO-TRIÁSICO MEDIO

COMPLEJO PLUTÓNICO VOLCÁNICO DE CURACO *nom. nov.* (2)

Plutonitas, volcanitas y diques

Antecedentes

Se propone esta denominación para agrupar a varios *stocks* e intrusiones menores de composición dominante tonalítica-granodiorítica-granítica y en menor grado volcanitas ácidas. Este complejo está ex-

puesto en la región sudoriental de la Hoja, donde constituye un cuerpo de contorno subrectangular elongado en sentido este-oeste, cuya superficie aproximada alcanza los 800 kilómetros cuadrados. La orientación señalada sugiere un proceso de emplazamiento del complejo controlado por planos estructurales con orientación este-oeste y norte-sur. En el sector sur del cuerpo se ha comprobado la existencia de al menos una faja de milonitización, en coincidencia con la fractura presente en el cañadón El Loro.

Según los estudios petrográficos realizados, el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco incluiría rocas asimilables tanto al Complejo Plutónico La Esperanza como al Complejo Plutónico Volcánico Dos Lomas (véase Llambías y Rapela, 1984). Representantes litológicos de estas unidades fueron identificados por Bjerg *et al.* (1997), aunque estos autores tampoco procedieron a su separación en el bosquejo geológico presentado. Por esta razón, se considera oportuno por el momento agrupar a los distintos tipos litológicos reconocidos en el área como integrantes del Complejo en análisis. Bjerg *et al.* (1997) distinguieron asimismo en el sector oriental del área aquí cartada bajo el nombre de Complejo Plutónico de Curaco la presencia de las Formaciones Coli Niyeu y Mamil Choique, unidades que en este trabajo no se cartearon en el mapa geológico pues no fueron observadas por los autores. En consecuencia, dado el carácter expeditivo de este relevamiento, nos limitaremos a enunciar los distintos tipos litológicos reconocidos en el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco, recomendándose que se realice un mapeo detallado soportado con dataciones radimétricas y análisis químicos con el fin de distinguir con mayor precisión y certeza los distintos cuerpos que lo conforman.

Distribución areal

Con un largo aproximado de 48 km y un ancho promedio de 16 km, el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco aflora en el sector sudoriental de la Hoja. Al norte está limitado por el cañadón El Salado y al sur por el cañadón El Loro. En su tercio norte es disectado a lo largo de su eje mayor por el cañadón La Soledad. Su límite oriental se verifica a la altura de la longitud del paraje Curaco, en tanto que hacia occidente aflora hasta unos 5 km al este de la ruta provincial 6. La superficie del plutón presenta en general un relieve suave, constituido por lomadas ampliamente extendidas, aunque en la región aledaña a la cantera de granito de Alesandrini y

en las inmediaciones del puesto Valdebenito, se desarrollan relieves más quebrados.

Litología

Los cuerpos que integran este complejo presentan contactos tanto transicionales como netos, en este último caso con límites bien definidos, aunque no han sido mapeados individualmente por la naturaleza del relevamiento. De acuerdo con las determinaciones petrográficas efectuadas por Godeas (1996) y las variaciones de composición y textura reconocidas en el terreno, pueden diferenciarse las siguientes facies:

Facies tonalítica: Está integrada por tonalitas compactas que muestran textura granosa (equigranular) y color grisáceo, siendo sus componentes cuarzo, plagioclasa, escaso feldespato alcalino, biotita y moscovita, con alteraciones a arcillas, epidoto y clorita. Ejemplos de estas facies se encuentran en el sector sudoccidental del complejo (S 39° 57' - O 68° 02'), al sur del cañadón el Loro.

Facies granodiorítica: Está compuesta por granodioritas de grano mediano a grueso, de color gris rosado y textura granosa, destacándose entre sus componentes cuarzo, plagioclasa, feldespato alcalino y escasa biotita. En ciertos sectores, se ha observado que al aumentar el tamaño de los cristales de feldespato, estas rocas pueden presentar características porfiroideas. Muestras representativas de esta facies han sido reconocidas en la parte central del plutón (S 39° 44' - O 67° 54'), al norte del cañadón La Soledad.

Facies granítica: Está constituida por leucogranitos que conforman el tipo litológico más común de este complejo y son aquéllos que se explotan en la cantera de Alesandrini (S 39° 44' - O 67° 52'), ubicada en su sector septentrional. Los leucogranitos se definen como granitos calco-alcalinos en los que los minerales ferromagnesianos están ausentes o constituyen menos del 5% de los componentes. Los mismos exhiben textura granosa y una tonalidad rosado clara. Están compuestos por cuarzo y plagioclasa, así como feldespato potásico y escasa biotita. Bjerg *et al.* (1997) equipararon a los granitos de la cantera de Alesandrini con el Granito Donosa. Se han registrado también leucogranitos con pasaje a leucogranodioritas, los que poseen textura granosa, formados por cuarzo, feldespato alcalino, plagiocla-

sa y escasa biotita. Como se señaló, al este del plutón, en el área del cañadón El Loro (S 39° 46' - O 67° 38') existe una faja de granitos milonitizados con textura granosa desdibujada por cataclasis muy intensa, donde se observan granos ovoidales triturados, fracturados y desgarrados con fenocristales de feldespato alcalino y plagioclasa, así como venillas de epidoto que penetran a través de las fracturas de los granos ovoidales.

Facies de pórfidos graníticos: Esta facies de textura porfiroide parece ser de escaso desarrollo y está expuesta en el extremo oriental del plutón (S 39° 45' - O 67° 35'), en el curso del cañadón El Loro. Está integrada por leucogranitos gráficos porfiroides, compactos, de color rosado, en los que se reconocen megacristales de plagioclasa y cuarzo cristalizados tempranamente alojados en una matriz equigranular que contiene además, feldespato alcalino desarrollado tardíamente y escasa biotita, que engloban o reemplazan a los anteriores.

Facies filoniana: En toda la superficie del Complejo Plutónico Volcánico de Curaco existen numerosos juegos de diques, tal como puede observarse en el mapa. Los mismos intruyen a las facies plutónicas mencionadas según contactos muy netos, estimándose que constituyen una manifestación póstuma hipabisal de la unidad en análisis. Están compuestos entre otros tipos litológicos por lamprófiros spessartíticos gris verdosos, pórfidos tonalíticos gris azulados y pórfidos dioríticos gris rosados, estos últimos caracterizados por textura porfírica, con fenocristales de plagioclasa con anfíbol alterado a clorita y/o epidoto, pasta de plagioclasa, anfíbol y exiguo cuarzo, reconociéndose también xenocristales de cuarzo y alteración de minerales de la roca a cloritas, arcillas y epidoto. Se interpreta que el emplazamiento de estos diques sigue líneas directrices producto de un marcado control estructural, con rumbo dominante N 45 ° E, siendo menos frecuentes los diques de rumbo N 5 ° O y N 65 ° E y muy escasos los de rumbo N 30° O. También se ha observado la presencia de filones de cuarzo (véase foto 1).

Facies dacíticas y riolíticas: En el sector occidental del plutón (S 39° 52' - O 68° 04') se ha reconocido una hialodacita desvitrificada brechada con textura porfírica, formada por fenocristales escasos de cuarzo y plagioclasa, con pasta fluidal desvitrificada a un agregado microcristalino de índices de refracción mayores que el del medio. La roca está penetra-

da por venillas de cuarzo fino que le otorgan un aspecto brechoso y posee escasos xenolitos de volcánicas (Godeas, 1996). En esta misma área, Bjerg *et al.* (1997) mencionaron coladas y diques de rocas riolíticas y dacíticas que intruyen y cubren al supuesto Granito Donosa, indicando que hacia el este el número de coladas decrece progresivamente. También no debe descartarse en el área la presencia del Granito Calvo.

Relaciones estratigráficas

Los autores no han observado en el área relevada indicios de las rocas de caja del plutón. No obstante, Bjerg *et al.* (1997), con posterioridad a la finalización de los trabajos de campo del presente carteo, han advertido en el sector oriental del Complejo Plutónico Volcánico de Curaco la existencia de metamorfitas de bajo grado que atribuyen a la Formación Coli Niyeu. Con referencia a su límite superior, en el área del cerro Loma Dos Hermanos el mismo es cubierto en discordancia por las características areniscas de la Formación Bajo de la Carpa. Esta circunstancia demuestra que ya en el Cretácico superior este complejo conformaba un importante pre-relieve, siendo la Formación Bajo de la Carpa la primera unidad formacional del Grupo Neuquén que logró transponerlo.

Edad y correlaciones

Sobre la base de las características petrológicas de las rocas que integran el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco estudiadas por Sacomani (1996) y Godeas (1996), la mayor parte del mismo podría correlacionarse con el Complejo Plutónico La Esperanza, en tanto que las escasamente desarrolladas facies dacíticas y riolíticas podrían paralelizarse con el Complejo Plutónico Volcánico Dos Lomas. Ambos complejos fueron descritos por Llambías y Rapela (1984) en la región de La Esperanza, situada a 60 km al sur del límite austral de la Hoja. Las edades radimétricas brindadas originalmente por los citados autores para las rocas que integran dichos complejos estaban comprendidas en el Carbonífero. Posteriormente, las mismas fueron revisadas por Pankhurst *et al.* (1992), quienes señalaron las siguientes edades: Granito Prieto (258 ± 15 Ma), Granito Donosa (259 ± 16 Ma), Granito Calvo (238 ± 4 Ma). Considerando el margen de error, se desprende que estos cuerpos fueron emplazados durante el lapso que va desde el Pérmico al Triásico medio. El Complejo Plutónico Volcánico de Curaco posee litologías presentes tanto en el Complejo Plutónico la Esperanza como en el Complejo

Plutónico Volcánico Dos Lomas. Además se destaca en el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco la existencia de facies tonalíticas que no han sido registradas en los citados complejos. Se considera, ante la falta de dataciones radimétricas propias, que su edad corresponde al Pérmico – Triásico medio. Consecuentemente, el mismo podría inscribirse en el conjunto de acontecimientos vinculados con la provincia magmática Choiyoi que se extiende por todos los Andes centrales y que precedió o se asoció al *rifting* temprano de Gondwana.

Pankhurst *et al.* (1992) señalaron que existe una clara evidencia de que la parte central del Batolito de Somuncurá se habría emplazado durante el intervalo 275-235 Ma, es decir durante el Permotriásico, y no en el Carbonífero como lo habían sustentado previamente Caminos *et al.* (1988). El Complejo La Esperanza también podría ser correlacionado con el Granito Sierra del Medio del área de Gastre, previamente adjudicado a la Formación Mamil Choique, también asignada anteriormente al Carbonífero (véase Pankhurst *et al.*, 1992).

El Complejo Plutónico Volcánico de Curaco también podría en parte ser homologado con el Complejo Plutónico Navarrete y con el Complejo Plutónico Volcánico Treneta descritos por Caminos (en Llambías *et al.*, 1984) aflorantes al oeste de Valcheta, entre las localidades de Nahuel Niyeu y Comicó.

Con posterioridad a la entrega del mapa y texto final correspondiente a la presente Hoja, Saini-Eidukat *et al.* (1999) dieron a conocer resultados de dataciones radimétricas por el método Rb/Sr en una de las canteras de granito de Alesandrini (S $39^{\circ}43'22''$ - O $67^{\circ}44'13''$) que arrojaron una edad de $192 \pm 0,21$ Ma. Este valor está indicando que algunas diferenciaciones graníticas del Complejo Plutónico Volcánico de Curaco deben ubicarse en el Jurásico temprano, pudiendo vinculárselas en consecuencia con el magmatismo acaecido en esa edad en la región del Macizo Nordpatagónico, representado por el Granito Flores y unidades equivalentes.

2.3. MESOZOICO

2.3.1. CRETÁCICO SUPERIOR

GRUPO NEUQUÉN

Antecedentes

Roth (1898) reconoció a estas sedimentitas como “Formación de Areniscas Rojas” y más tarde como

“Formación de Dinosaurios” (Roth, 1899). Keidel (1917) llamó, en forma más precisa a este conjunto con la tradicional denominación de Estratos con Dinosaurios (*Dinosaurier Schichten*). Frenguelli (1930) al efectuar un análisis nomenclatural de estas sedimentitas, propuso el término Neuquenense y Pehuenchense, para designar respectivamente a la mitad inferior y superior de los “Estratos con Dinosaurios”. La “*Neuquén Formation*” de Weaver (1931) se refiere en cambio a unas areniscas que actualmente se consideran como parte integrante de la Formación Rayoso.

Se debe a Roll (en Fossa Mancini *et al.*, 1938) la introducción del término “Formación del Neuquén” o “*Neuquén Schichten*” (Roll, 1941) en su actual acepción, el cual fue ampliamente difundido en los trabajos de Herrero Ducloux (1946, 1947) y Groeber (1946, 1956). Los primeros en usar el nombre de Grupo Neuquén utilizando modernas reglas de nomenclatura estratigráfica, fueron Stipanovic *et al.* (1968). La primera subdivisión parcial del grupo fue realizada por Keidel (en Wichmann, 1927), quien reconoció a los «grupos» de Candeleros, Huincul y Portezuelo. La primera subdivisión total del Grupo Neuquén se debe a Wichmann (1927), autor que distinguió 6 unidades denominadas, en orden ascendente, con letras mayúsculas desde la A hasta F. No obstante, esta subdivisión no prosperó, especialmente a partir de los convincentes trabajos de Roll (1939, 1941) y Herrero Ducloux (1939, 1946, 1947) quienes establecieron la clásica subdivisión del Grupo Neuquén, integrada, en orden ascendente, por los «grupos» de Candeleros, Huincul, Cerro Lisandro, Portezuelo, Plottier, Bajo de la Carpa, Anacleto y Allen. Cazau y Uliana (1973) propusieron posteriormente subdividir al Grupo Neuquén en las Formaciones Río Limay (Miembros Candeleros, Huincul y Cerro Lisandro), Río Neuquén (Miembros Portezuelo y Plottier), Río Colorado (Miembros Bajo de la Carpa y Anacleto) y Formación Allen. En el presente trabajo, sin embargo, dada la importante distribución areal y espesores que ostentan las distintas unidades del Grupo Neuquén en el área estudiada, se adopta la división propuesta por Ramos (1981: 37), quien elevó a la categoría de Formaciones a los Miembros de los anteriores autores. Con referencia a la Formación Allen, tradicionalmente considerada como el término más joven del Grupo Neuquén (véase Cazau y Uliana, 1973), se la adjudica a la entidad basal del Grupo Malargüe, como ya fuera demostrado oportunamente por estudios posteriores, tales como los de Digregorio (1978 : 65, fig. 5), Uliana y Dellapé

(1981) y Ramos (1981), criterio que es actualmente aceptado.

Consideraciones generales

A estar con Cazau y Uliana (1973 : 160), las relaciones existentes entre actividad tectónica, grado de subsidencia, energía y carácter de la sedimentación son relativamente simples. Puede inferirse que la cuenca ha sufrido una subsidencia de tipo intermitente y de variable intensidad, determinado cambios en la granulometría del material aportado y fluctuaciones en el nivel de base que producen ostensibles modificaciones en el espacio de sedimentación. Esta última circunstancia hace que, según nuestras observaciones, las superficies de afloramientos de las distintas unidades formacionales que conforman el Grupo Neuquén en el ámbito de la cuenca Neuquina, presentan diferentes distribuciones paleogeográficas.

En lo concerniente al ámbito de la Hoja, relevamientos previos referentes a la presencia del Grupo Neuquén son muy escasos. Sólo se disponía de datos proporcionados por Galante (1960) en un pequeño tramo en la margen austral del río Negro entre Senillosa y General Roca, así como observaciones parciales de Roll (1939) en el frente occidental de la planicie de Rentería, que sin duda no alcanzaron el nivel de detalle que el mismo autor realizó en la descripción de este grupo en la provincia del Neuquén. El trabajo de Miranda (1971) es aún más expeditivo. Este autor mapeó complejivamente a los “Estratos con Dinosaurios” en gran parte de la Hoja General Roca. Uliana *et al.* (1974) proporcionaron detalles estratigráficos de este grupo en el extremo occidental de la planicie de Rentería. Spalletti y Gazzera (1989) realizaron estudios sedimentológicos sobre la margen izquierda del río Limay en las cercanías de Arroyito.

Distribución areal

El Grupo Neuquén constituye la unidad sedimentaria más ampliamente extendida de la Hoja. Sin embargo, su base no está expuesta, sino pocos kilómetros al oeste de su límite occidental.

El mejor perfil del Grupo Neuquén aflora en el cañadón de Agua La Escondida, en el frente sur-occidental de la planicie de Rentería, donde acusa 270 m de espesor desde el tramo superior de la Formación Candeleros hasta la Formación Anacleto inclusive (véase mapa principal).

Edad y correlaciones

De acuerdo con los conocimientos actuales, la edad del inicio del Grupo Neuquén se produce con posterioridad a la conocida discordancia intercretácica determinada por la fase Miránica Principal (Stipanovic y Rodrigo, 1970) de los Movimientos Patagónicos (Ramos, 1978). Esta discordancia puede homologarse a la discontinuidad de carácter global situada por Vail y Todd (1980) en el Cenomaniano inferior (97 ± 3 Ma) (véase Orchuela y Ploszkiewicz, 1984). El límite superior del Grupo Neuquén equivale a la edad máxima del Grupo Malargüe que lo cubre en discordancia, y que habría comenzado a depositarse a partir del Campaniano superior. En consecuencia, la edad del Grupo Neuquén se fija por el momento aproximadamente entre el Cenomaniano inferior (97 ± 3 Ma) y el Campaniano inferior (74 ± 3 Ma), es decir que su depositación tuvo una duración de aproximadamente 23 Ma. Bonaparte (1991), en estudios de vertebrados procedentes de la Formación Bajo de la Carpa, en las cercanías de la ciudad de Neuquén, consignó para esta última unidad una edad santoniana, lo cual refuerza la estimación de una edad campaniana inferior para la finalización del Grupo Neuquén, en concomitancia con la depositación de la Formación Anacleto.

2.3.1.1. Cenomaniano – Turoniano inferior

SUBGRUPO RÍO LIMAY

Antecedentes

Esta unidad fue propuesta por de Ferrarís (1968) con el rango de Formación, agrupando en ella a los Miembros Candeleros, Huincul y Cerro Lisandro, criterio que fue seguido por Cazau y Uliana (1973). En este estudio se sigue la concepción de Ramos (1981), quién los elevó al rango de Subgrupo y Formación respectivamente. Cabe consignar que la misma denominación había sido utilizada por Roll (en Herrero Ducloux, 1946) y Herrero Ducloux (1947) para designar a la parte inferior del Grupo Neuquén que aflora en el Bajo de Ortiz (Río Negro), pero hoy se sabe que estas sedimentitas están ubicadas debajo de la discordancia determinada por la fase Miránica Principal y corresponden ciertamente al Grupo Fortín Nogueira de neto corte mendociano.

Edad y correlaciones

Teniendo en cuenta la extensión temporal del Grupo Neuquén que hemos analizado más arriba, puede asumirse que las unidades que conforman el Subgrupo Río Limay se han depositado durante el Cenomaniano y Turoniano inferior.

Formación Candeleros (3)

Conglomerados, areniscas, fangolitas

Antecedentes

Esta conocida unidad, definida por primera vez por Keidel (en Wichmann, 1927), posee su localidad tipo en los cerritos Los Candeleros, ubicados pocos kilómetros al sureste del cerro Lotena, región en la cual, como resultado de la fase Miránica Principal, cubre en discordancia angular a sedimentitas del Grupo Mendoza. A la Formación Candeleros se han referido con detalle Roll (1939, 1941) y Herrero Ducloux (1946) y, en fechas más recientes, entre otros autores, Di Paola y Marchese (1970), Marchese (1971), Digregorio (1972), Cazau y Uliana (1973), Ramos (1981), Spalletti y Gazzera (1989) y Leanza y Hugo (1995, 1997).

Distribución areal

La Formación Candeleros se distribuye ampliamente en la región occidental de la Hoja con su facies típica de areniscas macizas de tonalidad morada intensa. El Chocón, conocida presa que intercepta al río Limay, ha sido construida precisamente en esta unidad, dando lugar al embalse Ezequiel Ramos Mexía, cuyas abruptas escarpas cortadas a pique tanto en las costas neuquina como rionegrina cercanas al cierre del mismo, son características, al tiempo que numerosos islotes entre los que descuella el extremo septentrional de la Bardita Alarcón, emergen de cuando en cuando del espejo de agua.

En la porción neuquina de la Hoja existen muy buenos afloramientos de la Formación Candeleros, los que se extienden desde el margen septentrional del lago Ezequiel Ramos Mexía, entre el meridiano 69° (Barda Atravesada de Las Campanas) hasta la región próxima al cierre de la presa de El Chocón.

En la provincia de Río Negro, los afloramientos ocupan en la Hoja una importante superficie que limita en el lago con grandes acantilados, para

luego costear al embalse según una angosta faja con dirección al sudoeste hacia la barda del Cuadro Seco y la región al norte de la laguna Sotera, desde donde pasa a la vecina Hoja Picún Leufú, donde cubre depósitos de la Formación Lohan Cura. Con la misma región de origen, otra rama de afloramientos continúa directamente hacia el sur en correspondencia aproximadamente con la cota de 750 m, determinando frentes con las características columnas y pilares observables en varios puntos al este del camino utilizado para transportar basalto desde la localidad de Cerro Policía a El Chocón, aunque constantemente disectados por profundos cañadones y cubiertos por niveles de pedimentos provenientes del flanco occidental de la planicie de Rentería. Siempre en coincidencia con la cota 750 m, la Formación Candeleros continúa al sur de los cañadones Agua Escondida y Agua de las Vacas, conformando el mismo zócalo del cerro Policía, que está constituido en su parte superior por el tramo inferior de la Formación Huincul. Al sur del cerro Policía, la Formación Candeleros se aproxima a la meseta basáltica de El Cuy, exhibiendo afloramientos en la región situada al este del camino que conduce de la localidad de Cerro Policía a Aguada de Guzmán, los que están bien desarrollados en la región de Barda Colorada y Barda Tres Pilares.

Litología

La Formación Candeleros aflora con su facies típica en la región del dique El Chocón y al sur del mismo, distinguiéndose morfológicamente por estar constituida por potentes estratos duros que sobresalen en los faldeos determinando paisajes escalonados sumamente pintorescos, con paredes a pique, polifacéticos peñascos, agujas, torres y columnas aisladas. Litológicamente está compuesta por areniscas violáceas de grano grueso y escasa selección, con clastos subredondeados a subangulosos y apreciable contenido de matriz. Poseen cemento calcáreo de distribución irregular. Es frecuente asimismo la presencia de paquetes de conglomerados polimícticos y areniscas conglomerádicas, con fenoclastos subredondeados de cuarzo lechoso, de 1 a 6 cm de diámetro, así como volcanitas ácidas y mesosilícicas. Las pelitas se encuentran subordinadas en la mayor parte de los perfiles. Según Roll (1939), el espesor máximo de esta Formación Candeleros puede alcanzar los 300 metros. No obstante, en la Hoja no se ha observado la rela-

ción de base de esta unidad, razón por la cual no pudo obtenerse un perfil completo de la misma. En Agua Escondida, en el faldeo suroccidental de la planicie de Rentería, la formación ha registrado un espesor de 32 m, sin que, como se señaló, se haya alcanzado su base.

Al sur de la localidad de Cerro Policía, esta unidad, sin perder sus características morfológicas, desarrolla una facies diferente a la típica tanto en granulometría como coloración. En Barda Colorada y Barda Tres Pilares se observan afloramientos de esta facies constituidos por areniscas macizas de grano medio a fino y fangolitas de tonalidades castaño-rojizas, notoriamente más claras que la característica coloración rojo-violácea oscura que exhibe esta unidad en áreas más septentrionales. El tramo superior de la Formación Candeleros aflorante en el área de Agua La Escondida alcanza un espesor de 35 m a 40 metros.

Paleontología

Calvo (1989) dio a conocer, procedente de sedimentitas de la sección inferior de la Formación Candeleros en la costa noroeste del embalse Ezequiel Ramos Mexía, próxima a la localidad de Picún Leufú, el hallazgo de varias huellas de dinosaurios carnosauros, coelurosaurios y saurópodos. En las proximidades de Villa El Chocón fueron hallados restos de *Andesaurus delgadoi* Calvo y Bonaparte 1991, un saurópodo titanosáurido de gran porte. Procedente de la misma área se ha descrito también una notable asociación de dinosaurios terópodos, saurópodos y ornitischios (Calvo, 1991). Uno de los dinosaurios carnívoros de mayor tamaño en el mundo fue exhumado de un yacimiento fosilífero ubicado 15 km al sur de Villa El Chocón en territorio neuquino. Se trata de *Giganotosaurus carolinii* descrito por Coria y Salgado (1995), cuyos restos se encuentran en exposición en un museo regional situado en Villa El Chocón.

Ambiente

Las sedimentitas de la Formación Candeleros denotan haberse depositado en un ambiente fluvial dominado por procesos traccionales con fuerte migración lateral, lo que determina cuerpos arenoso-conglomerádicos multiepisódicos. Entre ellos se alternan pelitas resultantes de ambientes de canal meandriforme, infiriéndose para ellas un área de acumulación próxima al nivel de base (véase Gazzera

y Spalletti, 1990). En la margen izquierda del río Limay cercana a la localidad de Arroyito, Spalletti y Gazzera (1989) han dado cuenta asimismo de dunas de origen eólico en esta unidad.

Relaciones estratigráficas

En la Hoja General Roca no se observan las relaciones de base de la Formación Candeleros, las cuales están expuestas en la Hoja Picún Leufú contigua al oeste (Leanza y Hugo, 1997), donde esta unidad se apoya en discordancia sobre la Formación Lohan Cura. Si bien Roll (1939) sostuvo que en el área de Aguada de Guzmán la Formación Candeleros se apoyaría en discordancia sobre la Formación Bajada Colorada, los estudios realizados en el terreno por los autores no han permitido confirmar esta relación.

A su vez, la Formación Candeleros es cubierta concordantemente por la Formación Huincul. En la región noroccidental de la Hoja, a ambos márgenes del río Limay en las proximidades del cierre de la presa El Chocón, el contacto entre ambas formaciones está bien definido. Al sur del cerro Policía por el contrario, el pasaje entre las Formaciones Candeleros y Huincul es transicional y debe ser fijado de manera arbitraria.

Edad y correlaciones

De acuerdo con los conocimientos actuales, la edad de la Formación Candeleros debe ser posterior a la discordancia determinada por la fase Miránica Principal de Stipanovic y Rodrigo (1970 b), la cual puede homologarse a la discontinuidad de carácter global situada por Vail y Todd (1980) en el Cenomaniano inferior (97 ± 3 Ma) (véase Orchueta y Ploszkiewicz, 1984). Consecuentemente, se adjudica esta unidad al Cenomaniano inferior.

Formación Huincul (4)

Conglomerados, areniscas, fangolitas, cineritas

Antecedentes

Esta unidad fue establecida por Keidel (en Wichmann, 1927), y su localidad tipo se encuentra en las inmediaciones de Plaza Huincul, donde afloran las llamativas areniscas amarillentas que la caracterizan. A esta entidad se han referido con detalle Roll (1939, 1941) y Herrero Ducloux (1946) y posteriormente Di Paola y Marchese (1970), Marchese

(1971), Digregorio (1972), Cazau y Uliana (1973), Ramos (1981) y Leanza y Hugo (1997). En el área que abarca la Hoja solamente Roll (1939), Galante (1960) y Uliana *et al.* (1973) proporcionaron en informes inéditos, observaciones estratigráficas de esta unidad.

Distribución areal

La Formación Huincul aflora ampliamente en la región occidental de la Hoja. El dique compensador de Arroyito sobre el río Limay, ha sido construido precisamente en esta unidad. En la porción neuquina de la Hoja, existen excelentes afloramientos de la Formación Huincul que, apoyados sobre la Formación Candeleros, se extienden ampliamente al norte del lago Ezequiel Ramos Mexía, desde el meridiano 69° (Barda Atravesada de Las Campanas) hasta las cercanías de la localidad de Senillosa.

En el área rionegrina de la Hoja, hay extensas exposiciones en la zona comprendida entre el dique compensador de Arroyito y los parajes La Encrucijada y El Anfiteatro. Desde allí se extiende hacia el sur conformando una angosta faja disectada en numerosas oportunidades por profundos cañadones y cubierta por niveles de pedimentos provenientes del flanco occidental de la planicie de Rentería. En la extremidad austral de la misma al sur de los cañadones Agua La Escondida y Agua de las Vacas (véase foto 2), la unidad vuelve a exhibir una importante superficie de afloramientos - siempre apoyada sobre la Formación Candeleros - conformando el tramo superior del mismo cerro Policía, donde se encuentra el característico nivel de cineritas blancas ya observadas por Wichmann (1934). Con vértice en la extremidad austral de la planicie de Rentería, la Formación Huincul se extiende tanto al este como al sur por largos trechos. Hacia el este está representada una faja que contiene areniscas tenaces (foto 3) que forman cerrilladas bien visibles en el campo de Eugenio Pincheira, para luego aflorar en el cerrito La Campana y en el mismo zócalo de la extremidad occidental de la barda de Trica-Có, desde donde se hunde definitivamente hacia el este. En dirección al sur, siempre con la presencia del característico nivel de cineritas blancas cercano a su base, se extiende al este del cañadón Marracó, pasando a la vecina Hoja Valcheta.

También existen registros de la Formación Huincul al este de la meseta de El Cuy, en la misma hon-

donada de la rinconada de Santa Lucía del Cuy, donde constituye la más antigua unidad aflorante, extendiéndose aún más hacia el este, donde está presente en los niveles topográficos más bajos que coinciden con los drenajes que hay en el área, hasta alcanzar y transponer por cierto trecho la misma ruta 6, según el diseño establecido en el mapa.

Litología

En la región aledaña al cierre de la presa El Chocón, la Formación Huincul aflora con sus características típicas, estando constituida por bandas de areniscas amarillentas, gris verdosas y verde amarillentas alternadas con otras de tonos rosados que a su vez se intercalan con fangolitas rojas. Las areniscas exhiben grano medio a grueso y escasa selección y poseen apreciable contenido de matriz, con cemento calcáreo. Existen también areniscas conglomerádicas y lentes de conglomerados intraformacionales, con clastos de arcilita verde que lateralmente pasan a niveles de composición similar. Se han mencionado también algunos niveles esporádicos con concreciones oscuras de manganeso. En forma subordinada a estos estratos se intercalan fangolitas rojizas, a menudo decoloradas a verde pálidas (véase foto 4).

En la región austral de la Hoja, la Formación Huincul desarrolla una facies bastante diferente a la anteriormente descrita. En la base se observan fangolitas castaño rojizas con presencia de concreciones calcáreas grises (paleosuelos ?), hacia arriba siguen areniscas castaño grisáceas de grano grueso, algo conglomerádicas, de carácter lenticular y luego fangolitas con intercalaciones de areniscas grises de grano medio. A continuación existe un característico nivel de toba blanca de 0,50 m espesor (véase foto 5), y por encima se advierte una alternancia de areniscas grises y fangolitas rojas. En la zona comprendida entre Agua La Escondida y Agua de las Vacas el espesor de la Formación Huincul es de 34 m a 50 metros.

Paleontología

Es común la presencia de grandes huesos de reptiles y troncos de árboles silicificados, los que muestran en general claras evidencias de transporte. De esta unidad procede el saurópodo titanosaurio *Argentinosaurus huinculensis* Bonaparte y Coria (1993), un representante excepcionalmente gigante, el más grande conocido hasta el presente

en Patagonia, que fuera hallado en el tambo Las Overas, al este de Plaza Huincul, escasos kilómetros del ángulo nor-occidental de la Hoja.

Ambiente

En la Formación Huincul prevalece una alternancia de areniscas y arcilitas, reflejando condiciones variables de alta y baja energía. El patrón dominante de estructura primaria lo constituye la estratificación entrecruzada en artesa, con configuración lenticular de los estratos y truncamiento por corte y relleno, factores que denotan importantes variaciones de energía hidrodinámica.

La diferente asociación litológica que presenta esta unidad, dominada por la tinción amarillenta de sus estratos, implicaría un cambio a un clima más cálido con respecto al imperante durante la depositación de la Formación Candeleros, que habría favorecido la precipitación de calcita y la formación de caolinita, junto con el reemplazo de las ceolitas, revelando condiciones de un pH más alcalino.

Relaciones estratigráficas

Sucede en concordancia a la Formación Candeleros a través de un contacto transicional y es cubierta del mismo modo por las fangolitas de la Formación Cerro Lisandro. La posible existencia de niveles de paleosuelos en la base de la unidad implicaría un momento de estabilidad en la cuenca, que indicaría un hiato en el proceso de sedimentación.

Edad y correlaciones

De acuerdo con el análisis general efectuado sobre la edad del Grupo Neuquén (véase Grupo Neuquén), la Formación Huincul se asigna al Cenomaniano superior. Dada su constancia regional, esta unidad siempre ha sido descrita con el nombre que la identifica.

Formación Cerro Lisandro (5)

Fangolitas

Antecedentes

El término que identifica a esta unidad fue introducido por primera vez en la literatura geológica por Herrero Ducloux (1938:11, en Fossa Mancini *et al.*, 1938), siendo la misma descrita posterior-

mente por Herrero Ducloux (1939) y Roll (1939) en trabajos inéditos, o por los mismos autores en trabajos publicados (Roll, 1941; Herrero Ducloux, 1946, 1947). Esta formación posee su localidad tipo en el cerro Lisandro, que se encuentra al norte de la ruta 22, 5 km al noroeste de la localidad de Senillosa. Con la depositación de la Formación Cerro Lisandro culmina el primer ciclo de sedimentación del Grupo Neuquén, que corresponde al Subgrupo Río Limay.

Di Paola y Marchese (1970), Marchese (1971), Digregorio (1972), Cazau y Uliana (1973) y Ramos (1981) se han referido, entre otros autores, también a aspectos estratigráficos de esta entidad. En los límites de la Hoja solamente Galante (1960) y Uliana *et al.* (1973) proporcionaron en informes inéditos observaciones sobre la unidad en análisis.

Distribución areal

Los afloramientos más extendidos de la Formación Cerro Lisandro se encuentran en el frente occidental de la planicie de Rentería, donde conforman una angosta faja comprendida entre la extremidad septentrional y austral de la misma. En la región de El Anfiteatro aflora sobrepuesta a la Formación Huincul (véase foto 6), en tanto que en la extremidad austral de la planicie de Rentería se la ha mapeado como tal hasta las inmediaciones del curso del arroyo El Manzano, pudiéndose la distinguir también algo más al este, en el paraje de Puerta Trica-Có.

Litología

Está constituida por una amplia predominancia de arcilitas y fangolitas de color rojo oscuro intenso fácilmente reconocibles, macizas, fragmentosas, con niveles de arcillas bentónicas conformando potentes bancos de 5 a 20 m de espesor, con base transicional y techo irregular. En forma muy subordinada se alternan areniscas verde amarillentas, de grano mediano, cuarzosas, con esporádicas concreciones de manganeso. En la zona entre Agua La Escondida y Agua de las Vacas la Formación Cerro Lisandro posee un espesor entre 23 m a 30 metros.

Paleontología

En los niveles arcillosos de esta unidad se han hallado restos de reptiles (dinosaurios, tortugas, cocodrilos) y pelecípodos de agua dulce (véase Cazau y Uliana, 1973), aunque por el momento no se cuen-

ta con descripciones precisas de los mismos. En la región de El Anfiteatro, Schiller (1922) mencionó la presencia del bivalvo de agua dulce *Diplodon amphitheatri* en la Formación Cerro Lisandro allí aflorante (Galante, 1960, Manceñido y Damborenea, 1984 : 433).

Ambiente

La Formación Cerro Lisandro está representada predominantemente por fangolitas rojas, que denotan un ambiente de energía moderada a baja. Los restos paleontológicos encontrados en esta unidad (reptiles y pelecípodos de agua dulce) señalan condiciones húmedas, en un clima predominantemente templado-cálido.

Relaciones estratigráficas

Sucede en concordancia a la Formación Huincul y está cubierta del mismo modo por la Formación Portezuelo del Subgrupo Río Neuquén.

Edad y correlaciones

Según el análisis de edad del Grupo Neuquén previamente expuesto, la Formación Cerro Lisandro se adjudica al Cenomaniano superior - Turoniano inferior. En el área de estudios se correlaciona con el tramo basal de la Formación Santa Lucía del Cuy.

2.3.1.2. Cenomaniano superior - Coniaciano

Formación Santa Lucía del Cuy *nom. nov.* (6)
Areniscas, fangolitas, arcilitas, tufitas

Antecedentes

Se propone esta denominación para distinguir a un conjunto de sedimentitas continentales epiclásticas y volcaniclásticas ampliamente expuestas en el sector austral de la Hoja, donde se apoyan en concordancia sobre la Formación Huincul. Se designa como sección tipo al perfil aflorante en Punta de Barda (S 39° 45' - O 68° 23'), situado en las cercanías del paraje Santa Lucía del Cuy. Se considera que esta nueva unidad involucra lateralmente a las Formaciones Cerro Lisandro, Portezuelo y Plottier, que, al perder sus características distintivas quizá por influencia del alto basamental El Maruchito-Curaco, no han podido ser carteadas en forma inde-

pendiente. Consecuentemente, la Formación Santa Lucía del Cuy es típicamente neuqueniana y equivalente a la parte superior del Subgrupo Río Limay y al Subgrupo Río Neuquén.

Distribución areal

La Formación Santa Lucía del Cuy aflora al pie occidental de la porción austral del Basalto El Cuy expuesto en la Hoja. Hacia el oriente de esta meseta basáltica, la unidad en análisis cubre una extensa región, abarcando desde el paraje de Santa Lucía del Cuy y las rinconadas situadas al sur, extendiéndose hacia el este hasta alcanzar y aún transponer la localidad de El Cuy y rodear al Complejo Plutónico Volcánico de Curaco según el diseño establecido en el mapa.

Litología

Esta unidad se caracteriza por una alternancia de areniscas, fangolitas, arcilitas y tufitas en general poco litificadas, conformando en general un arreglo estrato y granodecreciente. La tonalidad general del conjunto visto desde la lejanía es rosado clara, pero cuando se analizan los estratos en detalle se observan también tonalidades rojizas y verdosas. En Punta de Barda, se describe el perfil tipo de esta nueva unidad (véase figura en mapa principal) de acuerdo con el detalle siguiente:

Techo: Basalto El Cuy: Basaltos olivínicos

Discordancia

Formación Sierra Blanca de la Tatora:
Espesor: 9.80 metros.

7,50 m	Tobas castaño claras, friables, bastante cubiertas, que alojan cuerpos crecionales calcáreos de variadas formas y tamaños.
1,50 m	Tobas gris claras.
0,80 m	Tobas gris blanquecinas que alojan numerosas concreciones calcáreas esferoidales gris claras, con diámetros de 3 a 5 centímetros.

Discordancia

Formación Chichinales:
Espesor: 2,20 metros.

2,20 m	Toba de tonalidad castaño clara.
--------	----------------------------------

Discordancia

Formación Santa Lucía del Cuy:
Espesor: 39 metros.

5,00 m	Fangolitas dispuestas en bandas verde claras y moradas.
5,50 m	Tufitas macizas rosado claras, de grano fino, con manchas verdosas. Estratificación planar.
1,50 m	Fangolitas rojas con algunos niveles gris oscuros intercalados.
5,00 m	Areniscas de grano medio, verde claras, con manchas rojizo claras.
3,50 m	Fangolitas moradas y rojizo claras.
3,00 m	Areniscas de grano fino, rosadas, con pátina castaño oscura, con un nivel de concreciones calcáreas en su parte superior. Forman resalto en el terreno. Estratificación planar.
1,50 m	Fangolitas moradas.
2,00 m	Areniscas de grano fino, verdoso claras. Estratificación planar.
7,00 m	Fangolitas verdes y rojo bermellón constituyendo un característico tramo bandeado, que contiene también algunos niveles de arcilitas gris oscuras.
0,50 m	Areniscas de grano grueso, verde claras.
2,00 m	Arcilitas moradas.
2,50 m	Tufitas de grano medio a grueso, con manchas verdes y rosadas. Estratificación entrecruzada planar.

Concordancia

Base: Formación Huincul: Areniscas gruesas, rojo claras, con estratificación entrecruzada

Ambiente

Las sedimentitas que integran la Formación Santa Lucía del Cuy permiten inferir que durante su depositación existieron condiciones alternantes entre áridas y húmedas, en un clima predominantemente templado-cálido. Las fangolitas rojas indican un ambiente de energía moderada a baja.

Relaciones estratigráficas

Esta unidad en el área estudiada se apoya en concordancia sobre la Formación Huincul y es cubierta discordantemente por la Formación Chichina-

les y por unidades pleistocenas como los Depósitos aterrizados de las Rinconadas de El Cuy o Depósitos que cubren superficies pedimentadas. Se estima que la Formación Bajo de la Carpa es la unidad que la sucede en concordancia, pero el contacto entre ambas no ha sido observado en el terreno.

Edad y correlaciones

Sobre la base de sus relaciones de campo, se considera que la Formación Santa Lucía del Cuy es equivalente a la parte superior del Subgrupo Río Limay y al Subgrupo Río Neuquén. Más precisamente, la misma involucra lateralmente a las Formaciones Cerro Lisandro, Portezuelo y Plottier. De acuerdo con esta interpretación y las edades relativas asignadas a cada una de estas unidades en esta Hoja, la edad de la Formación Santa Lucía del Cuy puede estimarse que se extiende entre Cenomaniano superior y Coniaciano.

2.3.1.3. Turoniano superior – Coniaciano

SUBGRUPO RÍO NEUQUÉN

Antecedentes

Este Subgrupo, establecido por Cazau y Uliana (1973), incluye, según la interpretación de sus autores, a las Formaciones Portezuelo y Plottier, la primera de naturaleza arenosa y la segunda pelítica. Cabe recordar que previamente Herrero Ducleux (1946) había considerado como «Grupos del Río Neuquén» a la sección comprendida entre la base de la Formación Huincul y el techo de los Estratos con Dinosaurios, mientras que de Ferrarís (1968) utilizó la denominación de «Formación Río Neuquén», pero excluyendo de ella a la Formación Huincul.

Las Formaciones Portezuelo y Plottier fueron mapeadas en forma independiente desde la zona de El Anfiteatro hacia el norte. En el resto de la Hoja, los afloramientos de estas formaciones se presentan en general poco expuestos a la observación y resulta difícil separar en el terreno a ambas unidades, por lo cual se ha optado por mapearlas en forma conjunta.

Edad y correlaciones

Se estima que las unidades que integran el Subgrupo Río Neuquén se han depositado durante el

Turoniano superior - Coniaciano. Se considera que el tramo superior de la Formación Santa Lucía del Cuy es en parte equivalente al Subgrupo Río Neuquén.

Formación Portezuelo+Plottier (7)

Conglomerados, areniscas, fangolitas

Antecedentes

En la descripción de las Formaciones Portezuelo y Plottier se señalan los antecedentes de ambas unidades. En coincidencia con Galante (1960) y observaciones propias, el pase entre ambas unidades no aparece con nitidez en el terreno y no es posible separarlas en vastos sectores de la comarca relevada, por lo cual se ha optado por mapearlas en forma conjunta.

Distribución areal

Los afloramientos del par Portezuelo+Plottier están ampliamente extendidos al sur de El Anfiteatro, rodeando a la planicie de Rentería por el sur y el este (véase fotos 7 y 8), hasta alcanzar por el norte al salitral Moreno. Desde el paraje Trica-Có aflora al este de la ruta 6, extendiéndose al pie occidental de las elevaciones cubiertas por el II nivel de pedimentos, hasta aproximarse nuevamente a las cercanías del salitral Moreno. Más al sur, el par Portezuelo+Plottier está bien expuesto en una angosta y continua faja que se extiende desde la rinconada de Santa Lucía del Cuy al pie austral de las coladas basálticas, siguiendo por el faldeo austral del II nivel de pedimentos que contiene a la loma Patu-Có, hasta llegar a las inmediaciones del cerro Negro oriental. Otros afloramientos dispersos se encuentran al este del Complejo Plutónico Volcánico de Curaco, sobresaliendo como islotes entre los depósitos aluviales y coluviales circundantes.

Relaciones estratigráficas

La Formación Portezuelo+Plottier se apoya en transición sobre la Formación Cerro Lisandro y está cubierta del mismo modo por la Formación Bajo de la Carpa.

Edad y correlaciones

El par Portezuelo+Plottier puede correlacionarse con las Formaciones Portezuelo y Plottier (=Subgrupo Río Neuquén) consideradas independien-

temente o con la parte superior de la Formación Santa Lucía del Cuy.

De acuerdo con las edades que se atribuyen a las sedimentitas del Grupo Neuquén en la Hoja, el par Portezuelo+Plottier es asignado al Turoniano superior -Coniaciano.

Formación Portezuelo (8)

Conglomerados, areniscas, fangolitas

Antecedentes

Esta unidad, establecida por Keidel (en Wichmann, 1927), posee su localidad tipo en la sierra del Portezuelo, ubicada 20 km al oeste de la localidad de Plaza Huincul, donde se apoya sobre la Formación Cerro Lisandro y es cubierta por la Formación Plottier. Aparte de los clásicos trabajos de Roll (1939, 1941) y Herrero Ducloux (1946), se han referido posteriormente a la estratigrafía de esta unidad Cazau y Uliana (1973) y Ramos (1981). En el ámbito de la Hoja solamente Galante (1960) y Uliana *et al.* (1973) proporcionaron en informes inéditos observaciones estratigráficas de la misma.

Distribución areal

La Formación Portezuelo ha sido mapeada como tal desde la extremidad septentrional de la planicie de Rentería hasta El Anfiteatro (véase foto 6). A partir de esta localidad hacia el sur se la ha representado en el mapa conjuntamente con la Formación Plottier.

Litología

Está compuesta por areniscas con intercalaciones subordinadas de conglomerados y arcilitas. Las areniscas son de tonalidad amarillenta, gris verdosa y gris blanquecina, de grano grueso, con poca selección, y de naturaleza cuarzo-feldespática o cuarzo-lítica. Los conglomerados son polimícticos, con fenoclastos de hasta 5 cm de diámetro, de cuarzo, y de volcanitas mesosilíceas y ácidas. Las arcilitas son de color rojo ladrillo y espesor reducido. El conjunto muestra frecuentes estructuras de corte y relleno que denotan un ambiente de sedimentación con condiciones de alta energía. En el área de Agua La Escondida el espesor de la Formación Portezuelo alcanza los 58 metros. En el borde septentrional de la planicie de Rentería, Galante (1960) consignó un espesor de 105 m para esta unidad, aunque posiblemente el mismo involucre algunos metros de la For-

mación Plottier dada la dificultad en el terreno de separar ambas unidades.

Paleontología

Entre los fósiles, como en el caso de las unidades anteriormente descritas, se encuentran grandes huesos de reptiles, troncos y pequeños bivalvos de agua dulce. En la región del embalse Los Barreales, fuera de nuestra región de estudios, se han hallado troncos y ramas de coníferas y restos de cocodrilos pertenecientes a *Peirosaurus tommini* Price y *Lomasuchus palpebrosus* (véase Gasparini, 1982; Gasparini *et al.*, 1991).

Ambiente

La Formación Portezuelo representa un ciclo de rejuvenecimiento dinámico de la red de avenamiento con un consecuente aumento del régimen de flujo de los cauces anastomosados. Estos depósitos gradan progresivamente a sedimentitas fangolíticas de llanura aluvial. Los restos fósiles (reptiles y vegetales) hallados en esta unidad indican un clima templado-cálido.

Relaciones estratigráficas

La Formación Portezuelo se apoya transicionalmente sobre la Formación Cerro Lisandro y es cubierta de igual modo por la Formación Plottier.

Edad y correlaciones

De acuerdo con esta interpretación y las edades relativas asignadas al Grupo Neuquén en esta Hoja, la Formación Portezuelo se atribuye al Turoniano superior. Tal como lo indican Herrero Ducloux (1946) y Cazau y Uliana (1973), se ha registrado hacia regiones depocentrales de la cuenca una relación de interdigitación entre la unidad en análisis y la Formación Plottier, con mayor desarrollo de pelitas rojas de esta última a expensas de las areniscas de la primera.

Formación Plottier (9)

Areniscas, fangolitas

Antecedentes

El término que identifica a esta unidad fue introducido por primera vez en la literatura geológica

por Herrero Ducloux (1938: 11, en Fossa Mancini *et al.*, 1938), siendo la misma descrita posteriormente por Herrero Ducloux (1939, 1946, 1947) y Roll (1939, 1941) tanto en trabajos éditos como inéditos. Su localidad tipo se encuentra en las bardas del valle situadas al norte de la localidad de Plottier, 15 km al oeste de la confluencia entre los ríos Neuquén y Limay. Sus mejores afloramientos en la provincia del Neuquén están situados en la sierra Barrosa, cerro Challacó, cerro Senillosa y Bajo de la Carpa. Con posterioridad, Cazau y Uliana (1973), Ramos (1981) y Danderfer y Vera (1992) se refirieron a detalles estratigráficos de esta unidad. En el ámbito de la Hoja, solamente Galante (1960) y Uliana *et al.* (1973) proporcionaron en informes inéditos observaciones estratigráficas de la Formación Plottier.

Distribución areal

La Formación Plottier aflora en el flanco occidental de la planicie de Rentería, desde su extremidad norte hasta El Anfiteatro. Desde este último paraje hacia el sur la Formación Plottier ha sido cartada conjuntamente con la Formación Portezuelo.

Litología

Esta formación está constituida por fangolitas rojas como el litotopo dominante, a las que se asocian subordinadamente lentes de areniscas verdosas, micáceas, de grano fino. También alternan en el conjunto, areniscas claras, de grano mediano, con base irregular y ordenamiento cíclico. En el perfil de Agua La Escondida la Formación Plottier alcanza 17 m de espesor. Galante (1960) consignó para esta unidad un espesor de 15 a 30 metros.

Paleontología

Si bien existen algunos restos de reptiles y vegetales, en ninguna de las publicaciones consultadas se encontraron descripciones taxonómicas.

Ambiente

Se estima para esta unidad un ambiente fluvial de ríos meandrosos con condiciones de escasa a moderada energía. Como en las otras unidades del Grupo Neuquén, se infiere para esta Formación un clima templado-cálido.

Relaciones estratigráficas

La Formación Plottier sucede transicionalmente a la Formación Portezuelo y es cubierta en concordancia por la sucesión arenosa que caracteriza a la Formación Bajo de la Carpa. Como ya se señaló, se han observado relaciones de interdigitación entre las Formaciones Plottier y Portezuelo.

Edad y correlaciones

De acuerdo con las relaciones temporo-espaciales establecidas para el Grupo Neuquén, la Formación Plottier se asigna al Coniaciano. Puede correlacionarse con el tramo superior de la Formación Santa Lucía del Cuy.

2.3.1.4. Santoniano – Campaniano inferior

SUBGRUPO RÍO COLORADO

Antecedentes

Cazau y Uliana (1973) propusieron la Formación Río Colorado como constituida por los Miembros Bajo de la Carpa y Anacleto, integrando junto con la Formación Allen la parte superior del Grupo Neuquén. Estudios subsiguientes, llevaron a considerar a esta última unidad como la parte basal del Grupo Malargüe (véase Uliana, 1979, Uliana y Dellapé, 1981, entre otros). Siguiendo la concepción de Ramos (1981), la Formación Río Colorado es elevada al rango de Subgrupo y los Miembros Bajo de la Carpa y Anacleto al de Formación.

Edad y correlaciones

Se considera que las unidades que constituyen el Subgrupo Río Colorado se han depositado durante el Santoniano-Campaniano inferior.

Formación Bajo de la Carpa (10)

Conglomerados, areniscas, fangolitas

Antecedentes

El término que identifica a esta característica y distintiva unidad del Grupo Neuquén fue introducido por primera vez en la literatura geológica por Herrero Ducloux (1938:11, en Fossa Mancini *et al.*, 1938), siendo la misma descrita posteriormente por Herrero Ducloux (1939, 1946, 1947) y Roll (1939, 1941)

en trabajos tanto inéditos como publicados. Su localidad tipo se encuentra en el bajo homónimo, unos 40 km al noroeste de la ciudad de Neuquén. Referencias posteriores sobre esta unidad se deben principalmente a Cazau y Uliana (1973), Ramos (1981), Bonaparte (1991) y Danderfer y Vera (1992). En el ámbito de la Hoja, solamente Galante (1960) y Uliana *et al.* (1974) proporcionaron en informes inéditos observaciones estratigráficas.

Distribución areal

La Formación Bajo de la Carpa está ampliamente desarrollada en la Hoja. Importantes afloramientos están presentes bordeando en todas direcciones a la planicie de Rentería, tanto como en numerosos bajos endorreicos elaborados en su sector central y nororiental. Desde la citada planicie, la misma unidad continúa hacia el este hasta las inmediaciones del salitral Moreno. Asoma también en la margen derecha del río Negro, en la clásica localidad de Paso Córdova, extendiéndose desde allí por espacio de 25 km aguas arriba del citado curso.

La formación aflora ampliamente en la región oriental de la Hoja, en el sector comprendido entre el cerro de la Parva al norte, el cerro Colorado al oeste y el cerro Negro al este, desde donde pasa a la vecina Hoja Villa Regina. En ambos faldeos de la loma Patu-Có, esta unidad continúa exhibiéndose con dirección aproximadamente este-oeste, hasta casi alcanzar la misma ruta 6, en las inmediaciones de Puerta Trica-Có. El perfil columnar presentado acompañando el mapa principal procede del perfil levantado en este frente de afloramientos en las inmediaciones del puesto Mesa, situado 5 km al este de la ruta 6.

Se halla también al sur del cañadón La Totorá y en el mismo valle del Cullén Leufú, en el ángulo sudoriental de la Hoja, así como en el cerro Loma Dos Hermanos, que constituye un pequeño pero importante remanente de esta unidad, sobrepuesto en este caso al Complejo Plutónico Volcánico de Curaco (véase foto 9).

Litología

La Formación Bajo de la Carpa exhibe características litológicas que la hacen resaltar claramente de las restantes unidades formacionales del Grupo Neuquén. Está constituida por areniscas de tonalidad castaño-grisácea dominante, observándose con menor frecuencia coloración gris-rosada, violeta y

roja. Generalmente son muy tenaces, lo que determina una muy buena expresión topográfica de sus afloramientos. Las areniscas son cuarzosas, de grano medio a grueso, con pobre selección, generalmente estratificadas en bancos gruesos, mostrando con frecuencia estructura entrecruzada en artesa. Es común la presencia de varios niveles con geodas de cuarzo recubiertas por calcita espática. Se destacan también en la composición litológica de la unidad fangolitas de tonalidades moradas y verdosas. En forma subordinada existen algunos niveles conglomerádicos.

En la parte superior de la unidad se han desarrollado paleosuelos que reflejan períodos de marcada estabilidad con hiatos en el proceso de sedimentación, los que han sido reconocidos por primera vez por Galante (1960). Es común observar en los mismos concreciones esferoidales desde 5 a 20 cm de diámetro y «muñecos» compuestos de areniscas de grano variable, bien litificadas y con cemento calcáreo.

En el área entre Agua de las Vacas y Agua La Escondida, la Formación Bajo de Carpa posee un espesor de 90 m a 105 metros.

Paleontología

En todo el desarrollo de esta unidad es frecuente la presencia de troncos fósiles de gran tamaño. Cazau y Uliana (1973) mencionaron en la Sierra Negra (provincia de Neuquén), la existencia de una flora de helechos. Bonaparte (1991) describió, como procedente de la Formación Bajo de la Carpa aflorante inmediatamente al norte de la ciudad del Neuquén, una variada fauna de vertebrados que incluye serpientes (*Dinilysia patagonica* Smith Woodward), cocodrilos (*Notosuchus terrestris* Smith Woodward, *Comahuesuchus brachibuccalis* Bonaparte, *Cyno-dontosuchus rothi* Smith Woodward), saurischios (*Velocisaurus unicus* Bonaparte, *Alvarezsaurus calvoi* Bonaparte) y aves (*Patagopteryx deferrariisi* Alvarenga y Bonaparte).

Ambiente

Las características litológicas de esta entidad permiten inferir un ambiente fluvial, con condiciones alternantes de moderada a fuerte energía, que recuerdan a las imperantes durante la depositación de la Formación Candeleros. Por la presencia de niveles de paleosuelos se estima que durante la deposi-

tación de esta unidad existieron períodos de condiciones estables.

Relaciones estratigráficas

La Formación Bajo de Carpa sucede transicionalmente a la Formación Plottier y es cubierta del mismo modo por la Formación Anacleto. Según Cazau y Uliana (1973), Bajo de la Carpa-Anacleto «...constituye un par litológico de íntima relación genética, vinculado por un contacto lateral interdigitado».

Edad y correlaciones

Bonaparte adjudicó a la Formación Bajo de la Carpa una edad santoniana en base al estudio de una fauna de vertebrados presente en las bardas situadas inmediatamente al norte de la ciudad de Neuquén (véase ítem Paleontología). Groeber (1945) instituyó las Capas de la Balsa, para designar a sedimentitas aflorantes al sur del Paso Córdoba que «... se ligan íntimamente a las Capas de Chichinales y representan con ellas un ciclo sedimentario», razón por la cual las ubicó en el Terciario, pese a que en ellas no se encontraron fósiles. Esta postura fue también adoptada por Galante (1960), quien consideró también al Balsense como de edad terciaria. El hallazgo del primitivo piroterio *Carolozittelia* cf. *tapiroides* Ameghino por parte de Kraglievich (1957) en la región de Barda Negra, en sedimentitas que este autor denominó como Formación La Balsa, permitieron estimar para esas capas una edad casamayorensis (= Eoceno inferior). Sin embargo, esta correlación es desestimada, pues la sucesión estratigráfica que exhiben ambas áreas no es coincidente. Se debe a Weber (1964, 1968) la acertada proposición de que el Balsense, teniendo en cuenta su posición estratigráfica en el área al sur del Paso Córdoba, corresponde en realidad al Cretácico. Más precisamente, esta autora ubicó a la Formación Balsa (Weber, 1968) como una unidad del Grupo Neuquén comprendida entre las Formaciones Portezuelo? y Anacleto. Sin embargo, observaciones efectuadas por Gazzera y Calvo (1991) y los presentes autores, coinciden en que la misma corresponde ciertamente al Grupo Neuquén, pero debe ser asimilada, por sus características litológicas y su posición en la secuencia sedimentaria, a la Formación Bajo de la Carpa. De ello se desprende que el término Balsense (= Formación Balsa), a estar con los conocimientos actuales, debería ser abandonado.

Formación Anacleto (11)

Fangolitas

Antecedentes

El término que identifica a esta unidad cuspidal del Grupo Neuquén fue introducido por primera vez en la literatura geológica por Herrero Ducloux (1938:11, en Fossa Mancini *et al.*, 1938), siendo la misma descrita posteriormente por Herrero Ducloux (1939, 1946, 1947) y Roll (1939, 1941) como «Grupo de la Aguada de Anacleto», en trabajos tanto inéditos como publicados. Su localidad tipo se encuentra en la Aguada de Anacleto, sobre el faldeo suroeste del cerro Senillosa, unos 50 km al oeste de la ciudad de Neuquén. Otros antecedentes se deben a Cazau y Uliana (1973), Uliana (1979), Uliana y Dellapé (1981), Ramos (1981) y Danderfer y Vera (1992). En el ámbito de la Hoja, Galante (1960), Weber (1964) y Uliana *et al.* (1973) han proporcionado en informes inéditos, observaciones estratigráficas de esta unidad.

Distribución areal

La Formación Anacleto está bien representada en el ámbito de la Hoja. Rodea la planicie de Rentería desde su extremo occidental al oriental y está expuesta en varios bajos exhondados en la misma. En la margen derecha del río Negro aflora en la zona de Paso Córdoba, entre las huayquerías occidental y oriental. También asoma en los faldeos de los cerros Negro de la Rentería, Negro oriental, Colorado y de la Parva.

Litología

Está constituida esencialmente por un conjunto de sedimentitas que se distinguen por una intensa tonalidad morado-rojiza. Alternan con estas fangolitas algunos niveles de calcáreos concrecionales de coloración rosada o blanquecina, que le confieren al conjunto un típico aspecto bandeado. En varios afloramientos, existen características concreciones silíceas mamelonares de pequeño tamaño, de color celeste claro, que ya habían llamado la atención a Windhausen (1922) y Weber (1964). La presencia de yeso secundario es abundante en toda la unidad, en forma de venillas de escasos centímetros de espesor, que atraviesan la estratificación en cualquier dirección. En el perfil de Agua La Escondida, la Formación Anacleto posee un espesor de 12,5 m, aunque

allí la unidad está biselada por los niveles de agradación de la Formación Rentería. Galante (1960) consignó espesores de hasta 60 m en afloramientos de la unidad situados entre General Roca y Senillosa.

Paleontología

En esta unidad se han hallado en varias localidades de la Hoja fragmentos de huesos de dinosaurios indeterminados. Weber (1964) mencionó, en la Hauyquería occidental de Paso Córdoba, restos de dinosaurios en el mismo lugar en el que lo hizo Wichmann (1916). Cazau y Uliana (1973) citaron como procedentes de esta unidad, aunque fuera del ámbito de la Hoja, huesos de dinosaurios bien conservados y restos de troncos opalizados de gran tamaño. En el afloramiento situado al oeste del puesto Zinelli, los autores hallaron numerosos restos de reptiles que según J. Bonaparte (comunicación verbal) corresponden a saurópodos. Musacchio (1973) ha reconocido formas de ostrácodos de los géneros *Iliocypris*, *Ovocytheroides* y *Metacytheropteron* ?.

Ambiente

Las sedimentitas de la Formación Anacleto denotan haber sido depositadas en un ambiente fluvial de bajo gradiente, y por ende de energía débil a moderada. Asimismo, la presencia de ostrácodos y carófitas revela la existencia de cuerpos lacustres en tramos superiores de la unidad.

Relaciones estratigráficas

La Formación Anacleto sucede en forma transicional a la Formación Bajo de la Carpa y es cubierta mediando una discordancia erosiva por la Formación Allen del Grupo Malargüe. Este contacto se observa muy bien en la región de Paso Córdoba (véase foto 10), tanto como en los faldeos de los cerros de la Parva y Colorado.

Edad y correlaciones

Teniendo en cuenta que la edad de la fase Huantráiquica del ciclo orogénico Patagónico se ha fijado en 74 ± 3 Ma, se estima que la Formación Anacleto no puede ser más joven que Campaniano inferior. Por otro lado, Bonaparte (1991), en estudios de vertebrados procedentes de la Formación Bajo de la Carpa en las cercanías de la ciudad de Neuquén, consignó para esta última unidad una edad santonia-

na. Por ello, se adjudica la Formación Anacleto al Santoniano superior - Campaniano inferior.

2.4. MESOZOICO – CENOZOICO

2.4.1 CRETÁCICO SUPERIOR – PALEÓGENO

GRUPO MALARGÜE

Antecedentes

Gerth (1925) introdujo la denominación de «Estratos de Malargüe» para identificar a un conjunto de sedimentitas de edad cretácico-terciaria, corroborada por estudios faunísticos de Fritsche (1919), aflorantes al suroeste de la ciudad de Malargüe, en la región meridional de la provincia de Mendoza. Groeber (1946) instituyó al Ciclo Riográndico, designando a la parte inferior, continental, como Neuqueniano y la parte superior, marina-continental, como Malalhueyano, término que, con grafía mapuche, estaba inspirado en la concepción de Gerth, y que actualmente se conoce, a partir de Digregorio y Uliana (1975), como Grupo Malargüe. En la región de Malargüe, el grupo homónimo está integrado, en orden ascendente, por las Formaciones Loncoche, Roca y Pircala, mientras que en nuestra área de estudios, el mismo está compuesto por las Formaciones Allen, Jagüel y Roca. Con la depositación de la Formación Allen ocurre un fenómeno trascendental en la historia geológica de la región: la actuación de la fase diastrófica Huantráiquica, cuyo efecto más notable es la inversión en la pendiente regional hacia el naciente con anterioridad a la ingresión de origen Atlántico con que se inicia el ciclo Malalhueyano (véase Uliana, 1979, Uliana y Dellapé, 1981, Pascual *et al.*, 1984). Estudios más recientes referentes a la paleogeografía del Grupo Malargüe en el sur de la provincia de Mendoza y la parte septentrional de la Patagonia se deben a Camacho (1992), Parras *et al.* (1998), Casadío *et al.* (1998) y Parras y Casadío (1999).

2.4.1.1. Campaniano superior – Maastrichtiano inferior

Formación Allen (12)

Areniscas, arcilitas, yeso, calizas estromatolíticas

Antecedentes

En el clásico trabajo inédito «La Cuenca de los Estratos con Dinosaurios al sur del río Neuquén», Roll

(1939) describió sedimentitas «...frente de la Balsa Córdova (Roca), en perfiles, parcialmente ya descritos por Windhausen y Wichmann, aparece un nuevo grupo estratigráfico que debe estar situado sobre los Estratos de Anacleto y difiere litológicamente de ellos. Estos estratos serán llamados el Grupo de Allen, porque afloran también en pequeña extensión al N y S de Allen». No obstante, la primera mención del término Allen como una unidad estratigráfica en un trabajo publicado se debe a Fossa Mancini *et al.* (1938). Teniendo como base esta consideración (véase Herrero Ducleux, 1946), esta Formación fue considerada por muchos años como la unidad más joven del Grupo Neuquén (de Ferrarís, 1968, Cazau y Uliana, 1973, Digregorio, 1972). Basados en nuevas observaciones estratigráficas inéditas de Uliana (1974), Andreis *et al.* (1974:89) interpretaron a la Formación Allen como las sedimentitas que están por encima de la sección definitivamente continental del Cretácico superior (Formación Anacleto) y por debajo de las capas marinas del Maastrichtiano (Formación Jagüel), procediendo a dividirla en tres miembros: inferior, medio y superior. Así, la formación resulta en parte paralelizable con el antiguamente denominado Senoniano Lacustre de Wichmann (1924), o el menos difundido Grupo A del mismo autor (Wichmann, 1927) (véase de Ferrarís, 1976). Posteriormente, Uliana y Dellapé (1981) propusieron como neoestratotipo para la Formación Allen, las sedimentitas aflorantes en el paraje Lomas Coloradas, ubicado 11 km al sur de la señal El Caracol del I.G.M., en la región oriental del Bajo de Añelo, donde las relaciones de base y techo están claramente expuestas. Estos autores incluyeron por primera vez a la Formación Allen en el Grupo Malargüe.

Distribución areal

Los afloramientos más australes de la Formación Allen presentes en la Hoja se encuentran en el área de la loma San Martín, continuando hacia el nordeste en la loma Azul y en el cerro Negro de la Rentería. La región de Paso Córdova posee excelentes afloramientos de esta unidad (foto 10). También muestra buenas exposiciones en la parte cuspidal del cerro Colorado y cerro de la Parva, desde donde continúa a la Hoja Villa Regina.

Litología

En la localidad de lago Pellegrini, la Formación Allen puede subdividirse en tres miembros bien diferenciados: uno inferior psamítico, otro intermedio

dominado por pelitas y limolitas gris verdosas y otro superior caracterizado por la presencia de pelitas, yeso, calizas y calizas estromatolíticas (véase Andreis *et al.*, 1974).

En el ámbito de la Hoja la Formación Allen aparece parcialmente expuesta en varios afloramientos con diferentes litologías correspondientes a distintos tramos de su desarrollo, pudiendo reconocerse sin problemas los Miembros Inferior y Superior de esta unidad, en tanto que las relaciones de campo no son adecuadas para discernir con certeza la presencia de su Miembro Medio.

Así, en la región de Paso Córdova aflora el Miembro Inferior de esta unidad. Comienza con una alternancia de areniscas de grano mediano a fino y limolitas bastante blandas y friables, con tonalidades amarillentas. Los estratos son en general blandos y friables, pero dejan advertir una estratificación de tipo planar favorecida por la presencia de topes más fuertemente endurecidos con cemento calcáreo (calcretes). Hacia arriba el perfil continúa con el desarrollo de las informalmente denominadas Areniscas del Peñón, consistentes en una mega estructura sedimentaria derivada de un gran paleocauce en el que se reconocen areniscas rojas con barras de acreción lateral. Este característico litotopo es visible al sur de los Depósitos de la planicie aluvial de El Cuerno, tanto al este como al oeste de la ruta 6, y en los faldeos del cerro Colorado.

El Miembro Superior se encuentra bien expuesto en la loma San Martín, donde, caracterizado por arcilitas gris verdosas que alojan niveles de poco espesor (0,10 m) de calizas estromatolíticas y yeso, es cubierto transicionalmente por la Formación Jagüel. Se interpreta que en la loma Azul podría aflorar el miembro medio de esta unidad, constituido por pelitas verde oliva y castaño amarillentas. Otros afloramientos del miembro superior de la Formación Allen están en el cerro Negro de la Rentería, aunque en este caso se hallan afectados por procesos erosivos de remoción en masa.

En la zona de Paso Córdova, el espesor parcial de la Formación Allen fue estimado en el orden de los 50 m, dado que allí faltan varios metros de su tramo superior erosionado previamente a la deposición de la Formación Chichinales que la cubre en discordancia.

Paleontología

En sedimentitas asignables a la parte inferior de la Formación Allen, en las barrancas que se elevan

8 km al este del salitral Moreno, Powell (1986) mencionó una importante asociación de vertebrados integrada por los siguientes taxa: Familia Titanosauridae (Titanosaurinae y Saltosaurinae), Titanosauridae indet. (restos óseos, dientes y huevos), Theropoda indet. (dientes), Aves (fragmentos de tibia), Chelonia indet. (fragmentos óseos), así como Gasteropoda indet. y restos de plantas, troncos y frutos. El mismo autor (Powell, 1987) describió un dinosaurio ornitíscuo que denominó Labeosaurinae? indet. Por su parte, Salgado y Coria (1993) mencionaron, también procedentes de la misma localidad y unidad formacional, restos de un dinosaurio titanosáurido perteneciente al género *Aeolosaurus*. Wichmann (1927) había mencionado en su Senoniano Lacustre - equivalente a la actual Formación Allen - la presencia de restos fragmentarios de placas de tortugas, cocodrilos y dientes de peces pulmonados, además de impresiones de vegetales indeterminados y valvas de moluscos de agua dulce, entre los que predomina el género *Corbicula*. Recientemente, Salgado y Coria (1996) estudiaron restos de un dinosaurio ornitíscuo perteneciente al grupo de los ankylosaurios procedente del faldeo septentrional del cerro de La Parva al este del salitral Moreno.

Ambiente

Si bien algunos autores han sugerido la vinculación de la Formación Allen con un medio marino (Andreis *et al.*, 1974, Uliana, 1979, Bertels, 1969), las evidencias encontradas, al menos en esta Hoja, permiten suponer que esta unidad ha sido depositada en un ambiente continental. Se considera que el Miembro Inferior de la Formación Allen se ha sedimentado en un ambiente fluvial de energía moderada interrumpido por la presencia de importantes canales tributarios como el representado por las Areniscas del Peñón. El Miembro Medio parece corresponder a condiciones ambientales de baja energía, en tanto que las evaporitas del Miembro Superior muestran condiciones de restricción en el ambiente de sedimentación con un exceso en la evaporación, donde los niveles de yeso permiten inferir la presencia de cuerpos aislados de agua, en tanto que los estromatolitos sugieren lagunas someras.

Relaciones estratigráficas

Con la Formación Allen se inicia el ciclo sedimentario precursor de la penetración del mar maastrichtiano-eoterciario en las provincias del Neuquén

y Río Negro. En nuestra área de estudios, la unidad considerada se apoya en discordancia erosiva sobre la Formación Anacleto y es cubierta concordantemente por la Formación Jagüel. La relación de base es bien observable en el área de Paso Córdova y en los cerros Colorado, de la Parva y Negro de La Rentería, en tanto que la relación de techo se ubica en la comarca de la loma San Martín.

Edad y correlaciones

La Formación Allen equivale a parte del antiguamente denominado Senoniano Lacustre de Wichmann (1924) o el menos difundido Grupo A del mismo autor (Wichmann, 1927). En el Chubut medio podría ser paralelizada con menor grado de certidumbre con la Formación Paso del Sapo (Petersen, 1946, Papú y Sepúlveda, 1995). En el norte de la provincia del Neuquén y el sur de Mendoza, la Formación Allen podría correlacionarse parcialmente con la parte inferior de las Formaciones Loncoche (Gerth, 1925) y Huantraico (Bertels, 1969), según lo han consignado oportunamente Uliana y Dellapé (1981).

Asimismo, se propone homologar al litotopo basal de la Formación Allen, formado por areniscas amarillentas y rojizas, con la Formación Angostura Colorada (Volkheimer, 1973) aflorante en las cercanías de Ingeniero Jacobacci (Coira, 1979). El tramo medio y superior de la Formación Allen, compuesto por arcilitas gris verdosas con niveles subordinados de calizas estromatolíticas y yeso, podría correlacionarse con la Formación Los Alamitos (Franchi y Sepúlveda *in* Bonaparte *et al.*, 1984) aflorante en el área situada al este de Cona Niyeu en las cercanías de Arroyo Verde. Según Papú y Sepúlveda (1995), esta unidad es sucedida transicionalmente por la Formación Coli Toro, de naturaleza marina y edad maastrichtiana, en tanto que en nuestra área de estudios la Formación Allen es cubierta del mismo modo por la Formación Jagüel, esta última también marina y maastrichtiana. De acuerdo con lo expuesto, la sucesión Angostura Colorada - Los Alamitos - Coli Toro que se expone en la parte meridional de la provincia de Río Negro resultaría equiparable con el par Allen (incluyendo su litotopo basal arenoso) - Jagüel de la región del Comahue.

Si bien Bonaparte (1991) estableció la edad vertebrado Alamitense como correspondiente al Campaniano-Maastrichtiano, Papú y Sepúlveda (1995) acotaron la edad de la Formación Los Alamitos en el Campaniano superior - Maastrichtiano in-

ferior temprano. Teniendo en cuenta el valor intracampaniano de la fase Huantráiquica y los datos aquí brindados, la Formación Allen se adjudica al Campaniano superior, pudiendo alcanzar eventualmente el Maastrichtiano inferior.

2.4.1.2. Maastrichtiano

Formación Jagüel (13)

Limolitas, arcilitas

Antecedentes

Esta unidad fue instituida por Windhausen (1914:11), quien estableció inequívocamente como Capas de Jagüel a los estratos marinos infrayacentes a la Formación Roca (von Ihering, 1903). De acuerdo con los datos proporcionados por Windhausen (1914), la localidad tipo está ubicada en la comarca del Bajo del Jagüel (de Rosauer), distante 15 km al noroeste de Barranca del Palo, departamento Añelo, provincia del Neuquén. Wichmann (1924, 1927) subdividió a las Capas de Jagüel en dos entidades a las que refirió como Senoniano inferior o Lacustre - actualmente Formación Allen - y Senoniano superior o Jagüel, este último equivalente al Senoniano Marino de Biondi (1933). En tiempos más recientes, es mayormente aceptado el criterio de restringir al uso de Formación Jagüel para identificar al conjunto de arcilitas verdosas desarrollado entre la sección superior, yesífera, de la Formación Allen y la base de la primera caliza organógena de la Formación Roca (véase Andreis *et al.*, 1974; Uliana y Dellapé, 1981; Leanza y Hugo, 1985; Casadío y Leanza, 1992). Estudios de Concheyro y Nández (1994) en la Formación Jagüel aflorante en la región de Añelo consignaron zonas de foraminíferos del Maastrichtiano superior y Daniano temprano, confirmando que el pasaje del Cretácico al Terciario es transicional.

Distribución areal

El único afloramiento que con seguridad puede atribuirse a la Formación Jagüel se encuentra en la loma San Martín, situada en el tramo medio del contorno austral de la planicie de Rentería.

Litología

Está constituida por limolitas y arcilitas poco estratificadas de tonalidades gris amarillentas y castaño verdosas, relativamente blandas y untuosas. El

asomo está en parte cubierto y algo meteorizado, observándose la presencia de niveles de yeso fibroso. A estar con los resultados micropaleontológicos, en esta localidad está representado con seguridad el tramo inferior de la unidad, siendo posible también que existan términos intermedios y superiores. La potencia de los afloramientos en la loma San Martín no supera los 35-40 metros.

Paleontología

Estudios micropaleontológicos llevados a cabo por Nández (1996) en las sedimentitas procedentes de esta unidad en la loma San Martín han permitido encontrar ostrácodos y foraminíferos. Entre los foraminíferos bentónicos se hallaron *Epistominella minuta* (Olsson), *Alabamina kaaschieteri* Bertels, *Angulogavelinella* ? sp., «*Paralabamina lunata* (Brotzen)», *Nonionella cretacea* Cushman, *Cibicides reinholdi* ten Dam, *Neobulimina aspera* (Cushman & Parker), *Trochammina* sp., *Cribostomoides*? sp., *Nonionella* ? sp., *Valvulineria*? sp., *Bolivina decurrens* (Ehrenberg), *Bolivina incrassata* Reuss y *Neobulimina argentinensis* Bertels. Los foraminíferos planctónicos son muy escasos y sólo se ha observado un taxón: *Guembelitra cretacea* Cushman.

Ambiente

El amplio predominio de foraminíferos de tipo bentónico hallados en la loma San Martín permite inferir un ambiente marino de plataforma interna de moderada profundidad y buena aireación. Este paleoambiente es coincidente con el que también se registra en la parte basal de la Formación Jagüel situada en áreas más septentrionales de la cuenca (véase Uliana y Dellapé, 1981).

Relaciones estratigráficas

En la loma San Martín la Formación Jagüel suprayace a la Formación Allen con pasaje transicional. Su relación de techo con la Formación Roca no se registra, pues la parte superior de la unidad en análisis está erosionada y cubierta en discordancia por la Formación Rentería.

Edad y correlaciones

La asociación de foraminíferos que se encontraron en la loma San Martín revela, según Nández (1996),

una edad maastrichtiana para estas sedimentitas. Esta asignación resulta compatible con la que tradicionalmente se adjudica a la Formación Jagüel en la cuenca Neuquina (véase Bertels, 1969). Camacho (1992) realizó una exhaustiva recopilación sobre el conocimiento disponible de las sedimentitas malalhueyanas, existiendo consenso general en correlacionar la Formación Jagüel con la parte superior de la Formación Huantraico (Bertels, 1969) del norte del Neuquén y sur de Mendoza, tanto como con la misma Formación Jagüel de la provincia de La Pampa (Casadío y Leanza, 1992) y las Formaciones Coli Toro y Aguada Cecilio (Bertels, 1969; Rodríguez *et al.*, 1995) de la provincia de Río Negro.

2.4.1.3. Paleoceno

Formación Roca (14)

Calizas, coquinas, arcilitas

Antecedentes

Con el término «*Etage Rocanéen*», von Ihering (1903) identificó por primera vez en la literatura geológica a un conjunto de sedimentitas marinas fosilíferas aflorantes en las adyacencias de General Roca.

No obstante, el primero en citar a este yacimiento fosilífero fue Doering (1882), sobre la base de una colección paleontológica efectuada por el Coronel Rhode en 1879, quién tomó parte de la expedición al Río Negro al mando del General Roca. Roth (1899) redescubrió estos depósitos, interpretándolos como una cuña marina entre las areniscas con dinosaurios, por lo que supuso para ellos una edad cretácica.

Posteriormente von Ihering (1902, 1903), Burckhardt (1902), Wilckens (1906), Ameghino (1906), Windhausen (1914, 1918, 1922), Groeber (1919) y Schiller (1922) se refirieron con mayor detalle al Piso Rocanense, asignándolo ya al Supracretácico o bien al Daniano, aunque en general aceptando que el mismo constituía las capas de transición entre Cretácico/Terciario. El primero en designar esta unidad con el nombre de «*Roca Formation*» fue Weaver (1927), autor que describió invertebrados marinos de esa unidad procedentes de Huantraico (Neuquén) y Los Ramblones (La Pampa), incluyendo a *Eubaculites argentinicus* (Weaver) (véase Casadío y Leanza, 1992), por lo que supuso para la misma una edad supracretácica y terciaria. Frenguelli (1933, 1936) visitó los clásicos afloramientos de Huantraico y Malargüe, concluyendo que son más antiguos que el que está en la localidad tipo, tal como

anteriormente lo había concebido Gerth (1925).

Groeber (1939, 1956, 1959) volvió a ocuparse del tema, suponiendo un Roca I, de edad senoniana, y un Roca II, transgresivo, de edad terciaria, aunque posteriormente Ramos (1981) ubicó a esta última unidad en la Formación Carrere por yacer en discordancia - conglomerado basal mediante - sobre el Grupo Malargüe *sensu stricto* presente en el área. También A. F. Leanza (1964, 1967), Camacho (1967, 1968, 1992), Riccardi (1974), Leanza y Casadío (1991) y Casadío y Leanza (1992) se han referido a aspectos paleontológicos de esta entidad, confirmando estos últimos que los elementos macrofaunísticos indicadores de edad maastrichtiana se encuentran alojados en la Formación Jagüel. Bertels (1969) produjo un sustancial avance al discernir que las capas que afloran en la localidad tipo de la Formación Roca, pertenecen al Daniano, mientras que las que caracterizan a la Formación Jagüel alcanzan hasta el Maastrichtiano medio. Esta postura fue posteriormente confirmada por Leanza y Hugo (1985), al estudiar un perfil de los cerros Bayos (La Pampa), en el que se demuestra que los niveles que portan *Cubitostrea ameghinoi*, pertenecen ciertamente al Daniano. Concheyro y Náñez (1994) precisaron sobre la base de estudios microfaunísticos que la edad de la Formación Roca en el área de Añelo es daniana superior.

Distribución areal

El único y reducido afloramiento que puede ser referido con certeza a esta unidad en el área relevada está situado en la antigua Bajada de Ávila (actualmente puesto Pincheira), en la intersección del curso del arroyo El Manzano con la ruta provincial 74 que conduce de Cerro Policía al Paraje Rentería. El mismo fue mencionado por Schiller (1922:273), Wichmann (1934) y Roll (1939). Las dimensiones de este pequeño afloramiento rondan los 4.500 m en sentido longitudinal y no más de 800 m en anchura.

Roll (1939) citó además en el antiguo puesto Sosa (que se encontraría en las cercanías del actual puesto Pelliza, al pie occidental de la meseta de El Cuy, 9 km al oeste de Los Pilares) la existencia de unos remanentes de «Rocanense», pero los presentes autores no han logrado localizar el afloramiento.

Litología

En el arroyo El Manzano la unidad está constituida por una alternancia de arcilitas y coquinas, con

algunos niveles subordinados de calizas y limolitas. Las coquinas están compuestas por una diversa fauna de invertebrados marinos bastante bien preservados, en tanto que las arcilitas son de tonalidad verde oliva a gris verdosa, con algunas variaciones a castaño ocráceo, acompañadas de algunos niveles yesíferos y ocasionalmente restos de bivalvos. Los estratos que integran esta exposición no poseen continuidad areal, presentando la sucesión sedimentaria un aspecto muy perturbado. El espesor máximo estimado para esta unidad en el afloramiento de referencia es de 25-30 metros.

Paleontología

Entre los macrofósiles encontrados en la localidad del arroyo El Manzano se distinguen en la coquina ejemplares bien preservados de *Cubitostrea ameghinoi* (Ihering), *Venericardia paleopatagonica* Ihering, *Ambigostrea clarae* (Ihering), *Pycnodonte (Phygraea) burckhardti* (Böhm), *Pinna* sp., *Panopea* sp. y *Glycimeris* sp.

Náñez (1996) determinó numerosas especies de foraminíferos, predominando las formas bentónicas sobre las planctónicas. Foraminíferos bentónicos: *Gavelinella midwayensis* (Plummer), *Gyroidinoides octocameratus* (Cushman & Hanna), *Anomalinoides acuta* (Plummer), *Buliminella isabelleana* Camacho, *Boltovskoyella* sp. nov., *Pulsiphonina prima* (Plummer), *Quinqueloculina* sp., *Lenticulina midwayensis* (Plummer), *Cibicidoides vulgaris* (Plummer), *Cibicidoides alleni* (Plummer), *Alabama midwayensis* Brotzen, *Spiroplectamina laevis* Roemer, *Siphogenerinoides elegantus* (Plummer), *Cribrostomoides* sp., *Stilostomella* sp., *Pyramidulina affinis* (Reuss), *Lagena hispida* Reuss, *Lagenoglandulina neuquensis* (Bertels), *Guttulina luisae* Bertels. Foraminíferos planctónicos: *Globoconusa daubjergensis* Brönnimann. Además, se han hallado coprolitos, espículas de equinodermos y ostrácodos abundantes, estos últimos aún no determinados.

Ambiente

La microfauna hallada en arcilitas de este afloramiento se caracteriza por la baja diversidad, con neto predominio de formas bentónicas y escasez de planctónicos, denotando un paleoambiente marino de plataforma interna restringida. La presencia de invertebrados de valva gruesa y algo de arena en la

matriz en los niveles de coquinas indica una variación gradual hacia condiciones submareales con influencia de oleaje.

Relaciones estratigráficas

Schiller (1922:273) y Roll (1939), consideraron que el asomo de la Formación Roca en el arroyo El Manzano (Bajada de Ávila) no se encuentra en posición normal. Observaciones efectuadas por los autores permiten confirmar que efectivamente el citado afloramiento está asentado en la Formación Huincul. Se estima que esta situación ha sido el producto de un proceso de remoción en masa correspondiente a un deslizamiento de tipo planar controlado por un plano estructural, donde el material rocoso desplazado mantiene su integridad original. Atento a las relaciones de campo, este deslizamiento debería ser anterior a la depositación de la Formación Chichinales. De hecho, en la localidad de arroyo El Manzano, el Grupo Neuquén continúa desarrollándose en secuencia normal por unos 180 m, por encima del afloramiento de la Formación Roca, hasta llegar a la Formación Anacleto, que es a su vez cubierta en discordancia erosiva por la Formación Rentería.

Edad y correlaciones

La macrofauna presente y los estudios microfau-nísticos realizados por Náñez (1996) permiten adjudicar a la Formación Roca, en la localidad del arroyo El Manzano, una edad daniana. La misma coincide con la edad asignada a esta unidad en su localidad tipo por Bertels (1969) así como en otras áreas de las provincias de Río Negro, como el bajo de Lenza Niyeu y Colán Conhué (Farinatti *et al.* 1987), Neuquén y Río Negro (Uliana y Dellapé, 1981) y La Pampa (Leanza y Hugo, 1985).

Camacho (1992) hizo un detallado análisis de la correlación de esta clásica unidad, efectuando una reconstrucción paleogeográfica en la que los afloramientos del mar rocanense de edad daniana están concentrados en su gran mayoría en la provincia de Río Negro, extendiéndose además en una angosta faja de la provincia de La Pampa al norte del río Colorado, penetrando a occidente en el sur mendocino y el norte de Neuquén, para retornar luego al sureste, pasando al este de Cona Niyeu, hasta interceptar la costa atlántica al norte de Sierra Grande.

2.5. CENOZOICO

2.5.1. PALEÓGENO-NEÓGENO

2.5.1.1. Oligoceno superior - Mioceno medio

Formación Chichinales (15)

Tobas, tufitas, arcilitas

Antecedentes

Doering (1882) propuso por primera vez el término «Formación detrítica del Chichinal» para designar a las capas de naturaleza piroclástica aflorantes a lo largo del curso superior del río Negro, siendo costumbre generalizada adjudicar la autoría de esta unidad al citado autor (véase Weber, 1964; de Ferrariís, 1976, Uliana, 1979). No obstante, Fossa Mancini *et al.* (1938) fueron los primeros en denominarla Formación (de) Chichinales. A esta unidad se han referido posteriormente en nuestra región de estudios, con distinto grado de detalle y en general haciendo alusión a su contenido paleontológico, autores como Windhausen (1914, 1924), Wichmann (1916), Groeber (1945, 1956), Etchevehere (1950), Weber (1964) y de Ferrariís (1966), aunque este último llamó a las capas en cuestión como «Formación Colloncurensis». Galante (1960) mapeó a las sedimentitas aquí consideradas como Formación Chichinales, en la región inmediatamente al sur del río Negro, como «Capas de Chichinales» y como «Colloncurensis», mientras que Miranda (1971) las mapeó como Formación Collón Cura. Uliana (1979) proporcionó un estudio detallado de la unidad en análisis en Paso Córdoba, mientras que Barrio *et al.* (1989) se refirieron a su contenido paleontológico en la misma área.

Distribución areal

La Formación Chichinales está ampliamente extendida en la Hoja. Aflora en ambos márgenes del río Negro, en el frente noroccidental de la planicie de Rentería, tanto como en las partes altas que circundan los bajos endorreicos presentes en su parte centro oriental. Existen también extensos afloramientos de la unidad -aunque bastante cubiertos por pedimentos de flanco- entre el contorno sudoriental de la planicie de Rentería y la ruta 6, a poco de transponer el cerrito de la Cruz hasta los campos de Eugenio Pincheira.

Característicos afloramientos de esta formación se hallan debajo de los derrames de la planicie lávi-

ca de El Cuy y Trica-Có, tanto como al este de esta barda debajo del II nivel de pedimentos. En el cerro Loma Dos Hermanos existe un pequeño relicto de la unidad, que se extiende en el área de la sierra Blanca de la Totorá bordeando al II nivel de pedimentos y a ambos lados de la ruta provincial 68 que conduce al río Cullén Leufú, en el ángulo sudoriental de la Hoja.

Litología

En el área al sur del Paso Córdoba, 2 km al este del mismo, puede reconocerse un perfil completo de la Formación Chichinales (véase perfiles en el mapa), que alcanza 104 m de espesor, en el que pueden distinguirse claramente dos secciones (véase también Uliana, 1979).

La sección inferior, que acusa un espesor de 40 m, está compuesta por sedimentitas que muestran rápidas variaciones, tanto laterales como verticales. Predominan tufitas castaño claras, friables y macizas, entre las que alternan niveles de areniscas castaño grisáceas con estratificación entrecruzada de bajo ángulo y marcas de corriente. Con carácter subordinado, alternan también limolitas y arcilitas verde claras a oscuras, tanto como areniscas y conglomerados cementados por carbonatos, dispuestos en lentes delgados. En el desarrollo de este tramo es frecuente encontrar numerosos troncos silicificados.

La sección superior, con un espesor de 64 m, posee una tonalidad blanco amarillenta dominante, incluyendo niveles más homogéneos formados por limolitas y tufitas gris blanquecinas a castaño claras, macizas y bastante friables, entre los que alternan tufitas blancas de grano fino, limolitas y arcilitas verde claras.

Merece destacarse que los niveles basales de la Formación Chichinales están afectados por la influencia del relieve previo del substrato cretácico, acusando espesores un tanto disímiles según las regiones que se consideren. Hacia la parte superior, una vez rellenados los espacios de sedimentación disponibles, existe una mayor monotonía litológica y continuidad lateral en la sedimentación.

Paleontología

Los hallazgos paleontológicos más importantes desde el punto de vista cronológico se deben a Windhausen (1918, 1922), quién fue el primero en coleccionar restos de *Colpodon* sp., *Hegetotherium* sp., *Edentata* y *Chelonia*. Wichmann (1916), halló

restos de dicotiledóneas y diatomeas, en tanto que Galante (1960) citó troncos del género *Betuloxylon* sp.

Weber (1964) refirió la presencia de mamíferos de los géneros *Thoatherium* sp., *Protherotherium*, *Adinotherium* y *Prozaedius* sp. (véase Pascual *et al.* 1984, tabla). Por su parte, Uliana (1979), en varios niveles de la unidad, halló restos de diatomeas de los géneros *Melosira*, *Tabellaria* y *Navicula*.

Barrio *et al.* (1989) mencionaron una abundante fauna de la Formación Chichinales en la localidad de Paso Córdoba, en la que se encontraron los siguientes taxones: Reptiles (*Geochelone* sp., *Pleurodira* indet.), aves (Psilopterinae indet.), y numerosos mamíferos con representantes de los órdenes Polyprotodonta, Edentata, Glyptodontidae, Rodentia, Litopterna y Notoungulata.

Ambiente

El conjunto de caracteres litológicos y faunísticos de la Formación Chichinales indican que la misma se depositó bajo condiciones climáticas de carácter continental de tipo subtropical. En la sección inferior de la unidad han dominado condiciones de cursos fluviales con moderado a escaso gradiente, con cuerpos de agua someros, mientras que algunos niveles de manganeso indican que debieron existir áreas pantanosas. La fauna de vertebrados presente en la unidad, consiste en formas subtropicales de hábito pastador en áreas abiertas, en las que se destacaban grupos arbóreos, como lo denota el frecuente registro de troncos fósiles aislados. Este paleoambiente recuerda al bioma de sabana actual (véase Pascual *et al.*, 1984).

Relaciones estratigráficas

En el área estudiada, la Formación Chichinales se sobrepone en discordancia erosiva a los Grupos Neuquén o Malargüe, siendo cubierta del mismo modo por la Formación Sierra Blanca de la Totora (*nom. nov.*). Cuando ésta falta, es cubierta tanto por la Formación El Palo como por el Basalto El Cuy.

Edad y correlaciones

La edad oligocena superior a la que como máxima antigüedad podría extenderse la Formación Chichinales, está basada en los hallazgos de *Colpodon* y *Cramauquenina* efectuados por Windhausen

(1918, 1922). Barrio *et al.* (1989) estudiaron el contenido paleontológico de la Formación Chichinales en el área de Paso Córdoba (véase ítem Paleontología), llegando a la conclusión que esa unidad posee una Edad Mamífero Colhuehuapense (Oligoceno tardío / Mioceno temprano). Pascual *et al.* (1984) consideraron con reservas la edad oligocena superior para el inicio de la Formación Chichinales, que podría extenderse hasta el Mioceno medio, involucrando las Edades Mamífero Colhuehuapense, Santacruzense y, posiblemente, Friasense. Tal como ya lo había puntualizado Uliana (1979), la sección superior de la Formación Chichinales en el área de Paso Córdoba podría equipararse, al menos en parte, con la Formación Collón Cura. Si bien se comparte esta idea, dado el carácter expeditivo del presente levantamiento, no ha sido posible separar a las citadas unidades. De tal modo, se adjudica la Formación Chichinales al Oligoceno superior tardío - Mioceno medio.

Las características litológicas, ambiente de sedimentación y edad permiten homologar a la Formación Chichinales con unidades presentes en ambos márgenes del río Limay, recientemente mapeadas por Leanza y Hugo (1997) en la vecina Hoja Picún Leufú. Así, la sección inferior es correlacionable con la Formación Naupa Huen establecida por Digregorio y Uliana (1975), mientras que la sección superior, tal como ya se señaló, podría ser correlacionada con la Formación Collón Cura. Los llamados «Rodados Lustrosos» ubicados por Groeber (1945) y Galante (1960) en la base de la Formación Chichinales en el área de Paso Córdoba, podrían ser interpretadas a nuestro juicio como remanentes de depósitos que cubren superficies pedimentadas.

2.5.2. NEÓGENO

2.5.2.1. Mioceno superior

Formación Sierra Blanca de la Totora

nom. nov. (16)

Cuerpos crecionales químicos, tufitas, arcilitas

Antecedentes

Se propone esta denominación para identificar a un conjunto de sedimentitas piroclásticas, epiclásticas y químicas que afloran en la sierra Blanca de la Totora, donde cubren en discordancia erosiva a la Formación Chichinales, y son cubiertas transicional-

mente por la Formación El Palo. El alto contenido de cuerpos crecionales químicos de naturaleza calcárea presentes en esta unidad, la hacen claramente distinguible de las unidades formacionales que la limitan. No se han hallado en la literatura geológica antecedentes concretos o descripciones previas que hagan referencia a los asomos existentes en esta región.

Distribución areal

Esta unidad se encuentra en la sierra Blanca de la Totorá, circunvalando en esta región a los Depósitos que cubren el II nivel de pedimentos. También se atribuyeron a la nueva unidad afloramientos observados en las cercanías del puesto Huentemilla y Punta de Barda (área de Santa Lucía del Cuy), aunque en este caso por su exiguo espesor no se los ha representado en el mapa.

Litología

Está integrada por varios cuerpos crecionales químicos de naturaleza calcárea, duros, castaño oscuros que dominan sobre sedimentitas epiclásticas y volcanoclásticas castaño claras en las que son frecuentes las impregnaciones de manganeso. Por sus características, los cuerpos crecionales químicos pueden ser considerados como remanentes de paleosuelos.

En la extremidad oriental de la sierra Blanca de la Totorá (S 39° 49' 53" - O 67° 42' 09") se desarrolla el perfil tipo de la unidad en análisis, que se resume a continuación:

Techo: Formación El Palo. Areniscas friables azul oscuro a negruzcas, con estratificación entrecruzada

Concordancia

Formación Sierra Blanca de la Totorá (*nom. nov.*): Espesor total: 29 metros

2,00 m Lapillitas poco consolidadas con clastos blancos y matriz gris oscura.
0,50 m Cuerpos crecionales calcáreos castaño oscuros, irregulares, separados entre sí pero conformando un nivel definido.
1,00 m Fangolitas gris rosadas, con algunas variaciones de textura y color, ya a limolitas o arcilitas.

6,00 m Tufitas psamíticas de grano grueso, castaño claras, con estratificación tabular poco marcada.
3,00 m Arcilitas castaño rojizas, finamente laminadas.
1,00 m Cuerpos crecionales calcáreos, con superficie irregular, duros, color castaño oscuro.
8,00 m Tufitas castaño claras e intercalaciones de arcilitas gris claras de poco espesor, con impregnaciones de manganeso.
1,0 m Cuerpos crecionales químicos de naturaleza calcárea cuyas superficies son irregulares, con espesores y dimensiones variables. También se desarrollan a lo largo del nivel «muñecos» calcáreos y otras formas características.
4,50 m Tufitas blandas, castaño claras y estratificación tabular poco marcada, con niveles delgados intercalados arcilitas gris rosadas.
2,00 m Cuerpos crecionales químicos de naturaleza calcárea, muy duros, castaño oscuros, con superficies irregulares, formando un nítido y continuo resalto en el terreno.

Discordancia erosiva

Base: Formación Chichinales. Tobas, tufitas y arcilitas blanco amarillentas.

Paleontología

No se ha dedicado tiempo suficiente para coleccionar fósiles, habiéndose hallado solamente restos de tallos y muy pequeños fragmentos de huesos de mamíferos indeterminables.

Ambiente

Los cuerpos crecionales químicos de naturaleza calcárea que se encuentran en varios niveles de la unidad sugieren un proceso edáfico producido con condiciones de clima templado cálido con intermitencia de estaciones húmedas y secas, y una mecánica de ascenso de soluciones ricas en carbonato de calcio y su posterior acumulación por evaporación y precipitación.

La presencia de tufitas en varios niveles señalan a su vez redepósitos de piroclastitas mediante procesos fluviales, en tanto que las impregnaciones de man-

ganeso denotan la existencia de cuerpos de agua lagunares y pantanosos.

Relaciones estratigráficas

En su localidad tipo la Formación Sierra Blanca de la Totora cubre en discordancia erosiva a la Formación Chichinales y es cubierta por la Formación El Palo a través de un pasaje transicional. En los afloramientos situados en el área de Santa Lucía del Cuy, esta unidad es cubierta en discordancia por el Basalto El Cuy.

Edad y correlaciones

Atendiendo a su posición en secuencia y características litológicas, la Formación Sierra Blanca de la Totora podría correlacionarse con la Formación Barranca de los Loros (Uliana, en Uliana y Camacho, 1975), cuya edad, merced a su contenido paleontológico, tradicionalmente se adjudica a la Edad Mamífero Chasiquense (véase Uliana, 1979, Pascual *et al.*, 1984) que corresponde al Mioceno superior de la escala cronológica convencional de la I.U.G.S. (Cowie y Basset, 1989).

Formación El Palo (17)

Areniscas gruesas, tufitas

Antecedentes

Esta unidad ha sido instituida originalmente por Uliana (1979), para identificar a un conjunto de areniscas de tonalidades dominantes castaño grisáceas comprendidas estratigráficamente entre las Formaciones Chichinales y Barranca de los Loros por debajo y la Formación Bayo Mesa por arriba. Su localidad tipo ha sido ubicada 6 km al oeste-suroeste del paraje denominado Barranca del Palo, provincia de Río Negro. No obstante, fueron Franchi *et al.* (1984) quienes publicaron por primera vez el nombre de Formación El Palo en la literatura geológica.

Distribución areal

La Formación El Palo ha sido carteadada frente a Paso Córdova contorneado los Depósitos de la planicie aluvial de El Cuerno, tanto al norte como al sur de la misma, aflorando también al naciente de Puerta Trica-Có bajo los Depósitos que cubren el II nivel de pedimentos que coincide con la loma Patu-Có y en el área de la sierra Blanca de la Totora.

Litología

El tipo litológico dominante está constituido por psamitas grises, gris verdosas y gris azuladas y parduscas de grano grueso, en parte conglomerádicas, con escasa o nula selección, con intercalaciones tufíticas gris blanquecinas y material piroclástico en general. En los tramos superiores de la unidad, las areniscas muestran una tendencia granodecreciente, mientras que la tonalidad castaño clara es más predominante. Los estratos son gruesos a muy gruesos, mostrando bases de corte y relleno, con frecuentes estructuras de artesas de alto ángulo. El espesor de esta unidad oscila entre 15 m a 20 metros.

Ambiente

Las características de las sedimentitas de la Formación El Palo permiten inferir que corresponden a un ambiente continental fluvial, con acción de cursos de variable energía. Los cuerpos arenosos de carácter lenticular y evidencias de reddepósitos denotan la existencia de ríos anastomosados, en tanto que las intercalaciones de arenas y limos sugieren acumulaciones de planicie aluvial.

Paleontología

En nuestra área de estudios no se han hallado restos fósiles en esta unidad. Fuera de la superficie de la Hoja, Pascual *et al.* (1984) mencionaron en la Formación El Palo aflorante en los valles de los ríos Colorado y Negro, la presencia de los mamíferos fósiles *Kraglievichia* sp., *Plohophorinae inc. sed.*, *Aspidocalyptus* sp. y *Panoctini sp. inc. sed.*, que determinan una Edad Mamífero Huayqueriense.

Relaciones estratigráficas

En la región al sur del Paso Córdova, la Formación El Palo descansa sobre la Formación Chichinales a través de una relación de discordancia erosiva. En la misma región, la unidad en análisis está cubierta por los Depósitos de la planicie aluvial de El Cuerno. En la zona de la sierra Blanca de la Totora suprayace en contacto transicional a la unidad homónima.

Edad y correlaciones

Uliana (1979) correlacionó la Formación El Palo con las «Areniscas de Río Negro» de Wind-

hausen (1922) y Wichmann (1924), el «Rionegrense» de Groeber (1959) y Galante (1960), con el «Plioceno Blanco» de Padula (1951), con la parte superior del «Plioceno Rionegrense» de Biondi (1933), las «Camadas Pliocénicas» de Sobral (1942) y el «Grupo Superior» de Miranda (1971). La Edad Mamífero de la Formación El Palo es habitualmente considerada Huayqueriense (véase Pascual *et al.*, 1984), que equivale al Mioceno superior tardío.

2.5.2.2. Plioceno inferior

Basalto El Cuy (18)

Basaltos olivínicos

Antecedentes

Los basaltos que conforman esta unidad fueron mencionados por primera vez por Wichmann (1934) al referirse a la altiplanicie de El Cuy como elemento fisiográfico, aunque sin brindar descripción alguna de los mismos. La denominación Basalto El Cuy es aplicada por primera vez en el mapa geológico de Río Negro a escala 1:750.000 (véase Nullo y Franchi, 1994), aunque naturalmente sin el complemento descriptivo de la unidad acorde con las normas de nomenclatura estratigráfica. Núñez y Cucchi (1997) ofrecieron una reseña detallada del mismo, por lo cual esta unidad debería adjudicarse a los citados autores.

Distribución areal

Estos basaltos se presentan bajo el aspecto de extensos mantos lávicos dispuestos con una suave pendiente al nordeste, exhibiendo escasa o nula deformación. Están ampliamente distribuidos en la región centro austral de la Hoja, donde forman extensas altiplanicies que se resuelven en sus partes septentrional y oriental en estrechas ramificaciones que determinan entre ellas características rinconadas. En las mismas existe disponibilidad de agua como resultado de su escurrimiento por las rocas basálticas y conformación de líneas de manantiales producidas en el contacto con sedimentitas impermeables fundamentalmente de la Formación Chichinales, en las que un elevado número de puestos pastoriles tienen su asiento. Se estima que estos basaltos fueron originalmente derramados favorecidos por la pendiente de antiguos valles encajonados y luego, por inversión de relieve, se los encuentra hoy en día coronan-

do las alturas mayores según el diseño establecido en el mapa. El foco ígneo del Basalto El Cuy se halla en el cerro Encayapau, ubicado en la Hoja Los Menucos, desde donde los derrames lávicos descienden en suave declive hacia nuestra comarca, en coincidencia con una paulatina disminución en el espesor de las coladas.

Litología

Se caracterizan por exhibir una coloración gris plomiza oscura, con una textura intergranular a subofítica, predominando entre sus componentes plagioclasa, clinopiroxeno y olivina (Godeas, 1996). Recientemente, Núñez y Cucchi (1997) describieron variadas texturas de este basalto con referencia a la distribución horizontal y vertical de las coladas. Así, en la parte basal de las mismas, señalaron texturas densas y afíricas, en tanto que hacia su parte media y superior señalaron que la textura se convierte en escoriácea y vesicular. Según los citados autores, composicionalmente estos basaltos muestran una pasta holocristalina intergranular con algo de vidrio. La plagioclasa de la pasta está formada por una composición variable entre andesina a labradorita. El piroxeno es de color verde suave, posiblemente pigeonita.

Núñez y Cucchi (1997) mencionaron que los basaltos de esta unidad aflorantes en la Hoja Los Menucos tienen escasa olivina alterada a iddingsita, lo que lleva a inferir que se trata de basaltos de tipo tholeítico (sobresaturados). No obstante, hacia el norte, es decir ya en dirección a nuestra Hoja, presentan gran cantidad de olivina diseminada en la pasta. Consecuentemente, los basaltos que constituyen esta unidad en nuestra comarca son del tipo olivínico. El espesor de las coladas supera los 20 m en la parte austral, adelgazándose paulatinamente hacia los extremos septentrionales y orientales y en la barda de Trica-Có, donde no sobrepasan los 8 m de espesor.

Relaciones estratigráficas

Las coladas del Basalto El Cuy se apoyan mayoritariamente sobre sedimentitas epi- y piroclásticas aquí atribuidas complexivamente a la Formación Chichinales. En la región de Santa Lucía del Cuy (puesto Huentemilla y Punta de Barda) lo hacen sobre la Formación Sierra Blanca de la Totora. En el área considerada, el Basalto El Cuy no es cubierto por unidad alguna.

Edad y correlaciones

Como se aclara al referirnos a la Formación Chichinales (véase), es posible que su tramo superior aflorante en la región sudoccidental de la Hoja al oeste de la altiplanicie de El Cuy con pendiente al río Limay pueda corresponder a la Formación Collón Cura, en tanto que la relación con la Formación Sierra Blanca de la Totorá, posiblemente equiparable con el Chasiquense, ha sido comprobada en la comarca de Santa Lucía del Cuy. Consecuentemente, podría asumirse que el Basalto El Cuy debería ser más joven que el Friasense (Mioceno medio) y Chasiquense (Mioceno superior). Por lo tanto, dadas las relaciones de campo observadas en la Hoja y los detalles apuntados, se lo adjudica tentativamente al Plioceno inferior. De esta forma, con los elementos de juicio disponibles y a falta de dataciones radiométricas, el Basalto El Cuy resultaría equiparable con el Ciclo Coyocholitense (Groeber, 1946), el cual tiene amplia distribución en la región inmediatamente vecina al poniente (véase Leanza y Hugo, 1997).

2.5.3. NEÓGENO-CUATERNARIO

2.5.3.1. Plioceno superior - Pleistoceno inferior

Formación Rentería *nom. nov.* (19)
Conglomerados, areniscas gruesas

Antecedentes

Se propone esta denominación para identificar a depósitos de un conspicuo nivel de agradación que cubren la planicie de Rentería. A diferencia de los depósitos de pedimentos que se describen más adelante, los cuales constituyen niveles de erosión, la Formación Rentería conforma un nivel de agradación que conceptualmente implica acumulación. Por esa razón, se ha desestimado utilizar el término Pedimento Rentería con que Uliana (1979) había denominado a esta misma unidad. Un análisis geomorfológico de esta planicie en la provincia de Río Negro fue realizado por González Díaz y Malagnino (1984).

Distribución areal

Esta unidad se extiende en un conspicuo y extenso afloramiento ubicado en la parte central de la Hoja que coincide geográficamente con la planicie

de Rentería, la cual constituye un suave plano inclinado hacia el nordeste, sólo interrumpido por algunos importantes bajos endorreicos existentes en su porción oriental. En el agudo vértice de su extremo occidental posee una cota máxima de 925 m, en tanto que en su extremo oriental su cota desciende hasta los 550 metros. También se atribuyen a esta unidad los afloramientos que coronan a los cerros Negro de la Rentería y Negro oriental, presentes en la parte nororiental de la Hoja.

Litología

Esta unidad está compuesta por conglomerados clasto-soportados polimícticos integrados por clastos subredondeados bien pulidos de rocas graníticas, gnéisicas, porfiríticas, cuarzo, sedimentitas mesozoicas, troncos petrificados y basaltos. Los clastos alcanzan en algunos casos hasta 5 cm de diámetro. Es frecuente la presencia de lentes intercalados de areniscas amarillentas de granulometría gruesa. Como constante, puede señalarse que los rodados están usualmente cementados por carbonato de calcio pulverulento y blanquecino (caliche), que en algunos casos puede llegar a constituir el 40 % de la roca. El espesor máximo de la Formación Rentería alcanza los 20 metros.

Relaciones estratigráficas

La Formación Rentería se apoya indistintamente en discordancia sobre un variado sustrato incluyendo tanto a las Formaciones Bajo de la Carpa, Anacleto, Allen y Jagüel, como a la Formación Chichinales, según se representa en el mapa geológico.

Edad y correlaciones

Si bien en el área considerada no se vio la disposición de la Formación Rentería sobre la Formación El Palo y el Basalto El Cuy, teniendo en cuenta la presencia de rodados de basaltos en su constitución litológica y las relaciones de campo observadas, se estima que su edad es ligeramente más joven que las unidades previamente citadas, razón por la cual se la asigna al Plioceno superior-Pleistoceno. De acuerdo con esta interpretación, la Formación Rentería podría correlacionarse con las Formaciones Pampa Curaco y Bayo Mesa. Tanto Uliana (1979) como Leanza y Hugo (1997) consideraron que la edad de las unidades que acaban de citarse correspondería al Plioceno superior/Pleistoceno inferior.

2.5.4. CUATERNARIO

2.5.4.1. Pleistoceno

Depósitos que cubren el I nivel de pedimentos (20)

Conglomerados, gravas, arenas

Constituyen una cubierta de rodados sobre los niveles de erosión más antiguos registrados en la Hoja, descendiendo gradualmente de variadas alturas hasta la cota de 750 metros. Con iguales características fueron descritos por Leanza y Hugo (1997) en la Hoja Picún Leufú. Están compuestos predominantemente por gravas y arenas subconsolidadas, estando bien desarrollados en el ángulo sudoriental de la Hoja, donde sus afloramientos conforman lóbulos ramificados con pendiente a los cañadones contiguos de Aguada Guzmán y Marracó. Otro importante afloramiento cuya proveniencia también se verifica en la Hoja vecina al sur, está situado inmediatamente al este de la planicie estructural lávica de El Cuy, hasta alcanzar la cota de 750 metros.

Depósitos de la planicie aluvial de El Trapo (21)

Conglomerados con cemento calcáreo, gravas

Bajo esta denominación se agrupa a depósitos definidos originalmente por Leanza y Hugo (1997) en la Hoja Picún Leufú desde donde penetran al sector sudoccidental de la Hoja, hasta alcanzar la continuación septentrional del cañadón Marracó que desemboca en el embalse Ezequiel Ramos Mexía. Podrían considerarse equivalentes a los Depósitos que cubren el II nivel de pedimentos. Constituyen depósitos conglomerádicos muy cementados por carbonato de calcio, cuya suave inclinación coincide aproximadamente con aquella que exhibe la Formación Candeleros. Por esa razón, se los considera formando una planicie estructural, en coincidencia con los criterios discutidos extensamente por González Díaz y Malagnino (1984) para esta región.

Depósitos que cubren el II nivel de pedimentos (22)

Conglomerados, gravas, arenas

Estos depósitos poseen pendientes suavemente inclinadas en dirección nordeste hacia sus respectivos niveles de base, descendiendo paulatinamente

desde la cota de 650 m - aunque siempre en niveles más bajos que los Depósitos que cubren el I nivel de pedimentos - hasta alcanzar los 250 m en la parte oriental de la Hoja. Se han adjudicado a los Depósitos que cubren el II nivel de pedimentos afloramientos situados tanto inmediatamente al norte del embalse Ezequiel Ramos Mexía como así también al este del mismo (área al oeste de El Anfiteatro). En el ángulo sudoriental de la Hoja se han carteadado entre el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco y el curso del Cullén Leufú, descendiendo suavemente hacia el nordeste desde Médano Chico, donde poseen una cota de 600 metros. Pero sin duda los afloramientos más característicos de esta unidad se extienden a lo largo de la loma Patu-Có y cubren el cerro Colorado - al este de la ruta 6 - descendiendo desde la cota de 650 m con dirección a su nivel de base localizado en el bajo Ojo de Agua (Hoja Villa Regina), constatándose una cota de sólo 250 m en el momento de transponer el límite oriental de la Hoja. Es interesante destacar que este depósito se desarrolla altimétricamente 150 m más abajo con respecto al nivel de agradación que corona el cerro Negro oriental (400 m) que - como se señaló - se adjudica a la Formación Rentería.

Depósitos de la planicie aluvial de El Cuerno *nom. nov.* (23)

Conglomerados, gravas, arenas

Se propone este nombre para designar a importantes depósitos psefíticos que afloran en la margen derecha del río Negro en la región inmediatamente al sur del Paso Córdova, en el ángulo nororiental de la Hoja. La denominación de El Cuerno alude a un paraje situado sobre esta planicie sobre la misma ruta provincial 7 que conduce a Villa Regina por la margen derecha del río Negro. Litológicamente, estos depósitos están compuestos por gravas bien pulidas de plutonitas ácidas, metamorfitas, volcanitas mesosilícicas y cuarzo. También son comunes restos de troncos fosilizados y clastos de basaltos. Los mismos constituyen conglomerados clasto-soportados polimícticos poco cementados, con clastos que en algunos casos alcanzan los 5 a 7 cm de diámetro. En algunos sectores se encuentran cementados por carbonato de calcio. También es frecuente la intercalación de niveles de granulometría más fina (psamitas). Tanto psefitas como psamitas de esta unidad conforman ritmos con presencia de paleocanales con base de corte y relleno que gradan a depósitos de llanura aluvial, reflejando condiciones de ríos mean-

drosos. El espesor máximo de esta unidad es de 15 metros.

Depósitos de remoción en masa del Cerro Negro (24)

Conglomerados cementados con carbonato de calcio

Estos depósitos afloran alrededor del cerro Negro Oriental (S 39° 30' - O 67° 30') situado en el límite oriental de la Hoja. Están constituidos por importantes acumulaciones de conglomerados clasto-soportados polimícticos con clastos redondeados a subredondeados, de 5 a 10 cm de diámetro, que poseen moderada selección, predominando los rodados de rocas volcánicas, siendo también frecuentes los de calcedonia de un típico color castaño ocráceo. Los mismos están fuertemente cementados por carbonato de calcio. Se interpreta que la presencia de estos rodados cementados en las faldas del cerro Negro son el producto de un proceso de remoción en masa de rocas provenientes de la Formación Rentería que corona dicho cerro. Teniendo en cuenta la clasificación de los procesos de remoción en masa, se interpreta que el mecanismo que dio lugar a estos depósitos corresponde al tipo de deslizamiento rotacional. Estos asentamientos muestran un marcado grado de estabilización, por lo cual se estima que este proceso debió haber ocurrido durante el Pleistoceno.

Depósitos de terrazas de los ríos Limay y Negro (25 al 29)

Conglomerados, gravas, arenas

Constituyen terrazas circunscriptas al recorrido de los ríos Limay y Negro, adosadas lateralmente al valle de los mismos, aunque en forma discontinua, indicando las veces que los citados ríos han sido afectados en sus condiciones de equilibrio. En el área abarcada por la Hoja, los ríos Limay y Negro han labrado su valle en terrenos correspondientes a los Grupos Neuquén y Malargüe y a la Formación Chichinales, constatándose como referencia que entre los Depósitos de la planicie aluvial de El Cuerno y el piso del valle frente a Paso Córdova existe un desnivel de 200 metros. El hábito del cauce del río Negro que se desplaza por la extensa planicie aluvial actual corresponde al meandriforme, siendo comunes las lagunas en collera y meandros abandonados que muestran albardones semilunares sobre sus pendientes internas. En la Hoja se han distinguido a grandes rasgos cinco terrazas elaboradas con posterioridad

a la depositación de los Depósitos de la planicie aluvial de El Cuerno, las que están expuestas con distinto grado de preservación según la erosión que afectó a cada margen del sistema fluvial Limay-Negro y sus cotas acompañan el gradual pero constante declive del mismo.

El I nivel de terrazas se encuentra aproximadamente en la cota de 450 m y asoma en el margen suroriental del embalse Ezequiel Ramos Mexía y al noroeste del cierre del mismo, donde es cruzado por la ruta nacional 237. El II nivel de terrazas corresponde aproximadamente a la cota de 400 m y está expuesto en ambas márgenes del río Limay entre el dique El Chocón y el dique Arroyito, continuando desde allí sobre la margen derecha interesando al cerro Divisadero, finalizando 10 km aguas abajo de la confluencia entre los ríos Limay y Neuquén, donde constituye el nivel más alto en ese lugar. El III nivel de terrazas ha sido cartado en correspondencia con la cota de 375 m y se extiende en la margen derecha de los ríos Limay y Negro, finalizando a una distancia de 15 km al oeste de Paso Córdova, en tanto que otros pequeños remanentes existen en la margen izquierda del río Limay aguas abajo del dique El Chocón. El IV nivel de terrazas posee una cota de 350 m y se desarrolla desde el embalse Ezequiel Ramos Mexía, preferentemente sobre la margen derecha del río Limay hasta las proximidades de su confluencia con el río Neuquén. Finalmente, el IV nivel de terrazas se desarrolla a poca altura sobre el piso del valle, a una cota de 275 m, extendiéndose a ambas márgenes del río Limay, pero principalmente sobre la derecha, inmediatamente aguas abajo del dique de Arroyito.

Depósitos de terrazas del río Cullén Leufú (30 y 31)

Conglomerados, gravas, arenas

Estos depósitos de terrazas afloran a ambas márgenes del río Cullén Leufú, en el ángulo sudoriental de la Hoja, determinando un definido valle escalonado labrado en sedimentitas de la Formación Bajo de la Carpa. El río Cullén Leufú tiene una dirección este-nordeste, teniendo lugar su desembocadura en el bajo de Trapalco, situado en la vecina Hoja al naciente. Actualmente este curso posee un caudal muy reducido, excepto en épocas de precipitaciones. Pueden reconocerse en rasgos generales dos niveles de terrazas constituidas por mantos de gravas con intercalaciones de arenas. El I nivel de terrazas es el más antiguo y se desarrolla a una altu-

ra de 30 m con respecto al nivel del curso actual. A una altura de 5 m con relación al nivel del río se expone el II nivel de terrazas, que ha sido a su vez disectado en varias partes, observándose actualmente algunos remanentes del mismo en forma de islas.

Depósitos aterrazados de las Rinconadas de El Cuy (32)

Conglomerados, gravas, arenas

Bajo esta denominación se han carteadado depósitos expuestos en una extensa área comprendida entre la meseta basáltica de El Cuy al oeste y el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco al este, en la que se desarrolla una particular red de drenaje que ha sido labrada en sedimentitas de la Formaciones Huincul y Santa Lucía del Cuy. La misma posee sus cabeceras en las rinconadas que se desarrollan en forma contigua a los basaltos, a la que se suma un colector que corre con dirección nordeste en un valle poco exhondado que interesa a la localidad de El Cuy. Estos cursos de carácter semipermanente son colectados a su vez por los cañadones El Salado y La Soledad, que poseen escurrimiento en dirección este-nordeste y un recorrido recto determinado por un marcado control estructural. El primero limita por el norte al Complejo Plutónico Volcánico de Curaco en tanto que el segundo lo disecta en forma completa en su tercio septentrional. Así descrita, esta red de drenaje ha desarrollado un conjunto de depósitos aterrazados constituidos en general por conglomerados poco cementados, gravas y arenas, que se conservan como remanentes en las partes más altas de este valle.

Depósitos que cubren superficies pedimentadas convergentes del bajo de Arroyito (33)

Conglomerados, gravas, arenas

Estos depósitos están compuestos por una delgada cobertura de conglomerados, gravas y arenas subconsolidados. Los niveles de pedimentos poseen una suave inclinación orientada hacia un nivel de base localizado en el bajo de Arroyito y por tal característica pueden ser considerados como convergentes. Atendiendo a sus posiciones topográficas relativas, pueden advertirse dos planos de superficies pedimentadas que permiten inferir distintas etapas en los procesos erosivos. En la nomenclatura de las unidades estratigráficas que conforman la Hoja, al pedimento convergente más antiguo del bajo de Arroyito

se lo ha adjudicado al I nivel, en tanto que al más joven, originado a expensas del pedimento anterior, se lo ha carteadado como el II nivel.

Depósitos que cubren superficies pedimentadas (34)

Conglomerados, gravas, arenas

Los depósitos del epígrafe cubren superficies pedimentadas y se encuentran ampliamente distribuidos en todo el ámbito de la Hoja, constituyendo por su importancia en el modelamiento del paisaje un rasgo saliente de la región relevada. Conforman pendientes homogéneamente inclinadas hacia sus respectivos niveles de base regionales alrededor de la planicie de Rentería, formando típicos pedimentos de flanco desarrollados preferentemente sobre sedimentitas cretácicas y terciarias. Los mismos están cubiertos por delgados depósitos aluvio-coluviales, apareciendo en numerosos casos disectados por profundos y angostos cañadones. Estas pendientes han actuado como superficies de transporte para los productos de erosión provenientes de la destrucción de la escarpa de la planicie de Rentería, contribuyendo a la erosión regional que la margina en todo su contorno. Si bien se ha observado la presencia de hasta tres diferentes niveles de superficies pedimentadas, cada una de ellas desarrollada a expensas del área del pedimento anterior, se los ha mapeado, dado el carácter expeditivo de este relevamiento, en forma conjunta.

2.5.4.2. Holoceno

Depósitos de bajos y lagunas (35)

Arenas finas, limos, arcillas

En la Hoja existen numerosos bajos y lagunas someras en muchos casos ocupados por aguas temporarias en los que tiene lugar abundante acumulación de limos y arcillas con frecuentes eflorescencias salinas. El origen más probable de estos bajos se debe en general a la combinación de la acción de procesos estructurales y eólicos, en los que la deflación posee un rol preponderante (véase González Díaz y Malagnino, 1984), lo que permite explicar la forma alargada y el alineamiento que suelen exhibir algunos de los bajos presentes, en tanto que un segundo grupo de bajos reconoce un origen debido exclusivamente a la deflación.

Dentro del primer grupo puede incluirse al bajo del salitral Moreno como el más importante registrado en el área relevada. Con una cota 250 m, for-

ma parte hacia el sureste del conjunto de los grandes bajos alineados que se extienden fuera de nuestra área de estudios (Ojo de Agua, Trapalco, Santa Rosa, etc.). El salitral Moreno posee una orientación alargada en sentido este-oeste y constituye el nivel de base de un importante drenaje de carácter semipermanente que, con rumbo nordeste, desagua en el mismo. Durante la época invernal las aguas llegan a cubrir a la depresión mayor. Dentro de este grupo, se pueden citar también a los bajos alargados existentes en los valles que rodean a la planicie de Rentería, como el Barreal Colorado al este de La Encrucijada el cual continúa hasta el pie del extremo noroeste de la misma, el situado en la desembocadura del arroyo El Manzano al norte de la planicie basáltica de El Cuy y el ubicado al sureste del paraje Trica-Có. En el grupo de bajos donde la acción de la deflación juega un papel preponderante, puede señalarse a los presentes sobre la misma planicie de Rentería, donde se reconocen depresiones poco exhondadas conocidas como Sampal de la Carnicería, Dobladero de la Viuda, Bajo del Sarco, Laguna Blanca y otras, las cuales han sido elaboradas a expensas de la destrucción de sedimentitas principalmente del Grupo Neuquén.

Depósitos eólicos que forman médanos (36)

Arenas medianas y finas

En la margen derecha del río Negro al sur del cerro Divisadero se ha registrado una importante acumulación eólica que puede clasificarse como de médano longitudinal. La misma se encuentra parcialmente vegetada y se extiende por más de 20 km en sentido oeste-este, reflejando la dirección dominante de los vientos de la región. Además de esta acumulación, existen numerosos mantos de arenas asociados que suavizan las irregularidades del terreno. Otra acumulación arenosa de este tipo ha sido cartada en el paraje de Médano Chico, situado en el borde austral de la Hoja.

Depósitos aluviales y coluviales (37)

Gravas, arenas, limos, arcillas

Están constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas, aunque dominando generalmente la granulometría fina, y se encuentran ampliamente distribuidos en la Hoja, ya sea convergiendo hacia las zonas más bajas que no alcanzan a formar cauces definidos, rellenando áreas deprimidas, o desarrollándose al pie de laderas, según el diseño estableci-

do en el mapa. Estos depósitos han sido dispersados tanto por cursos de agua permanente o semipermanente (aluvios) o por acción de la gravedad (coluvios), mostrando granulometría decreciente a medida que la distancia del área de aporte aumenta. En las partes de la Hoja en la que no se desarrollan cauces profundos o definidos, la tarea de separar los depósitos aluviales y coluviales de los aluvios actuales se ve dificultada. Estos depósitos coinciden con la parte más fértil de la región estudiada.

Aluvios (38 a) y abanicos actuales (38 b)

Gravas, arenas, limos

Componen los depósitos aluviales recientes de los valles de los ríos y arroyos de la región considerada. Por su parte, los abanicos aluviales son el resultado de la dispersión actual de detritos. Existen ejemplos de ellos situados en la margen derecha del río Limay, tanto aguas abajo como aguas arriba del dique compensador de Arroyito, y en el engolfamiento de la margen derecha del embalse Ezequiel Ramos Mexía, los cuales son fácilmente identificables en las fotografías aéreas.

Hacia el sur del engolfamiento oriental del embalse Ezequiel Ramos Mexía, en la ruta provincial 74 que conduce de El Chocón a Aguada Guzmán, existen depósitos de origen aluvial que con gran influencia eólica en épocas secas, producen, al reparo de obstáculos de matas de vegetación, acumulaciones arenosas móviles.

3. ESTRUCTURA

3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS PRINCIPALES

Falla del río Negro

Por su significado geotectónico esta falla es uno de los elementos estructurales más importantes de la Hoja. Orchuela y Ploszkiewicz (1984) han señalado que la misma constituye la prolongación hacia el este de la falla de Huincul, extendiéndose con rumbo aproximado N 80° E en el sentido del curso del actual río Negro hasta la localidad de Chelforó. La naturaleza de este fallamiento ha sido puesta en evidencia en estudios de subsuelo efectuados en las regiones de Fernández Oro y General Roca. Según Ramos y Cortés (1984:325), «...la localización de segmentos con esfuerzos transtensivos o transpresi-

vos está condicionada al rumbo de la falla, ya que dado el movimiento dextrógiro postulado para la falla de Huinacul, en los segmentos de componente nordeste predomina la transpresión, mientras que en los orientados al noroeste, impera la transtensión». Esta falla ha experimentado movimientos de ajuste de intensidad decreciente a partir del Cretácico superior (Alberio y Berango, 1987). Según Ramos (1990), existe la presencia de pequeños rechazos de origen extensional en la margen sur del río Limay próximo a la confluencia con el río Neuquén, así como también en las cercanías de Picún Leufú, al tiempo que refiere un sistema de fracturas menores asociadas a la falla del río Negro encontradas en la Formaciones Chichinales y El Palo, lo que indicaría que la misma habría estado activa hasta por lo menos el Plioceno. Turner y Baldis (1978) y Baldis *et al.* (1982) mencionaron a esta megaestructura como Alineación del Río Negro, la que fue interpretada en su momento como una sutura continental.

Lineamiento río Limay

Este lineamiento es bien conocido en la literatura geológica y ha sido analizado por varios autores (Ramos, 1978; González Díaz y Malagnino, 1984; Leanza y Hugo, 1997). El mismo está vinculado estrechamente con el basamento preliásico y ha sido originado por esfuerzos tangenciales provenientes del oeste (véase Ramos, 1978 : fig. 2). Este lineamiento ha influenciado en el contorno del límite sudoriental de la cuenca Neuquina en lo que hace a la depositación de sedimentitas de los Grupos Cuyo y Mendoza, pero no afecta al Grupo Neuquén que lo transpone hasta llegar a cubrir en algunos sectores al basamento plutónico del Macizo Nordpatagónico.

Es consenso generalizado aceptar que el recorrido de la mayor parte del río Limay entre Piedra del Águila y Plottier está gobernado por la integración de numerosas fracturas que regulan la orientación del lineamiento río Limay, que posee rumbo general N 20° - 25° E en el área estudiada. Al llegar a las cercanías de Senillosa tiene lugar una inflexión en el curso del río al producirse la intersección de este lineamiento con la falla del Río Negro, adoptando entonces los ríos Limay y Negro el rumbo determinado por ésta, que es prácticamente este-oeste.

Alto de Curaco

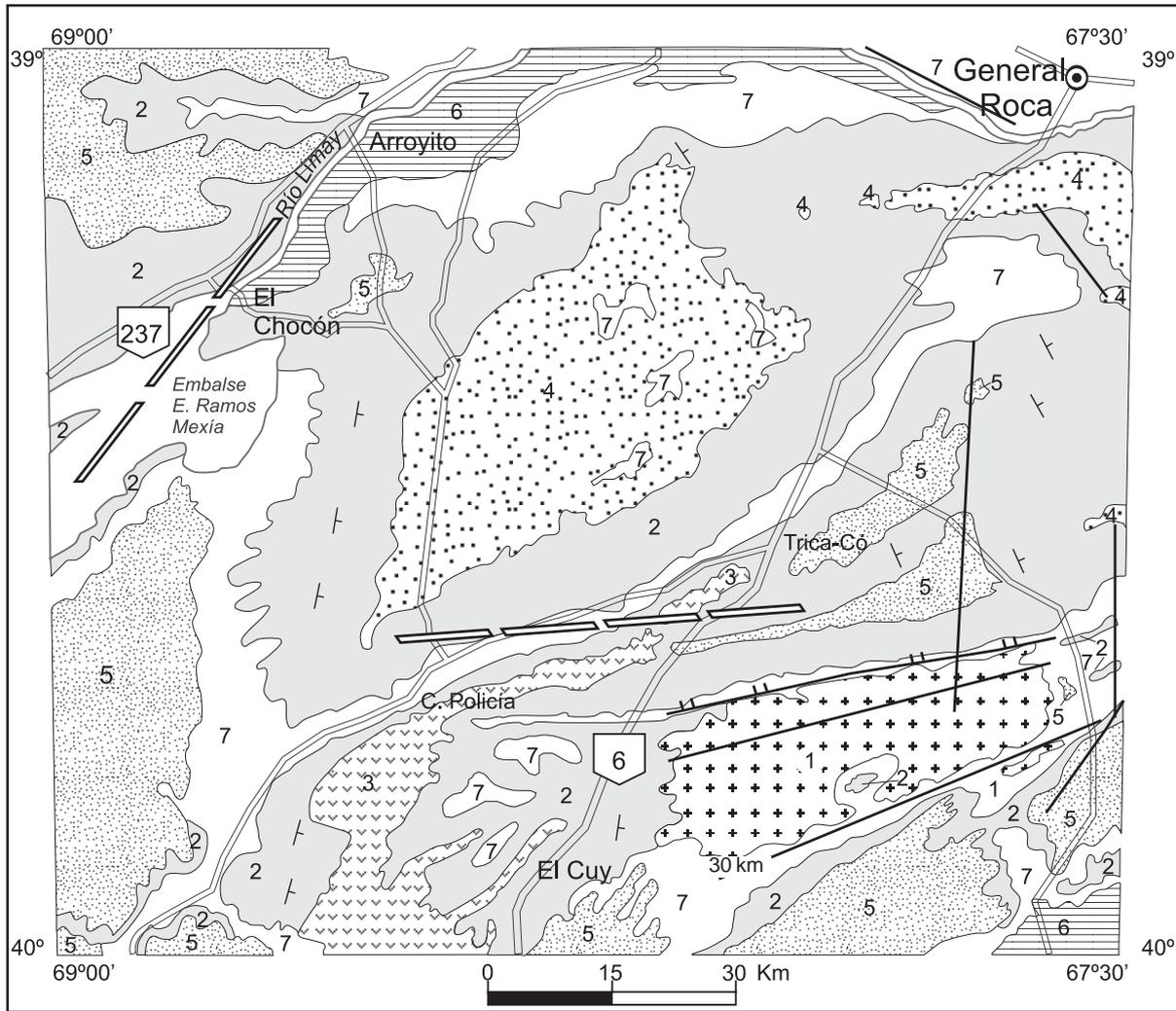
El basamento plutónico aflorante en el sector sudoriental de la Hoja identificado como Complejo Plu-

tónico Volcánico de Curaco puede ser interpretado como un alto basamental. Como rasgo fundamental debe señalarse que el límite norte del mismo estaría controlado por un fallamiento directo, que coincide con el trazado del cañadón El Salado. El límite sur se infiere que está dado por una falla cuyo trazado coincide con el cañadón El Loro, habida cuenta que el basamento plutónico está ampliamente desarrollado en varias localidades en la comarca vecina al sur. También el recorrido el cañadón La Soledad que disecta al cuerpo plutónico a lo largo de su eje mayor se interpreta que corresponde a una fractura que corre en el mismo sentido que la anterior. Este tipo de estructura con orientación este-oeste es característica, según Zambrano (1980), del tipo atlántico y se diferencia de la que gobierna las líneas directrices de las Sierras Pampeanas. Puede inferirse que el fracturamiento este-oeste de tipo atlántico presente en el Alto de Curaco integra un sistema conjugado con la fracturación de orientación noroeste-sureste que limita al Macizo Nordpatagónico puesta de manifiesto a través de la falla que une los bajos rionegrinos del salitral Moreno, Ojo de Agua, Trapalco, Santa Rosa y la salina Curicó. En tal sentido, merece destacarse que el mismo Zambrano (1980: 1062) ha señalado la vinculación del fracturamiento con orientación este-oeste de tipo atlántico que caracteriza la cuenca del Colorado con aquél presente en la parte central de Río Negro. La influencia del alto basamental de Curaco ha sido muy importante en nuestra zona de estudios, ya que el relevamiento efectuado ha permitido constatar en lo concerniente al Grupo Neuquén, que solamente la Formación Bajo de la Carpa ha logrado depositarse sobre este alto (área del cerro Dos Hermanos).

Bajo del salitral Moreno

Esta depresión está situada en el extremo occidental de una gran falla que con rumbo nordeste-sureste la une con los bajos alineados de Ojo de Agua, Trapalcó, Santa Rosa y laguna Curicó. Esta falla, que fue ilustrada por Ramos y Cortés (1984), limita el margen nororiental del Macizo Nordpatagónico con el área subsidente de la cuenca del Colorado. De acuerdo con esta información, podría sostenerse que el bajo del salitral Moreno tendría en su origen un componente tectónico, si bien los autores no han observado en la región del salitral Moreno evidencias superficiales de su existencia.

Otros elementos estructurales registrados en la Hoja pero de menor significado geotectónico que los



REFERENCIAS

Depósitos aluviales y coluviales	Falla (a) labio hundido
Terrazas fluviales de los ríos Limay, Negro y Cullén Leufú	Fracturas
Superficies de pedimentación pleistocenas	Lineamientos
Superficies cubiertas por niveles de agradación plio-pleistocenos	Rumbo y buzamiento
Volcanitas neógenas	Rutas principales
Sedimentitas cretácico-terciarias con influencia de estructuras homoclinales	Ríos y embalse
Área de basamento plutónico-volcánico del Pérmico-Triásico medio	

Figura 2. Principales rasgos estructurales de la Hoja General Roca.

anteriormente descriptos están dados por la falla del cerro Colorado, la fractura del cerro Negro oriental y el lineamiento Trica-Có. La falla del Cerro Colorado ha sido reconocida con un rumbo norte-sur con una extensión de 40 km desde la extremidad oriental del macizo de Curaco hasta el mismo cerro Colorado. Esta falla muestra desplazamiento de rumbo cla-

ramente visible en fotografía satelital y se aprecia que ha afectado a plutonitas del Complejo Plutónico Volcánico de Curaco en el cañadón La Soledad y a sedimentitas del Grupo Neuquén, por lo cual su edad sería post cretácica. Esta falla ha producido inflexiones en ángulo recto en los cursos de la actual red de drenaje y ha controlado la disposición de pequeñas

lagunas existentes sobre los Depósitos que cubren el II nivel de pedimento del área de la loma Patu-Có, por lo que puede inferirse que pudo haberse mantenido activa hasta principios del Pleistoceno.

La fractura del cerro Negro oriental exhibe también rumbo norte-sur, con una extensión aproximada de 15 kilómetros. Otra pequeña fractura de rumbo nordeste-suroeste ha sido observada al sur del cañadón El Loro, en el ángulo sudoriental de la Hoja.

Finalmente, el lineamiento Trica-Có, según puede apreciarse en el mapa, se extiende en sentido prácticamente este-oeste desde el bajo donde drena arroyo El Manzano hasta la laguna de Trica-Có, pasando por entre las coladas del Basalto El Cuy.

Las estructuras anteriormente descritas podrían relacionarse con la falla del río Negro, la que, como se señaló, ha tenido movimientos de ajuste decrecientes a partir del Cretácico superior.

3.2. EVOLUCIÓN ESTRUCTURAL

El área estudiada abarca el sector oriental de la cuenca Neuquina y la comarca noroccidental del Macizo Nordpatagónico. La cuenca Neuquina o engolfamiento Neuquino (Braccacini, 1970) es del tipo de retroarco, correspondiendo desde el punto de vista tectónico a una antefosa cuyo evento diastrófico más importante correspondió a la fase Miránica Principal del ciclo orogénico Patagonídico.

La evolución estructural del área estudiada está determinada por asociaciones de fases diastróficas distribuidas en los siguientes ciclos orogénicos, a saber (véase también el Cuadro 2):

Ciclo orogénico Gondwánico

Este ciclo orogénico fue propuesto años atrás por Keidel (1917) y se considera responsable de la creación de los gondwánides, debido al cual se produjo la estructuración paleozoica del Macizo Nordpatagónico. El emplazamiento del Complejo Plutónico Volcánico de Curaco tuvo lugar durante el Pérmico al Triásico medio. El derrame de lavas mesosilícicas y ácidas correlacionables con el Complejo Plutónico Volcánico Dos Lomas estaría vinculado con la acción de la fase diastrófica Sanrafaélica cuya edad se estima en los 252 Ma.

Los eventos magmáticos atribuidos por Ramos y Ramos (1979) y Ramos y Cortés (1984) a la acción de la fase Somuncúrica (328 Ma) en el Macizo Nordpatagónico tendrían en nuestra área de estudios mucha menor significación, dado que los Com-

plejos de la Esperanza, Dos Lomas y Curaco se atribuyen actualmente al Pérmico-Triásico medio (véase Pankhurst *et al.*, 1992).

Ciclo orogénico Araucánico

Las fases diastróficas que integran este ciclo orogénico se hallan ampliamente representadas en el seno de la cuenca Neuquina adyacente al poniente, donde se ven reflejadas como claras discordancias regionales en el registro sedimentario tanto Triásico como Jurásico, este último mayormente marino. En la Hoja General Roca, habida cuenta que esta sucesión está prácticamente ausente, solamente pueden inferirse reflejos de la fase Araucánica *s.s.*

Fase Araucánica s.s.: Según Zambrano (1980) esta fase sería la responsable del fallamiento de rumbo dominante este-oeste que afecta al basamento del Macizo Nordpatagónico. Por ello, el fallamiento que interesa al Complejo Plutónico Volcánico de Curaco podría estar vinculado a este evento diastrófico. La edad de la fase Araucánica *s.s.* corresponde al Jurásico superior (144 Ma) y ha determinado la conocida discordancia intermálmica de la cuenca Neuquina (véase Leanza y Hugo, 1997).

Ciclo orogénico Patagonídico

Este ciclo orogénico está ampliamente documentando en la cuenca Neuquina con la presencia de varias fases diastróficas (véase Leanza y Hugo, 1997). No obstante, en la Hoja General Roca solamente se han reconocido las fases Miránica Principal y Huantráiquica.

Fase Miránica Principal: Esta fase definida por Stipanovic y Rodrigo (1970) es la responsable de producir la clásica discordancia que se ubica en la base del Grupo Neuquén. La misma había sido reconocida tiempo atrás por Keidel (1917) como originada por sus Movimientos Patagonídicos. A su acción se debe el retiro del mar proveniente de la vertiente pacífica. La edad de esta discordancia puede estimarse en los 95 Ma, es decir que corresponde aproximadamente al Cenomaniano inferior (véase Orchuela y Ploszkiewicz, 1984:180).

Fase Huantráiquica: Establecida por Méndez *et al.* (1995) esta fase diastrófica tiene suma importancia en la evolución tectosedimentaria del área en estudio, ya que es la responsable de la discordancia que se observa entre los Grupos Neuquén y Malargüe, produciendo una subsidencia que permitió posteriormente y por primera vez el ingreso a

CUADRO 2. RESUMEN DE LOS CICLOS OROGÉNICOS, FASES DIASTRÓFICAS Y SUS EDADES RESPECTIVAS RECONOCIDOS EN LA HOJA GENERAL ROCA

CICLOS OROGÉNICOS	FASES DIASTRÓFICAS	EDADES
Ciclo Ándico	Fase Diaguitica	4,3 Ma
	Subfase Quéchuica	15,5 Ma
	Fase Pehuénchica	25,0 Ma
	Fase Incaica	36,0 Ma
Ciclo Patagonídico	Fase Huantraíquica	74,0 Ma
	Fase Miránica Principal	95,0 Ma
Ciclo Araucánico	Fase Araucánica (s.s)	144,0 Ma
Ciclo Gondwánico	Fase Sanrafaélica	252,0 Ma
	Fase Somuncúrica	328,0 Ma

la región de aguas atlánticas, determinando a su vez la definitiva desvinculación de la vertiente pacífica. La edad de la fase Huantraíquica se ha fijado en 74 ± 3 Ma.

Ciclo orogénico Ándico

A principios del Cenozoico comenzaron a actuar diversos eventos diastróficos conocidos genéricamente como Ándicos (Digregorio y Uliana, 1980), los cuales, siempre a través de una tendencia positiva, llevaron a configurar la actual Cordillera de los Andes. Si bien existen algunas incoherencias nomenclaturales y cierta indefinición temporal, se han aceptado en rasgos generales las fases establecidas por Yrigoyen (1979, 1993) en reemplazo de las antiguas denominaciones de Groeber (1929, 1946). En su análisis se han tenido también en cuenta las observaciones y edades propuestas por Bond *et al.* (1995).

En el ámbito de la Hoja estas fases han tenido una expresión limitada, habiéndose reconocido la Incaica, la Pehuénchica y la Diaguitica. La fase Quéchuica no se halla representada en la comarca debido a que durante su acción se depositó la Formación Chichinales, aunque podría interpretarse como producto de una subfase de la fase Quéchuica a la discordancia existente entre esta última unidad y la Formación Sierra Blanca de la

Totora que ocurrió en el Mioceno superior temprano (15,5 Ma).

Fase Incaica: Según Yrigoyen (1979), esta fase, de carácter compresivo, reconocida en todo el ámbito de los Andes argentino-chilenos, tuvo lugar a fines del Eoceno y principios del Oligoceno, estimándose para la misma una edad de 36 Ma. Según Ramos (1981), esta fase es la responsable del primer plegamiento y fracturación de los Grupos Neuquén y Malargüe, manifestándose por primera vez la presencia de esfuerzos que determinaron estructuras de rumbo andino.

Fase Pehuénchica: Fue definida por Yrigoyen (1979) y constituye el siguiente evento tectónico del ciclo orogénico Ándico registrado en la Hoja y se supone haber acaecido aproximadamente a fines del Oligoceno superior (25 Ma). Debido a su carácter netamente tensional, ha favorecido en regiones adyacentes la efusión de volcánicas de naturaleza basáltico-olivínica, cuyos reflejos en la Hoja estarían asociados con los eyectos piroclásticos presentes en la Formación Chichinales.

Fase Diaguitica: Esta fase de carácter tensional, establecida por Yrigoyen (1979), tuvo lugar en el Plioceno superior (4,3 Ma) y podría estar vinculada en la Hoja con el derrame de las coladas del Basalto El Cuy y el ascenso generalizado que se registra en la comarca, cuyos resultados más notorios son los depósitos de agradación de la Forma-

ción Rentería y el rejuvenecimiento de la red de drenaje.

4. GEOMORFOLOGÍA

En el ámbito de la Hoja se han distinguido varias geofomas, tanto derivadas de procesos endógenos como exógenos, que determinan distintos paisajes cuya distribución puede visualizarse en el esquema geomorfológico que acompaña el mapa principal.

4.1. GEOFORMAS DERIVADAS DE PROCESOS ENDÓGENOS

Planicie estructural lávica de El Cuy

Esta característica geofoma se encuentra ampliamente distribuida en el centro austral de la Hoja en correspondencia con extensas planicies basálticas determinadas por derrames lávicos del Basalto El Cuy. Las coladas basálticas, en general de reducido espesor y contornos claramente apreciables en fotografías aéreas, asumen un rol protector de las sedimentitas infrayacentes, en la mayoría de los casos representadas por depósitos epi- y piroclásticos de la Formación Chichinales. Estos basaltos se presentan bajo el aspecto de extensos mantos lávicos dispuestos con una suave pendiente al nordeste, exhibiendo escasa o nula deformación. Están ampliamente distribuidos en la región centro austral de la Hoja, donde conforman extensas altiplanicies que se resuelven en sus partes septentrional y oriental en estrechas ramificaciones determinando entre ellas características rinconadas en las que un elevado número de puestos pastoriles tienen su asiento. Desconectada de éstas, pero conformando la misma unidad geomórfica, se extienden también en la planicie de Trica-Có. Se estima que estos basaltos fueron originalmente derramados favorecidos por la pendiente en antiguos valles y luego, por inversión de relieve, se los encuentra hoy en día coronando las alturas mayores según el diseño establecido en el esquema geomorfológico. Sobre sus márgenes se ven escarpas de erosión, las más de las veces activas, ante la remoción casi continua del material que se acumula al pie de las mismas. Es también muy común observar entidades geomórficas menores, desconectadas de la masa principal de la planicie estructural, que determinan mesetas, mesillas o *buttes*, que claramente indican los procesos de disección posterior soportados por estas planicies.

4.2. GEOFORMAS DERIVADAS DE PROCESOS EXÓGENOS

Paisaje del basamento plutónico volcánico de Curaco

Este paisaje de «basamento» ostenta las características geofomas de relieve determinado por rocas plutónicas, abarcando la región sudoriental de la Hoja en correspondencia con el afloramiento del Complejo Plutónico Volcánico de Curaco. Fue considerado oportunamente por González Díaz y Malagnino (1984 : 41) como parte de la Peneplanicie Exhumada de Río Negro con buen grado de conservación. Este cuerpo, con un largo aproximado de 48 km y un ancho promedio de 16 km está controlado estructuralmente por fallas de orientación este-oeste. Al norte está limitado por el cañadón El Salado y al sur por el cañadón El Loro. En su tercio norte es disectado a lo largo de su eje mayor por el cañadón La Soledad. Su límite oriental se encuentra aproximadamente a la longitud del paraje Curaco, en tanto que hacia el oeste aflora hasta unos 5 km al este de la ruta 6. La superficie del plutón presenta en general un relieve suave, constituido por lomadas ampliamente extendidas, aunque en la región aledaña a la cantera de granito de Alesandrini y en las inmediaciones del puesto Valdebenito, sobresalen de las lomadas pequeños cerros con relieves más abruptos. Constituyen testigos remanentes de la cobertura sedimentaria mesozoico/terciaria que en su momento cubrió a las plutonitas, los depósitos de la Formación Bajo de la Carpa y Chichinales en el cerro Dos Hermanos. Como rasgo saliente de esta unidad geomórfica se destaca la casi total ausencia de cobertura de rodados.

Paisaje de la planicie de Rentería

La planicie de Rentería constituye un paisaje geomorfológico que imprime un sello particular a la fisonomía de la Hoja. El mismo está determinado por un muy conspicuo nivel cuya geofoma corresponde a una planicie de agradación. Este paisaje conforma un suave plano inclinado hacia el nordeste, sólo interrumpido por algunos importantes bajos endorreicos ubicados en su porción centro oriental. También se observan algunas irregularidades superficiales dadas por remanentes de erosión a modo de «montes testigo» o «islas», como el situado en la loma San Martín. En el agudo vértice de su extremo occidental posee una cota máxima de 925 m, en tanto

que en su extremo occidental su altura desciende hasta los 550 metros. Un comentario referente a este paisaje fue realizado por González Díaz y Malagnino (1984 : 52), quienes consideraron a la planicie de Rentería como ejemplo de planicie estructural por arrasamiento. No obstante, según los resultados del presente relevamiento, puede apreciarse que la Formación Rentería se apoya indistintamente sobre las Formaciones Bajo de la Carpa, Anacleto, Allen y Chichinales a través de un plano erosivo muy suavemente inclinado al nordeste que no condice con el concepto de planicie estructural. Además, la Formación Rentería se caracteriza por una importante acumulación de conglomerados que supera los 20 m de espesor. Por estas razones, los autores se inclinan por considerar a este paisaje como una planicie de agradación.

Paisaje de terrazas fluviales del valle de los ríos Limay y Negro

El valle de los ríos Limay y Negro constituye una región con características propias y distintivas, por lo cual se lo ha considerado como una región geomórfica independiente. En él se reconocen depósitos de terrazas que están circunscriptos al recorrido de los mismos, adosadas lateralmente al valle, aunque en forma discontinua, indicando las veces que los citados ríos han sido afectados en sus condiciones de equilibrio. En el ámbito de la Hoja, los ríos Limay y Negro han labrado su valle en terrenos correspondientes los Grupos Neuquén y Malargüe y a la Formación Chichinales. De acuerdo con el análisis estructural realizado, puede inferirse que el valle del río Negro en la región considerada posee un marcado control estructural, habida cuenta que por él se desplaza la falla del Río Negro (véase ítem Estructura). El hábito del cauce del río Negro corresponde al tipo meandriforme, siendo comunes las lagunas en collera y meandros abandonados que muestran albardones semilunares sobre sus pendientes internas. El desnivel entre la planicie aluvial de El Cuerno y el piso del valle frente a Paso Córdova alcanza los 200 metros. La planicie aluvial del valle medio del río Negro en las proximidades de la ciudad de General Roca posee un ancho de 15 km y es una de las regiones más fértiles para la producción frutihortícola. En el ámbito de la Hoja se han distinguido a grandes rasgos cinco terrazas elaboradas con posterioridad a la depositación de la planicie aluvial de El Cuerno, las que están expuestas con distinto grado de preservación según la erosión que afec-

tó a cada margen del sistema fluvial Limay-Negro y sus cotas acompañan el gradual pero constante declive del mismo.

Paisaje de sedimentitas cretácico-terciarias con influencia de estructuras homoclinales

Este paisaje está labrado preferentemente en sedimentitas en facies de Capas Rojas que afloran horizontal o subhorizontalmente en vastos sectores de la Hoja, conformando una unidad geomorfológica independiente. Está integrada mayormente por las unidades formacionales que componen el Grupo Neuquén, tanto como por unidades del Grupo Malargüe y la Formación Chichinales. Las geoformas corresponden exclusivamente a amplios afloramientos que muchas veces deben su presencia en el relieve a un manto resistente superficial consecuente con la inclinación de las capas - generalmente areniscas y/o conglomerados bien litificados - cuya posición superior es consecuencia primaria del «arrasamiento» de las sedimentitas suprayacentes. El mejor exponente de esta geoforma lo constituyen extensas superficies dominadas por estratos suavemente inclinados de la Formación Bajo de la Carpa en el sector oriental de la Hoja. El desmembramiento de estos afloramientos en unidades menores genera un conjunto de geoformas secundarias que aparecen desconectadas de la masa principal, dotando al paisaje de características muy especiales, determinando, según la superficie que ocupen, mesas, mesillas y cerritos pedestales (véase González Díaz, 1986:54), amparados por estratos duros y taludes muy pronunciados hasta casi verticales. Tal es el caso de la pintoresca área de Los Pilares al sudoeste de la localidad de Cerro Policía, donde se destacan curiosas formas pétreas de la Formación Candeleros, que se repiten también en el zócalo del frente occidental de la planicie de Rentería y en las proximidades de la costa sudoriental del embalse Ezequiel Ramos Mexía. Donde la red de drenaje es densa y las capas duras escasean, tampoco dejan de estar presentes en la Hoja algunos sectores con típicos paisajes de mal país (*bad lands*), como sucede en la inmediaciones de El Anfiteatro.

Paisaje de pedimentos de tipo semidesértico

a) *Superficies pedimentadas antiguas*: Este paisaje está determinado por las superficies de ero-

sión más antiguas registrados en la Hoja, las que se corresponden con el I y II nivel de pedimentos. El más antiguo se extiende en su región sudoccidental, descendiendo gradualmente de variadas alturas hasta la cota de 750 m, constituyendo lóbulos ramificados con pendiente a los cañadones contiguos de Aguada Guzmán y Marracó. Otro importante paisaje de pedimentos de tipo semidesértico se ubica inmediatamente al este de la meseta de El Cuy, alcanzando el contorno de la cota de 750 metros.

El segundo episodio de erosión se particulariza por poseer pendientes muy suavemente inclinadas en dirección nordeste hacia sus respectivos niveles de base, descendiendo paulatinamente desde los 650 m en las alturas occidentales de la comarca, hasta la cota de 250 m en la parte oriental de la Hoja. Se han adjudicado a este II nivel de pedimentos, afloramientos situados tanto inmediatamente al norte del embalse Ezequiel Ramos Mexía, como así también al este del mismo (área al oeste de El Anfiteatro). Remanentes de este paisaje erosivo se encuentran en el ángulo sudoriental de la Hoja, donde los niveles de pedimentos poseen una cota de 600 m desde la que descienden suavemente hacia el nordeste. Pero sin duda los afloramientos más característicos de este ambiente geomórfico lo constituye el relieve de la loma Patu-Có y el cerro Colorado - al este de la ruta 6 - los que están determinados por el II nivel de pedimentos, que desciende desde la cota de 650 m con dirección a su nivel de base localizado en el bajo Ojo de Agua (Hoja Villa Regina), constatándose una cota de sólo 250 m en el momento de transponer el límite oriental de la Hoja. Es interesante destacar que este nivel de pedimentos pasa a una diferencia altimétrica de 150 m más abajo que el nivel de agradación que corona el cerro Negro oriental.

b) Superficies pedimentadas de flanco: Estos típicos testigos de procesos erosivos imprimen un sello particular a la comarca relevada, ya que se encuentran ampliamente distribuidos en todo su ámbito, constituyendo por su importancia en el modelamiento del paisaje un rasgo saliente de la región considerada. Estas superficies pedimentadas, que fueron analizadas extensamente por González Díaz (1986) y González Díaz y Malagnino (1984), conforman pendientes homogéneamente inclinadas hacia sus respectivos niveles de base regionales alrededor de la planicie de Rentería, formando típicos pedimentos de flanco desarrollados preferentemente sobre sedimentitas cretácicas y terciarias. Los mismos están compuestos por delgadas cubier-

tas aluvio-coluviales, apareciendo en numerosos casos disectados por profundos y angostos cañadones. Las superficies de transporte para los productos de erosión provenientes de la destrucción de la escarpa de la planicie de Rentería, contribuyeron a la erosión regional que la margina en todo su contorno.

c) Superficies pedimentadas convergentes del bajo de Arroyito: Estas superficies pedimentadas ubicadas en el ángulo noroccidental de la Hoja conforman un paisaje particular, por lo cual se las trata como una unidad geomórfica independiente. Estos pedimentos poseen sus respectivas pendientes orientadas hacia un común nivel de base localizado en el bajo de Arroyito y por tal característica pueden ser clasificados como convergentes. Atendiendo a sus posiciones topográficas relativas, pueden advertirse dos planos de superficies pedimentadas que permiten inferir distintas etapas de los procesos erosivos. En la nomenclatura de las unidades estratigráficas que componen la Hoja, al pedimento convergente más antiguo del bajo de Arroyito se lo ha adjudicado al I nivel, en tanto que al más joven, originado a expensas del pedimento anterior, se lo ha carteadado como el II nivel.

Antigua planicie aluvial disectada

Constituye la planicie aluvial más antigua registrada en la región, extendiéndose en la margen derecha del río Negro inmediatamente al sur del Paso Córdova, en el ángulo nororiental de la Hoja. La misma coincide con la planicie aluvial de El Cuerno (véase ítem Estratigrafía). González Díaz y Malagnino (1984) han identificado a estos depósitos como una unidad geomórfica a la que denominaron Antigua planicie aluvial disectada, la que continúa descendiendo gradualmente sin solución de continuidad acompañando la margen derecha del valle del río Negro hasta prácticamente alcanzar la costa Atlántica en las cercanías de Viedma, donde su altura no supera los 50 metros. Cuando niveles impermeables de estos depósitos son alcanzados por la erosión, se conforman bajos donde se acumula agua en épocas de precipitaciones, observándose también algunas cañadas de corto recorrido, señalando la presencia en su superficie de cursos efímeros de agua. Esta característica geoforma finaliza 10 km al oeste de la ruta 6, pero hacia el este gana rápidamente en anchura contorneando al bajo del salitral Moreno hasta el cerro de la Parva.

Paisaje de bajos endorreicos

En el ámbito de la Hoja existen numerosos bajos y lagunas que por sus peculiares características fueron agrupados en una región geomórfica independiente. Se trata en general de depresiones poco profundas en muchos casos ocupados por aguas temporarias en los que tiene lugar abundante acumulación de limos y arcillas con frecuentes eflorescencias salinas. El origen más probable de estos bajos se debe en general a la combinación de la acción de procesos estructurales y eólicos, en los que la deflación tiene un rol preponderante (véase González Díaz y Malagnino, 1984). En este caso, los bajos poseen una forma alargada y suelen presentarse exhibiendo una llamativa alineación. Un segundo grupo de bajos reconocen, en cambio, un origen donde la deflación eólica es preponderante.

En el primer grupo de bajos puede incluirse al salitral Moreno que es el más importante en el área relevada. Su cota es de 250 m y forma parte hacia el sureste del conjunto de los grandes bajos alineados que se extienden fuera del ámbito de la Hoja (Ojo de Agua, Trapalco, Santa Rosa, etc.). El salitral Moreno es alargado en sentido este-oeste y constituye el nivel de base de un importante drenaje de carácter semipermanente que, con rumbo nordeste, desagua en el mismo, llegando las aguas durante la época invernal a cubrir a la depresión mayor. Dentro de este grupo, se pueden citar también a los bajos alargados existentes en los valles que rodean a la planicie de Rentería, como el Barreal Colorado al este de La Encrucijada el cual que continúa hasta el pie del extremo noroeste de la misma, el situado en la desembocadura del arroyo El Manzano al norte la barda de El Cuy y el ubicado al sureste de Trica-Có.

En el segundo grupo de bajos, donde en su origen predomina la acción de la deflación, puede señalarse a los presentes sobre la misma planicie de Rentería, donde se reconocen depresiones poco exondadas conocidas como Sampal de la Carnicería, Dobladero de la Viuda, Bajo del Sarco, Laguna Blanca y otras, las cuales han sido elaboradas a expensas de la destrucción de sedimentitas fundamentalmente del Grupo Neuquén.

Paisaje de la planicie aluvial de El Trapo

Este característico paisaje situado en el sector sudoccidental de la Hoja, se extiende hasta alcanzar la continuación septentrional del cañadón Marracó que, con dirección norte-sur, desemboca en el em-

balse Ezequiel Ramos Mexía. En coincidencia con los criterios discutidos extensamente por González Díaz y Malagnino (1984) para esta región, se la considera técnicamente una planicie estructural, dada por una superficie de areniscas bien litificadas de muy suave inclinación de la Formación Candeleros, asociada a la eliminación por arrasamiento de sedimentitas suprayacentes menos competentes. Está cubierta por depósitos conglomerádicos muy cementados por carbonato de calcio y en su superficie se reconocen irregularidades determinadas por pequeños bajos endorreicos y cañadas, que indican la presencia de cursos efímeros que aún actúan en el modelamiento de esta superficie.

Paisaje de terrazas fluviales del valle del río Cullén Leufú

El valle del Cullén Leufú es un paisaje con características propias en el ángulo sudoriental de la Hoja, por lo cual se lo considera como una región geomorfológica independiente. En este valle se reconocen depósitos de terrazas que afloran en ambos márgenes, determinando un definido valle escalonado labrado en sedimentitas de la Formación Bajo de la Carpa. El río Cullén Leufú posee una dirección este-nordeste que sin dudas obedece a un control estructural. Sus aguas vierten en el bajo de Trapalco, situado en la vecina Hoja al naciente. Actualmente este curso posee un caudal muy reducido, excepto en épocas de precipitaciones. Pueden reconocerse en rasgos generales dos niveles de terrazas constituidas por mantos de gravas con intercalaciones de arenas.

Campo de dunas

Este paisaje geomorfológico se extiende en la margen derecha del río Negro al sur del cerro Divisadero, donde se advierte una importante acumulación eólica que puede clasificarse como de médano longitudinal, coincidiendo su eje mayor con la dirección dominante de los vientos de la región. Tal circunstancia se refleja por la presencia de mantos de arena de forma filamentosa («plumas»), los que son bien visibles en las fotografías aéreas. El campo de dunas se encuentra parcialmente vegetado, extendiéndose por más de 20 km en sentido oeste-este. Otra acumulación arenosa de este tipo ha sido carteadada en el paraje de Médano Chico, situado en el borde austral de la Hoja. Aparte de estas acumulaciones, existen en la Hoja varias áreas arenosas de escasa superficie que suavizan

las irregularidades del terreno, aunque por su magnitud no han sido carteadas.

5. HISTORIA GEOLÓGICA

La unidad más antigua reconocida en la Hoja corresponde al Granito El Maruchito *nom. nov.* que se asigna tentativamente al Pérmico. Sobre la base de su litología, podría ser homologado con el Complejo Plutónico La Esperanza y eventualmente con el Granito Donosa (véase Llambías y Rapela, 1984) atribuido por Pankhurst *et al.* (1993) al Pérmico *l.s.* y por ende igual edad se le adjudica tentativamente al Granito El Maruchito. El otro evento magmático, de más desarrollo regional, corresponde al Complejo Plutónico Volcánico de Curaco *nom. nov.*, aflorante en el cuadrante sudoriental de la Hoja, caracterizado por un variado séquito de rocas plutónicas y volcánicas tanto como numerosos diques que por correlación regional se lo asigna al Pérmico – Triásico medio (Pankhurst *et al.*, 1992, 1993; Bjerg *et al.*, 1997).

Las unidades sedimentarias más antiguas registradas en la Hoja corresponden al Grupo Neuquén. De acuerdo con los conocimientos actuales, la edad de su inicio se produce con posterioridad a la conocida discordancia intercretácica determinada por la fase Miránica Principal del ciclo orogénico Patagónico. Esta discordancia puede homologarse a la discontinuidad de carácter global habitualmente situada en el Cenomaniano inferior (97 ± 3 Ma). El límite superior del Grupo Neuquén coincide con la discordancia determinada por la fase Huantráiquica acaecida durante el Campaniano (74 ± 3 Ma). En consecuencia, su depositación demandó aproximadamente 23 millones de años. Este grupo se halla representado por los Subgrupos Limay (Formaciones Candeleros, Huincul y Cerro Lisandro), Río Neuquén (Formaciones Portezuelo y Plottier) y Río Colorado (Formaciones Bajo de la Carpa y Anacleto), a los que se agrega la Formación Santa Lucía del Cuy *nom. nov.*, designación que se emplea cuando las Formaciones Cerro Lisandro, Portezuelo y Plottier pierden sus características distintivas en la región central y meridional de la Hoja, quizá a causa de la influencia del alto basamental determinado por el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco. Al Subgrupo Río Limay se lo asigna al Cenomaniano-Turoniano inferior, al Subgrupo Río Neuquén al Turoniano superior-Coniaciano y al Subgrupo Río Colorado al Santoniano-Campaniano inferior. Puede inferirse que durante la depositación

del Grupo Neuquén, el área de sedimentación ha sufrido una subsidencia de tipo intermitente y de variable intensidad, determinado cambios en la granulometría del material aportado y fluctuaciones en el nivel energético que produjeron ostensibles modificaciones en el espacio disponible para la acumulación de sedimentos. El Grupo Neuquén revela haberse depositado en un sistema de ríos con amplios meandros de alta sinuosidad, formados en una planicie de bajo gradiente, con cubierta vegetal pobremente desarrollada, excepto en las zonas litorales de los cursos fluviales, bañados y lagunas, donde la mayor vegetación y humedad relativa permitió el desarrollo de oasis aptos para la vida de los gigantes reptiles que caracterizan a estos estratos.

El siguiente proceso sedimentario corresponde a una ingresión de origen atlántico evidenciada a través de los registros del Grupo Malargüe o Malalhueyano, integrado, en orden ascendente, por las Formaciones Allen, Jagüel y Roca. La inversión de la pendiente regional y subsidencia que favoreció esta ingresión se debió seguramente a la acción de la fase Huantráiquica. Se considera que la Formación Allen ha sido depositada en un ambiente continental ampliamente extendido tanto en la provincia de Río Negro, como en La Pampa, Mendoza, y Neuquén. Su tramo inferior pertenece a un ambiente fluvial de baja energía interrumpido por importantes cursos tributarios como el representado por las Areniscas del Peñón. Seguramente debieron existir también en ese tiempo cuerpos de agua muy someros que permitieron la vida de grandes dinosaurios. El tramo medio parece corresponder a condiciones ambientales de baja energía y aguas someras. Las evaporitas de su tramo superior representan condiciones de restricción en el ambiente de sedimentación con un exceso en la evaporación, donde los niveles de yeso permiten inferir la existencia de cuerpos aislados de agua, en tanto que las algas estromatolíticas sugieren una génesis en lagunas someras. A continuación sucede transicionalmente la Formación Jagüel, cuyo amplio predominio de foraminíferos de tipo bentónico hallados en la loma San Martín permite inferir una edad maastrichtiana y un ambiente marino de plataforma interna de moderada profundidad y buena aireación. La unidad formacional siguiente es la Formación Roca, la cual está representada en la Hoja por un único afloramiento producto de un proceso de remoción en masa que la puso en contacto con areniscas de la Formación Huincul. En el afloramiento del arroyo El Manzano, se ha reconocido una asociación de foraminíferos de edad daniana que se ca-

racteriza por su baja diversidad, con neto predominio de formas bentónicas y escasez de planctónicos, denotando un paleoambiente marino con aguas someras de plataforma interna restringida. La presencia de invertebrados de valva gruesa y algo de arena en la matriz en los niveles de coquinas indica una variación gradual hacia condiciones por debajo de la zona de mareas afectada por el oleaje.

A principios del Cenozoico, luego del retiro del mar daniano rocanense, tanto el Grupo Neuquén como el Grupo Malargüe fueron plegados y ascendidos merced a la acción de la fase Incaica (36 Ma), siguiendo luego un proceso de erosión subaérea que determinó la instauración de una incipiente red de drenaje. A continuación se depositaron en las áreas más deprimidas sedimentitas epi- y piroclásticas de la Formación Chichinales, cuya edad se atribuye en base al estudio de vertebrados fósiles al Oligoceno superior tardío - Mioceno inferior a medio (Edades Mamífero Colhuehuapense - Friasense). La Formación Chichinales se depositó en un paleoclima de carácter continental de tipo subtropical, dominando en su tramo inferior condiciones de cursos fluviales con moderado a escaso gradiente, con cuerpos de agua someros y áreas pantanosas reflejados por la acumulación de pelitas. La fauna de vertebrados presente en la unidad consiste en formas subtropicales de hábito pastador en áreas abiertas, en las que de tanto en tanto se destacaban grupos arbóreos, como lo denota el frecuente registro troncos fósiles aislados. En discordancia erosiva depositó la Formación Sierra Blanca de la Totorá *nom. nov.* cuya edad se atribuye al Mioceno superior (Edad Mamífero Chasiquense). Los cuerpos crecionales químicos de naturaleza calcárea que se hallan en varios niveles de esta unidad formacional sugieren un proceso edáfico producido por condiciones de clima templado cálido con intermitencia de estaciones húmedas y secas, y una mecánica de ascenso de soluciones ricas en carbonato de calcio y su posterior acumulación por evaporación y precipitación. La Formación El Palo sucede en transición a la unidad anterior y se la asigna por consideraciones regionales al Mioceno superior tardío (Edad Mamífero Huayqueriense). Las características de las sedimentitas de la Formación El Palo permiten inferir que corresponden a un ambiente continental fluvial, con acción de cursos de variable energía. Los cuerpos arenosos de carácter lenticular y evidencias de reddepósitos denotan la existencia de ríos anastomosados, en tanto que las intercalaciones de arenas y limos sugieren acumulaciones de planicie aluvial.

Durante el Plioceno inferior se derramaron en la región lavas olivínicas del Basalto El Cuy, favorecidas por la pendiente de antiguos valles y luego, por inversión de relieve, se los encuentra hoy en día coronando las alturas mayores. El Basalto El Cuy se apoya mayoritariamente sobre sedimentitas epi- y piroclásticas de la Formación Chichinales.

A fines del Plioceno y principios del Pleistoceno se verificó una paulatina elevación de todo el conjunto anteriormente descrito que concomitantemente con distintos episodios de carácter fluvial originaron intensos procesos de denudación y acumulación, elaborándose en primer lugar un importante nivel de agradación representado por la Formación Rentería. A continuación tuvo lugar en el sur de la Hoja la elaboración de una superficie pedimentada cubierta por los Depósitos que cubren el I nivel de pedimentos. Durante el Pleistoceno continúan produciéndose importantes episodios de erosión y acumulación que llevan paulatinamente al modelamiento de la actual geomorfología y red de drenaje, desarrollándose más o menos concomitantemente Depósitos de la planicie aluvial de El Trapo, Depósitos que cubren el II nivel de pedimentos, Depósitos de la planicie aluvial de El Cuerno y Depósitos de remoción en masa del Cerro Negro. Asimismo, se elaboran sucesivamente del I al V nivel de terrazas de los ríos Limay y Negro, y el I y II nivel de terrazas del río Cullén Leufú, tanto como los Depósitos aterrazados de las Rinconadas de El Cuy. A fines del Pleistoceno se desarrollaron importantes episodios de erosión, elaborándose extensas superficies pedimentadas tal como actualmente se las observa, tanto convergentes (bajo de Arroyito) como de flanco (periferia de la planicie de Rentería). Durante el Holoceno, completan el cuadro estratigráfico Depósitos de Bajos y Lagunas, Depósitos eólicos que forman médanos, Depósitos aluviales y coluviales y Aluvios y abanicos actuales.

6. RECURSOS MINERALES

La Hoja General Roca se caracteriza por la inexistencia de yacimientos metalíferos; sólo se han detectado antecedentes de manifestaciones de manganeso sobre la margen sur del río Negro, en el departamento El Cuy, como impregnaciones de óxido de manganeso en sedimentos de edad diversa (Cretácico - Reciente).

Sin duda alguna, los minerales industriales (arenas silíceas, basaltos, granitos) revisten la mayor

importancia económica en el sector objeto de descripción.

DEPÓSITOS DE MINERALES METALÍFEROS

Manganeso

De los yacimientos de manganeso existentes en Río Negro, sólo dos fueron explotados durante un período y a escala reducida (Don Antonio y La Negrita), conociéndose en la provincia cuatro zonas: Laguna Grande, Los Menucos, Arroyo Ventana y Alto Valle del Río Negro. Las tres primeras se localizan en el Macizo Nordpatagónico, mientras que la zona Alto Valle del Río Negro pertenece a la Hoja General Roca en el ámbito de la cuenca Neuquina.

Se accede desde la localidad de General Roca por el puente de Paso Córdova en dirección al sur, dejando la ruta provincial 6 asfaltada a unos 5 km del mismo para tomar un desvío que conduce al pozo YPF REFO X 5 distante 30 kilómetros. Las manifestaciones se sitúan sobre las barrancas que bajan al río, desde el citado pozo al oeste.

Los únicos antecedentes son los que aportara la Dirección Provincial de Minería, que en el año 1972 encomendó al geólogo R. Bonucelli llevar a cabo un relevamiento expeditivo del área por pedido de la empresa Valiant, para conocer la potencialidad existente.

Durante la misma época Jorge Vallés realizó un trabajo para la misma firma con resultados similares. Ambos profesionales relevaron el sitio demarcado por los responsables de la firma.

Las manifestaciones de manganeso adoptan un hábito mantiforme y son horizontales. Impregnan estratos del Grupo Neuquén (Cretácico superior) y de areniscas mucho más modernas hasta recientes, con espesores variables entre 0,70 m y 1,30 m y recorridos de hasta 1.200 m en cortes de erosión. Sus contenidos en manganeso son muy bajos y se presentan como óxidos de manganeso y hierro sin determinar, cementando sedimentos clásticos, reemplazando en parte a los clastos y formando nódulos. Se los considera cenozoicos en sentido amplio.

DEPÓSITOS DE MINERALES INDUSTRIALES

Arenas silíceas

Durante el Cuaternario se depositaron sedimentos vinculados con la acción esencialmente fluvial

constituidos por gravas arenosas y arenas. En algunos sectores de la margen sur del río estas arenas presentan altos contenidos de cuarzo, hecho que motivó su tipificación como “yacimiento de cuarzo”. Suprayacen, en general, a potentes mantos de arcillas y tobas terciarias y sedimentitas continentales del Grupo Neuquén. Las sedimentitas que contienen arenas silíceas están cubiertas por los conglomerados del III nivel de terrazas de los ríos Limay y Negro.

Se trata de depósitos subhorizontales compuestos por un techo de hasta un metro de espesor de areniscas cuarzosas, medianamente compactadas por carbonatos y con leve silicificación. Por debajo de este paquete de arenas consolidadas, se ubican otros levemente compactados de arena con alto contenido en cuarzo y con potencias que oscilan entre los 2 y 5 metros.

Respecto a los porcentajes de minerales que componen la arena, el cuarzo es mayoritario (entre 93 y 95%) y lo acompañan feldespatos, ópalo y otros clastos líticos duros.

Basaltos

El Basalto El Cuy se ha explotado esporádicamente en los últimos años fundamentalmente para las obras de defensa de las márgenes de los ríos Limay y Negro (éstas no aceptan otro tipo rocoso).

Granitos

Hay yacimientos de granitos ubicados en el sector noroccidental del Macizo Nordpatagónico. Las canteras en explotación (Larrosa y Bruzain) se localizan en los departamentos El Cuy y Avellaneda de la provincia de Río Negro. Se accede a las mismas desde la localidad de Cipolletti por la ruta nacional 22 hasta el puente de Paso Córdova en General Roca, recorriendo luego 53 km hacia el sur por la ruta provincial 6 asfaltada, y luego 40 km por caminos rurales. La distancia entre ambas explotaciones es de aproximadamente 3.500 metros.

Los yacimientos en cuestión pertenecen a una asociación plutónica que evoluciona desde granodioritas y tonalitas hasta granitos. Wichmann (1927, 1934) asignó a las plutonitas edad paleozoica, lo que fue confirmado posteriormente por Stipanovic y Methol (1972), Stipanovic y Linares (1975), Stipanovic *et al.*, (1968) y Núñez *et al.* (1975). La actividad eruptiva durante el Ciclo Gondwánico (Llambías *et al.*, 1984) tuvo singular importancia en el Macizo por su

CUADRO-RESUMEN DE INDICIOS Y OCURRENCIAS MINERALES HOJA 3969-IV "GENERAL ROCA"

N° INDICIO	SUSTANCIA	NOMBRE	LOCALIDAD	COORDENADAS		HOJA 1:100.000	LITOLOGÍA	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	EDAD	MINERALOGÍA	LABORES MINERAS
				X	Y						
1	Basalto	Llopis S.L. - Rocas Basálticas	140 km al S de Gral. Roca, RN N° 6	39°44'26" S	68°28'45" O	3969-35	Basaltos	Basalto El Cuy	Plioceno		Cantera
2	Basalto	Cantera Wiszinski	140 km al S de Gral. Roca, RN N° 6	39°44'08" S	68°28'24" O	3969-35	Basaltos	Basalto El Cuy	Plioceno		Cantera
3	Basalto	Carpintero	141 km al S de Gral. Roca, RN N° 6	39°43'58" S	68°28'23" O	3969-36	Basaltos	Basalto El Cuy	Plioceno		Cantera
4	Basalto	Cantera Insulsa	140 km al S de Gral. Roca, RN N° 6	39°44'16" S	68°28'20" O	3969-36	Basaltos	Basalto El Cuy	Plioceno		Cantera
5	Basalto	Bruzain, Mario	100 km al S de Gral. Roca, RN N° 6	39°53'15" S	68°19'39" O	3969-36	Basaltos	Basalto El Cuy	Plioceno		Cantera
6	Basalto	Cantera La China	100 km al SO de Gral. Roca, RN N° 6	39°37'22" S	68°05'34" O	3969-29	Basaltos	Basalto El Cuy	Plioceno		Cantera
7	Basalto	Cantera 3291	80 km al SE de Gral. Roca, RN N° 6	39°35'39" S	68°04'27" O	3969-29	Basaltos	Basalto El Cuy	Plioceno		Cantera
8	Basalto	Cantera Alonso	120 km al SO de Gral. Roca, RN N° 6	39°36'26" S	68°03'35" O	3969-35	Basaltos	Basalto El Cuy	Plioceno		Cantera
9	Cuarzo (Arena Cuarzosa)	Flint Sand IV	1 km al SO balsa Isla Jordán, Cipolletti	39°00'29" S	67°59'04" O	3969-24	Arena cuarzosa	Depósitos aluviales	Cuaternario		Cantera
10	Cuarzo (Arena Cuarzosa)	Flint Sand III	1 km al SO balsa Isla Jordán, Cipolletti	39°00'50" S	67°59'12" O	3969-24	Arena cuarzosa	Depósitos aluviales	Cuaternario		Cantera
11	Cuarzo (Arena Cuarzosa)	Santa Mónica	1 km al SO balsa Isla Jordán, Cipolletti	39°00'08" S	67°58'41" O	3969-24	Arena cuarzosa	Depósitos aluviales	Cuaternario		Cantera
12	Cuarzo	Los Pioneros del Tercer Milenio	15 km al S de Isla Jordán, Cipolletti	39°01'12" S	67°53'34" O	3969-24	Arena cuarzosa	Depósitos aluviales	Cuaternario		Cantera
13	Cuarzo	El Abuelo	15 km al S de Isla Jordán, Cipolletti	39°01'14" S	67°52'53" O	3969-24	Arena cuarzosa	Depósitos aluviales	Cuaternario		Cantera
14	Granito	Cantera Larrosa	110 km al S de Gral. Roca, RN N° 6	39°46'12" S	67°45'50" O	3969-24	Granitos	Complejo Plutónico-Volcánico Curaco	Permo-Triásico		Cantera
15	Manganeso (manifestación)		40 km al SO de Gral. Roca, barda sur del río Negro.	39°03'17" S	67°46'48" O	3969-24	Sedimentitas	Grupo Neuquen-Depósitos recientes	Cretácico-Reciente	Oxidos de Mn	
16	Granito	Cantera Bruzain	110 km al S de Gral. Roca, RN N° 6	39°43'21" S	67°44'13" O	3969-36	Granitos	Complejo Plutónico-Volcánico Curaco	Permo-Triásico		Cantera
17	Granito	Cantera 3288	110 km al S de Gral. Roca, RN N° 6	39°47'28" S	67°40'32" O	3969-24	Granitos	Complejo Plutónico-Volcánico Curaco	Permo-Triásico		Cantera

extraordinario volumen y amplia distribución. Comienza en el Pérmico inferior y se extiende hasta el Jurásico inferior; está representada al inicio de su evolución por diversas asociaciones plutónicas, que son sucedidas por asociaciones plutónico-volcánicas. Más recientemente, la mayoría de estos cuerpos fueron asignados mediante dataciones radimétricas al Pérmico-Triásico inferior (Pankhurst *et al.*, 1992), edad a la que corresponde el Complejo Plutónico Volcánico de Curaco que contienen los yacimientos que a continuación se describen.

Los sectores seleccionados para explotación corresponden a afloramientos de granitos, cuya fracturación en bloques y distancia entre juegos de diaclasamientos permiten la obtención de bloques sin fisuras internas. La roca está constituida por granitos castaño rosados claros, de grano mediano a grueso, con textura hipidiomorfa, con alto contenido en cuarzo y feldespato potásico que en algunos lugares desarrolla megacristales, con biotita como principal mafito, plagioclasa, moscovita y hornblenda; son notablemente frescos y homogéneos en los sectores seleccionados.

Vinculado con los granitos se observa un amplio desarrollo de diferenciaciones aplíticas en forma de diques con segregaciones pegmatíticas menos frecuentes.

La morfología superficial del granito de la cantera Larrosa es de grandes bloques redondeados por la erosión, con escasa expresión superficial, que exige la apertura de cantera por debajo del nivel de superficie. Los bloques aprovechables se ven delimitados por filones aplíticos o por fisuras correspondientes a juegos de diaclasas. Cuando la distancia entre fisuras es menor de un metro no es posible obtener bloques comerciales.

La homogeneidad cromática a distancia le confiere facilidad de aplicación para revestimientos de superficies grandes. Este tipo comercialmente recibe el nombre de “marrón perlado”.

Ciertos sectores del granito presentan bandeados negros por concentración irregular de biotita o bien diferenciaciones claras con predominio de feldespato, de grano muy fino, que no permite ser aprovechado comercialmente.

El granito explotado por Bruzain, a diferencia del anterior, conforma elevaciones de hasta 25 m, permitiendo el desarrollo de frentes de cantera sobre el nivel de piso.

La morfología aflorante es de superficies redondeadas, producidas como consecuencia del diaclasamiento de la roca. En la base de los montículos,

aparece un granito menos afectado por la meteorización, apto para seleccionar grandes bloques delimitados sólo por diaclasas o diques. Comercialmente se lo denomina granito “rosa Comahue” o “rojo Comahue”. El diseño es homogéneo y la granulometría fina.

Los defectos principales que condicionan la explotación de algunos sectores son nódulos y venas pegmatíticas con fenocristales de cuarzo y feldespato potásico de hasta 3 cm, zonas nodulares de alteración sericítica y tinción por óxidos de hierro, así como diferenciaciones biotíticas bandeadas.

De la observación de la litología, estructura y características ornamentales de las rocas graníticas, se desprende que las posibilidades de extracción de material apto se repiten sin límites previsibles en todo el ámbito del macizo granítico, que abarca no menos de 600 kilómetros cuadrados.

7. SITIOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

Los sitios de interés geológico constituyen áreas que por sus singulares características y relativamente fácil acceso son importantes para interpretar los eventos geológicos que han actuado en la región, ya sea desde el enfoque científico como didáctico y en algunos casos turístico.

El Anfiteatro

Es una clásica localidad de fácil acceso conocida desde tiempo atrás en la literatura geológica gracias a los trabajos de varios investigadores. El Anfiteatro posee enormes dimensiones y fuertes pendientes labradas en sedimentitas continentales epiclásticas del Grupo Neuquén (Formaciones Cerro Lisandro, Huincul, Portezuelo y Plottier), cuyo fuerte cromatismo dado por bandas de colores abigarrados rojos, rosados y blancos, conforman en suma un espectacular paisaje.

Agua de Las Vacas - Agua La Escondida

Este sitio se encuentra en la pendiente occidental de la meseta de Rentería y su especial interés radica en el hecho de que es la única área de la Hoja en la que puede medirse un perfil prácticamente completo del Grupo Neuquén, desde los tramos cuspidales de la Formación Candeleros hasta la Formación Anacleto inclusive. El abrupto desnivel de más de 300 m desde la planicie de Rentería hasta los

niveles aluviales próximos al embalse Ezequiel Ramos Mexía, sumados a los fuertes coloridos que exhiben los estratos, configuran por sí mismos una región muy pintoresca.

Paso Córdova

Constituye una clásica localidad en la literatura geológica. Situada a poca distancia de la ciudad de General Roca, permite examinar el contacto entre las Formaciones Anacleto y Allen así como detalles del tramo basal de esta última, a la vez que estudiar las abruptas barrancas de la margen derecha del río Negro, donde también están muy bien expuestas las Formaciones Chichinales y El Palo.

Embalse Ezequiel Ramos Mexía

En el curso del río Limay se construyó la presa hidroeléctrica El Chocón y su dique

compensador Arroyito, produciendo el lago artificial Ezequiel Ramos Mexía, cuyo espejo de agua posee una superficie de 816 kilómetros cuadrados. La presa El Chocón realizada en materiales graduados tiene 2.500 m de longitud de coronamiento y 86 m de altura y ha sido construida sobre areniscas de la Formación Candeleros. Fue inaugurada en diciembre de 1972 y tiene una potencia instalada de 1200 MW. Por su parte, el dique compensador de Arroyito está emplazado sobre la Formación Huincul y posee una potencia instalada de 120 MW. Su inauguración se produjo en marzo de 1984. En muchos sectores costeros del embalse se observan acantilados abruptos e islotes labrados en la Formación Candeleros, que muestra su característico color rojo violáceo. Asimismo, en regiones cercanas a la villa El Chocón han sido hallados significativos restos de dinosaurios que han atraído la atención tanto de turistas como de especialistas en el tema.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERIO, J. W. y L. J. BERANGO, 1987. Fallamiento de la secuencia Cretácico-Terciaria al norte de Allen, provincia de Río Negro, República Argentina. *Actas 10° Congreso Geológico Argentino*, 1:135-138. San Miguel de Tucumán.
- AMEGHINO, F., 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de la Patagonia. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, 3 (8): 1-568. Buenos Aires.
- ANDREIS, R. R., A. M. IÑÍGUEZ RODRÍGUEZ, J.J. LLUCH, y D.A. SABIO, 1974. Estudio sedimentológico del las formaciones del Cretácico superior del área del Lago Pellegrini (Provincia de Río Negro, República Argentina). *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 29 (1): 85-104. Buenos Aires.
- BALDIS, B. A., J. FEBRER y A. VACA, 1982. Transducción, un nuevo fenómeno asociado a los procesos de Tectónica Global. *Actas 5° Congreso Latinoamericano de Geología*, 3: 705-718. Buenos Aires.
- BARRIO, C., A. A. CARLINI y F.J. GOIN, 1989. Litogénesis y antigüedad de la F. Chichinales de Paso Córdova (Río Negro, Argentina). *Actas 4° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, 4: 149-156. Mendoza.
- BERTELS, A., 1969. Estratigrafía del límite Cretácico/Terciario en Patagonia septentrional. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 24 (1): 41-54. Buenos Aires.
- BIONDI, J. L. 1933. Informe sobre el reconocimiento geológico en Allen (Territorio de Río Negro). Gerencia de Exploración. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, (inédito). Buenos Aires.
- BJERG, E. A., D. A. GREGORI y C. H. LABUDIA, 1997. Geología de la región de El Cuy, Macizo de Somuncurá, provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 52 (3): 387-399. Buenos Aires.
- BONAPARTE, J. F., 1991. Los vertebrados fósiles de la Formación Río Colorado, de la ciudad de Neuquén y cercanías, Cretácico superior, Argentina. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, (Sección Paleontología), 4 (3): 15-123. Buenos Aires.
- 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.
- BONAPARTE, J. F., M. R. FRANCHI, J. E. POWEL y E. G. SEPÚLVEDA, 1984. La Formación Los Alamitos (Campaniano-Maastrichtiano) del sudeste de Río Negro, con descripción de *Kritosaurus australis* n. sp. Significado paleogeográfico de los vertebrados. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 29 (3-4): 284-299. Buenos Aires.
- BOND, M., A. A. CARLINI, F. J. GOÍN, L. LEGARRETA, E. ORTÍZ JAUREGUIZAR, R. PASCUAL and M. A. ULIANA, 1995. Episodes in South American land mammal evolution and sedimentation: testing their apparent concurrence in a Paleocene succession from central Patagonia. *Actas 6° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, 47-58. Trelew.
- BOSELLI, J., 1967. Descripción geológica de la Hoja General Roca provincia de Río Negro (escala 1: 100.000). Secretaría de Minería, (inédito). Buenos Aires.
- BRACACCINI, I. O., 1970. Rasgos tectónicos de las acumulaciones mesozoicas en las provincias de Mendoza y Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 25: (2): 275-282. Buenos Aires.
- BURCKHARDT, C., 1902. Le gisement supracrétacique de Roca (Río Negro). *Revista del Museo de La Plata*, 10 (1-17): 207-223. La Plata.
- CALVO, J. O., 1989. Nuevos hallazgos de huellas de dinosaurios en el Albiano-Cenomaniano de la localidad de Picún Leufú, provincia del Neuquén. Patagonia. Argentina. Resúmenes 6as Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Instituto y Museo de Ciencias Naturales, 66-70. San Juan.
- CALVO, J. O., 1991. Huellas de Dinosaurios en la Formación Río Limay (Albiano-Cenomaniano), Picún Leufú, provincia del Neuquén, Argentina (Ornithischia-Saurischia-Sauropoda-Theropoda). *Ameghiniana*, 28 (3-4): 241-258. Buenos Aires.
- CALVO, J. O. y J. F. BONAPARTE, 1991. *Andesaurus delgadoi* Gen. et Sp. nov. (Saurischia-Sauropoda), dinosaurio Titanosauridae de la Formación Río Limay (Albiano-Cenomaniano), Neuquén, Argentina. *Ameghiniana*, 28 (3-4): 303-310. Buenos Aires.
- CAMACHO, H. H., 1967. Las transgresiones del Cretácico superior y Terciario de la Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 22 (4): 253-280. Buenos Aires.
- CAMACHO, H. H., 1968. Acerca de la megafauna del Cretácico superior de Huantraico, provincia del Neuquén (Argentina). *Ameghiniana*, 5 (9): 321-329. Buenos Aires.
- CAMACHO, H. H., 1992. Algunas consideraciones acerca de la transgresión marina paleocena

- en la Argentina. Academia Nacional de Ciencias, Miscelánea 85: 1-41 Córdoba.
- CAMINOS, R., E. J. LLAMBIAS, C. W. RAPELLA and C. A. PARICA, 1988. Late Paleozoic - Early Triassic magmatic activity of Argentina and the significance of new Rb-Sr ages from northern Patagonia. *Journal of South American Earth Sciences*, 1 (2): 137-145.
- CASADÍO, S. y H. A. LEANZA, 1992. *Eubaculites argentinicus* (Cephalopoda - Ammonoidea) del Maastrichtiano del oeste central de la Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 46 (1-2): 26-35. Buenos Aires.
- CASADÍO, S., A. PARRAS, A. CONCHEYRO y M. PIRES, 1998. El diacronismo de la sedimentación carbonática en la Cuenca Neuquina durante la transición Cretácico-Paleógena. 7º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Resúmenes, p. 126. Bahía Blanca.
- CAZAU, L. B. y M. A. ULIANA, 1973. El Cretácico superior continental de la Cuenca Neuquina. *Actas 5º Congreso Geológico Argentino*, 3: 131-163. Buenos Aires.
- COIRA, B. L., 1979. Descripción geológica de la Hoja 40 d, Ingeniero Jacobacci, provincia de Río Negro. Servicio Geológico Nacional. Boletín 168, 94 p. Buenos Aires.
- CONCHEYRO, A. and C. NÁÑEZ, 1994. Microfossils and biostratigraphy of the Jagüel and Roca Formations (Maastrichtian-Danian), province of Neuquén. *Ameghiniana*, 31 (4): 397-398.
- CORIA, R., A. and L. SALGADO, 1995. A new giant carnivorous dinosaur from the Cretaceous of Patagonia. *Nature*, 377: 224-226.
- COWIE, J. W. and M. G. BASSET, 1989. Global Stratigraphic Chart. Episodes 12 (2). Carta desplegable. Montreal.
- DANDERFER J. C. y P. VERA, 1992. Geología. En: Geología y recursos naturales del Departamento Confluencia, provincia del Neuquén, República Argentina. Dirección Provincial de Minería. Boletín 1: 23-45. Zapala.
- DE FERRARÍIS, C., 1966. Estudio estratigráfico de la Formación Río Negro de la provincia de Buenos Aires Sus relaciones con la región nordpatagónica. *Anales de la Comisión Científica de la provincia de Buenos Aires*, 5 (7): 85-116. La Plata.
- DE FERRARÍIS, C., 1968. El Cretácico del norte de la Patagonia. *Actas 3as Jornadas Geológicas Argentinas*, 1: 121-144. Buenos Aires.
- DE FERRARÍIS, C., 1976. Grupo A. En: *Léxico Estratigráfico de la República Argentina*, Iª Parte A-Ch: 5. Publicación Especial Servicio Geológico Nacional. Buenos Aires.
- DIGREGORIO, J. H., 1972. Neuquén. En A. F. Leanza (Ed.): *Geología Regional Argentina, Centenario Academia Nacional de Ciencias*: 439-506. Córdoba.
- DIGREGORIO, J. H., 1978. Estratigrafía de las acumulaciones mesozoicas. *Actas 7º Congreso Geológico Argentino*: 37-65. Buenos Aires.
- DIGREGORIO, J. H. y M. A. ULIANA, 1975. Plano geológico de la provincia del Neuquén, escala 1: 500.000. *Actas 2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica*, 4: 69-93, 1 mapa. Buenos Aires.
- DIGREGORIO, J. H. y M. A. ULIANA, 1980. Cuenca Neuquina. En *Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias*, 2:985-1032. Córdoba.
- DI PAOLA, E. y H. G. MARCHESE, 1970. Relaciones litoestratigráficas entre las Formaciones Rayoso, Candeleros y Huincul, provincia del Neuquén, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 25 (1): 111-120. Buenos Aires.
- DOERING, A., 1882. Geología. En: Informe oficial de la Comisión Científica 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. 3ª parte, *Geología*: 299-530. Buenos Aires.
- ETCHEVEHRE, P. H., 1950. Contribución al estudio geológico-minero de los yacimientos de yeso al norte de Fuerte General Roca, provincia de Río Negro. Tesis 171. Universidad Nacional de La Plata, (inérito). La Plata.
- FARINATTI, E., M. QUATTROCCHIO y C. LABUDÍA, 1987. Hallazgo del Maastrichtiano-Terciario fosilífero en el bajo de Lenza-Niyeu y Colan Conhue, comarca Nordpatagónica, provincia de Río Negro, Argentina. *Actas 10º Congreso Geológico Argentino*, 3: 153-157 San Miguel de Tucumán.
- FOSSA MANCINI, E., E. FERUGLIO y J. C. YUSSEN DE CAMPANA, 1938. Una reunión de geólogos de Y. P. F. y el problema de la terminología estratigráfica. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 15 (171): 1-67. Buenos Aires.
- FRANCHI, M. R., F. E. NULLO, E. G. SEPÚLVEDA y M. A. ULIANA, 1984. Las sedimentitas terciarias. En *Relatorio 9º Congreso Geológico Argentino*, 1 (9): 215-266 Buenos Aires.
- FRENGUELLI, J., 1930. Nomenclatura estratigráfica patagónica. *Anales Sociedad Científica Santa Fe*, 3, 1-117. Santa Fe.
- FRENGUELLI, J., 1933. Apuntes sobre geología patagónica. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 112: 843-900. Buenos Aires.

- FRENGUELLI, J., 1936. El Banco Verde de Paso Niemann del río Chico en el Chubut y sus diatomeas. Revista del Museo de La Plata (nueva serie), 1. La Plata.
- FRITSCH, C. H., 1919. Eine fauna aus Schichten der Kreide-Tertiargrenze in der argentinischen Kordillera des sudlichen Mendoza. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 24: 359-369. Berlín.
- GALANTE, O. A., 1960. Levantamiento geológico al sur de los ríos Limay y Negro (entre Senillosa y General Roca). Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Gerencia de Exploración. Carpeta 0933, (inédito). Buenos Aires.
- GASPARINI, Z., 1982. Una nueva familia de cocodrilos Zifodontes cretácicos de América del Sur. Actas 5° Congreso Latinoamericano de Geología, 4: 317-329. Buenos Aires.
- GASPARINI, Z., L. CHIAPPE and M. FERNÁNDEZ, 1991. A new Senonian Peirosaurid (Crocodylomorpha) from Argentina and synopsis of the South America Cretaceous crocodylians. Journal of Vertebrate Paleontology, 11 (3): 316-333.
- GAZZERA, C. E. y L. A. SPALLETTI, 1990. Modelo de sedimentación arenosa y fangosa en canales fluviales: Grupo Neuquén inferior, Cretácico, Argentina occidental. Revista Geológica de Chile, 17 (2): 131-151.
- GAZZERA, C. E. y J. CALVO, 1991. Asignación de los Estratos de la Formación La Balsa a la Formación Río Colorado, Senoniano de la Cuenca Neuquina. Resumen. Ameghiniana, 28 (3-4): 408. Buenos Aires.
- GERTH, E., 1925. Contribuciones a la estratigrafía y paleontología de los Andes Argentinos. I. Estratigrafía y distribución de los sedimentos mesozoicos en los Andes argentinos. Actas Academia Nacional de Ciencias, 9 (1-2): 7-55. Córdoba.
- GODEAS, M., 1996. Determinaciones petrográficas al microscopio de la Hoja 3969-IV, General Roca. SEGEMAR, (inédito). Buenos Aires.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E. F., 1986. Geomorfología de la provincia del Neuquén. C.F.I. Expte. N° 181, 111 p., (inédito). Buenos Aires.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E. F. y E. C. MALAGNINO, 1984. Geomorfología de la provincia de Río Negro. Relatorio del 9° Congreso Geológico Argentino, 1-159. Buenos Aires.
- GROEBER, P., 1919. Edad y extensión de las estructuras de la Cordillera entre San Juan y Nahuel Huapí. Physis, 4 (17): 208-240.
- GROEBER, P., 1929. Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes. Publicación Dirección General de Minería Geología e Hidrología, 58: 1-109. Buenos Aires.
- GROEBER, P., 1939. El Eógeno del Neuquén, el Piso de Navidad chileno, la Formación del Río Grande y sus relaciones. Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 40 (28): 49-94. Buenos Aires.
- GROEBER, P., 1945. Larámico, Capas de La Balsa y de Chichinales en la balsa sobre el río Negro frente a General Roca. Notas del Museo de La Plata, 10 (38): 107-111. La Plata.
- GROEBER, P., 1946. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70°-1. Hoja Chos Malal. Revista Sociedad Geológica Argentina, 1 (3): 177-208. Buenos Aires.
- GROEBER, P., 1956. Anotaciones sobre Cretácico, Supracretácico, Paleoceno, Eoceno y Cuartario. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 10 (4): 234-262. Buenos Aires.
- GROEBER, P., 1959. Supracretácico. En: Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA), 2 (2^{da} parte): 1-165. Buenos Aires.
- HERRERO-DUCLOUX, A., 1939. Reconocimiento geológico de la zona situada entre la vía férrea, el río Neuquén y el meridiano de Plaza Huincul. Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Gerencia de Exploración, (inédito). Buenos Aires.
- HERRERO DUCLOUX, A., 1946. Contribución al conocimiento geológico del Neuquén extrandinio. Boletín de Informaciones Petroleras, 23 (226): 245-281. Buenos Aires.
- HERRERO DUCLOUX, A., 1947. Los depósitos terrestres del Cretácico medio y superior del Neuquén y sur de Mendoza. Boletín de Informaciones Petroleras, 24: 171-178. Buenos Aires.
- IHERING, H. von, 1902. Historia de las ostras argentinas. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, 7: 109-123. Buenos Aires.
- IHERING, H. von, 1903. Les mollusques fossiles du terrains crétaciques supérieurs de l'Argentine orientale. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, Serie 3 (2): 193-229. Buenos Aires.
- KEIDEL, J., 1917. Über des Patagonischen Taffelland des Patagonische gerölle und ihre zehungen zu den geologischen erscheinungen in argentinische Andes gebiet und Littoral. Zeitschrift der Deutsche Wissenschaft Verlag, 3 (5-6): 219-245. Stuttgart.
- KRAGLIEVICH, J. L., 1957. Sobre la presencia de *Carolozittelia* cf. *tapiroides* Ameghino en la Formación La Balsa de Neuquén. Ameghiniana, 1 (3): 22-26. Buenos Aires.
- LEANZA, A. F., 1964. Los estratos con *Baculites* de El Caín (Río Negro, Argentina) y sus rela-

- ciones con otros terrenos supracretácicos argentinos Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, 25 (3-4): 93-107. Córdoba.
- LEANZA, A. F., 1967. Los *Baculites* de la provincia de La Pampa, con notas acerca de la edad del Piso Rocanense. Academia Nacional de Ciencias. Boletín 46 (1): 49-59. Córdoba.
- LEANZA, H. A. y S. CASADÍO, 1991. Descripción de dos nuevas especies de *Pacitrigonia* Marwick y *Austrotrigonia* Swarko (Trigoniidae-Bivalvia) en el Cretácico superior del occidente de la provincia de La Pampa, Argentina. Revista Geológica de Chile, 18 (1): 25-35.
- LEANZA, H. A. y C. A. HUGO, 1985. Los biohermas ostreros de la Formación Roca (Paleoceno) en el sudoeste de la provincia de La Pampa. Ameghiniana, 21 (2-4): 143-149. Buenos Aires.
- LEANZA, H. A. y C. A. HUGO, 1995. Revisión estratigráfica del Cretácico inferior continental en el ámbito sudoriental de la Cuenca Neuquina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 50 (1-4): 30-32. Buenos Aires.
- LEANZA, H. A. y C. A. HUGO, 1997. Descripción Geológica de la Hoja 3969 III, Picún Leufú, provincias de Neuquén y Río Negro. Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 218, 135 p. Buenos Aires.
- LLAMBÍAS, E. J. y C. W. RAPELA, 1984. Geología de los complejos eruptivos de La Esperanza, provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 39 (3-4): 220-243. Buenos Aires.
- LLAMBÍAS, E. J., R. CAMINOS y C. W. RAPELA, 1984. Las plutonitas y vulcanitas del Ciclo Eruptivo Gondwánico. Relatorio 9° Congreso Geológico Argentino, 1 (4): 85-117. Buenos Aires.
- MANCENIDO, M. O. y S. DAMBORENEA, 1984. Megafauna de invertebrados Paleozoicos y Mesozoicos. Relatorio 9° Congreso Geológico Argentino, 2: 413-465. Buenos Aires.
- MARCHESE, H. G., 1971. Litoestratigrafía y variaciones faciales de las sedimentitas mesozoicas de la Cuenca Neuquina, provincia de Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 26 (3): 343-410. Buenos Aires.
- MÉNDEZ, V., J. C. M. ZANETTINI y E. O. ZAPPETTINI 1995. Geología y metalogénesis del Orógeno Andino Central, República Argentina. Anales Secretaría de Minería 23: 1-190. Buenos Aires.
- MIRANDA, J., 1971. Reconocimiento geológico de la zona situada entre Meseta de Rentería, Sierra Colorada, Los Menucos, Maquinchao y Chasicó, provincia de Río Negro. Y.P.F. Gerencia de Exploración. Carpeta 1361, (inédito). Buenos Aires.
- MUSACCHIO, E., 1973. Charophytas y ostrácodos no-marinos del Grupo Neuquén (Cretácico superior) en algunos afloramientos de las provincias de Río Negro y Neuquén. República Argentina. Revista del Museo de la Plata (nueva serie), Sección Paleontología 8:1-32. Buenos Aires.
- NÚÑEZ, C., 1996. Informe micropaleontológico sobre muestras de la Hoja General Roca. SEGEMAR, (inédito). Buenos Aires.
- NULLO, F. E. y M. R. FRANCHI, 1994 [Coordinadores]. Mapa geológico de la provincia de Río Negro a escala 1: 750.000. Publicación Secretaría de Minería. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Buenos Aires.
- NÚÑEZ, E. y R. J. CUCCHI, 1997. Geología y petrología de Trapalco, provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 52(4):297-310. Buenos Aires.
- NÚÑEZ, E., E. de BACHMANN, I. RAVAZZOLI, A. BRITOS, M. FRANCHI y E. SEPÚLVEDA, 1975. Rasgos geológicos del sector oriental del macizo de Somuncurá, provincia de Río Negro, República Argentina. Actas 2° Congreso Iberoamericano de Geología Económica, 4:247-266. Buenos Aires.
- ORCHUELA, I. y V. PLOSKIEWICZ, 1984. La Cuenca Neuquina. Relatorio 9° Congreso Geológico Argentino, 163-188. Buenos Aires.
- PADULA, E., 1951. Informe preliminar del levantamiento zona Auca Mahuida y Bajo de Aniello. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, (inédito). Buenos Aires.
- PANKHURST, R. J., C. W. RAPELA, R. CAMINOS, E. J. LLAMBÍAS and C. A. PARICA, 1992. A revised age for the granites of the central Somuncura Batholith, North Patagonian Massif. Journal of South American Earth Sciences, 5 (3-4): 321-325.
- PANKHURST, R. J., R. CAMINOS y C. W. RAPELA, 1993. Problemas geocronológicos de los granitoides gondwánicos, de Nahuel Niyeu, Macizo Nordpatagónico. Actas 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos, 4: 99-104. Buenos Aires.
- PAPÚ, O. H. y E. G. SEPÚLVEDA, 1995. Datos palinológicos de la Formación Los Alamitos en la localidad de Montonilo, Departamento 25 de Mayo, Río Negro, Argentina. Sus relaciones colindantes coetáneas. Actas 6° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía: 195-200. Trelew.

- PARRAS, A., S. CASADÍO y M. PIRES, 1998. Secuencias depositacionales del Grupo Malarгүйe y el límite Cretácico-Paleógeno en el sur de la provincia de Mendoza, Argentina. En: Paleógeno de América del Sur y de la Península Antártica. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 5: 61-69. Buenos Aires.
- PARRAS, A. y S. CASADÍO, 1999. Paleogeografía del sector septentrional de la Cuenca Neuquina durante el intervalo Campaniano-Daniano. 7ª Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales. Resúmenes: 261. Santa Rosa.
- PASCUAL, R., P. BONDESIO, M. G. VUCETICH, G. SCILLATO YAÑE, M. BOND y E. P. TONNI, 1984. Vertebrados fósiles cenozoicos. Relatorio 9º Congreso Geológico Argentino, 2 (9): 439-461. Buenos Aires.
- PETERSEN, C. S., 1946. Estudios geológicos en la región del río Chubut medio. Dirección General de Minería y Geología. Boletín 59, 137 p. Buenos Aires.
- POWELL, J. E., 1986. Revisión de los titanosáuridos de América del Sur. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán, (inédito). San Miguel de Tucumán.
- POWELL, J. E., 1987. Hallazgo de un dinosaurio Hadrosaurio (Ornithischia, Ornithopoda) en la Formación Allen (Cretácico superior) del salitral Moreno, Provincia de Río Negro, Argentina. Actas 10º Congreso Geológico Argentino, 3: 149-152. San Miguel de Tucumán.
- RAMOS, E. D. y V. A. RAMOS, 1979. Los ciclos magmáticos de la República Argentina. Actas 7º Congreso Geológico Argentino, 1: 771-786. Buenos Aires.
- RAMOS, V. A., 1978. Estructura. En: Relatorio Geología y Recursos Naturales del Neuquén. 7º Congreso Geológico Argentino: 99-118. Buenos Aires.
- RAMOS, V. A., 1981. Descripción geológica de la Hoja 33c, Los Chihuidos Norte. Servicio Geológico Nacional. Boletín 182, 103 p. Buenos Aires.
- RAMOS, V. A., 1990. Fotointerpretación geológico-estructural de la margen norte del valle del Río Negro entre Cipolletti y Chichinales. Agua y Energía Eléctrica S. A. Consorcio INCONAS Latinoconsult, (inédito). Buenos Aires.
- RAMOS, V. A. y J. M. CORTÉS, 1984. Estructura e interpretación tectónica. Relatorio 9º Congreso Geológico Argentino, 317-346. Buenos Aires.
- RICCARDI, A. C., 1974. *Eubaculites* Spath (Ammonoidea) del Cretácico superior de Argentina. Ameghiniana, 11 (4): 379-399. Buenos Aires.
- RODRÍGUEZ, M. F., P. R. GETTINO y E. G. SEPÚLVEDA, 1995. Elementos faunísticos del Cretácico-Terciario marino en el Rincón de Coli Toro Grande, provincia de Río Negro. Actas 6º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, 239-246. Trelew.
- ROLL, A., 1939. La Cuenca de los Estratos con Dinosaurios al sur del río Neuquén. Y.P.F. Gerencia de Exploración, (inédito). Buenos Aires.
- ROLL, A., 1941. Über die Ortiz und Roca Schichten des oberen Kreide der Río Negro senke (Nord Patagonien). Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 85 (B): 144-190. Stuttgart.
- 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.
- ROTH, S., 1899. Aviso preliminar sobre mamíferos mesozoicos encontrados en Patagonia. Revista del Museo de La Plata, 9: 381-388. La Plata.
- SACOMANI, L. E., 1996. Determinaciones petrográficas al microscopio de la Hoja 3969-IV, General Roca. SEGEMAR, (inédito). Buenos Aires.
- SAINI-EIDUKAT, B., E. BJERG, D. GREGORI, B.L. BEARD and C.M. JOHNSON, 1999. Jurassic granites in the northern portion of the Somoncura massif, Río Negro, Argentina. Actas 14º Congreso Geológico Argentino, 2:175-177. Salta.
- SALGADO, L. y R. A. CORIA, 1993. El género *Aelosaurus* (Sauropoda, Titanosauridae) en la Formación Allen (Campaniano-Maastrichtiano) de la provincia de Río Negro, Argentina. Ameghiniana, 30 (2): 119-128. Buenos Aires.
- SALGADO, L. and R. A. CORIA, 1996. First evidence of an ankylosaur (Dinosauria, Ornithischia) in South America. Ameghiniana, 33 (4): 367-361. Buenos Aires.
- SCHILLER, W., 1922. Los sedimentos marinos del límite entre el Cretácico y el Terciario de Roca en Patagonia Septentrional. Revista del Museo de La Plata, 26: 256-280. La Plata.
- SERVICIO GEOLÓGICO NEUQUINO, 1992. Geología y recursos naturales del Departamento Confluencia, provincia del Neuquén, República Argentina. Dirección Provincial de Minería. Boletín 1, 91 p. Zapala.
- SOBRAL, J. M., 1942. Geología de la comarca del Territorio de La Pampa situada al occidente del Chadi-Leuvú. Boletín de Informaciones Petroleras, 212: 33-81. Buenos Aires.
- SPALLETTI, L. A. y C. E. GAZZERA, 1989. Eventos eólicos en capas rojas cretácicas (Forma-

- ción Río Limay) Grupo Neuquén) sector sudeste de la Cuenca Neuquina. Contribuciones de los Simposios sobre Cretácico de América Latina. Parte A: Eventos y registro sedimentario: 89-100. Buenos Aires.
- STIPANICIC, P. y E. LINARES, 1975. Catálogo de edades radiométricas determinadas para la República Argentina, años 1960 a 1974. Asociación Geológica Argentina, Serie B, 3. Buenos Aires.
- STIPANICIC, P. y E. METHOL, 1972. Macizo de Somuncurá. En Leanza, A.F. (Ed.): Geología Regional Argentina, 1:581-599. Academia Nacional de Ciencias de Córdoba.
- STIPANICIC, P. N. y F. RODRIGO, 1970. El diastrofismo Eo- y Mesocretácico en Argentina y Chile, con referencias a los Movimientos Jurásicos de la Patagonia. Actas 4° Jornadas. Geológicas Argentinas, 2: 337-352. Buenos Aires.
- STIPANICIC, P. N., F. RODRIGO, O. L. BAULÍES y C. G. MARTÍNEZ, 1968. Las formaciones presenonianas del denominado Macizo Nordpatagónico y regiones adyacentes. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23 (2): 367-388. Buenos Aires.
- TURNER, J. C. M. y B. A. BALDIS, 1978. La estructura transcontinental del límite septentrional de la Patagonia. Actas 7° Congreso Geológico Argentino, 2: 225-238. Buenos Aires.
- ULIANA, M. A., 1974. Geología superficial de la parte este de la Cuenca Neuquina. Yacimientos Petrolíferos Fiscales Gerencia de Exploración, (inédito). Buenos Aires.
- ULIANA, M. A., 1979. Geología de la región comprendida entre los ríos Colorado y Negro, provincias del Neuquén y Río Negro. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, (inédito). La Plata.
- ULIANA, M. A. y H. H. CAMACHO, 1975. Estratigrafía y paleontología de la Formación Vaca Mahuida, provincia de Río Negro. Actas 1° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, 2: 357-373. San Miguel de Tucumán.
- ULIANA, M. A. y D. DELLAPÉ, 1981. Estratigrafía y evolución paleoambiental de la sucesión eoterciaria del Engolfamiento Neuquino (Patagonia septentrional). Actas 8° Congreso Geológico Argentino, 3: 673-711. Buenos Aires.
- ULIANA, M. A., D. DELLAPÉ y G. PANDO, 1974. Reconocimiento geológico superficial Ya-G-Rn-166. Provincia de Río Negro. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, (inédito). Buenos Aires.
- VAIL, P.R. and R. G. TODD, 1980. Northern North Sea Jurassic unconformities, chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy. En: Proceedings of the Second Conference on petroleum geology of the Continental Shelf of Northwest Europe: 216-235. London.
- VOLKHEIMER, W., 1973. Observaciones geológicas en el área de Ingeniero Jacobacci y adyacencias, provincia de Río Negro. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 28 (1): 13-36. Buenos Aires.
- WEAVER, CH., 1927. The Roca Formation in Argentina. American Journal of Science, 5 (13): 417-434.
- WEBER, E. I., 1964. Estudio geológico de General Roca (provincia de Río Negro). Tesis Doctoral Universidad de Buenos Aires, (inédito). Buenos Aires.
- WEBER, E. I., 1968. Las Capas de la Balsa al sur del Paso Córdoba. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 23 (3): 246-250. Buenos Aires.
- WICHMANN, R., 1916. Las Capas con Dinosaurios en la costa sur del río Negro frente a General Roca. Physis, 2 (11): 258-262.
- WICHMANN, R., 1924. Nuevas observaciones geológicas en la parte en la parte oriental del Neuquén y en el Territorio del Río Negro. Publicación Ministerio de Agricultura, Sección Geología, 2: 1-22. Buenos Aires
- WICHMANN, R., 1927. Los Estratos con Dinosaurios y su techo en el este del Territorio del Neuquén. Publicación Dirección General de Minería, Geología e Hidrología, 32. Buenos Aires.
- WICHMANN, R., 1934. Contribución al conocimiento de los territorios del Neuquén y Río Negro. Dirección General de Minería, Geología e Hidrología. Boletín 39: 1-27. Buenos Aires.
- WILCKENS, O., 1906. Die Meeresablagerungen der Kreide und- Tertiärformation in Patagonien. Neues Jahrbuch für Geologie, Mineralogie und Paläontologie, 21: 98-195. Stuttgart.
- WINDHAUSEN, A., 1914. Contribución al conocimiento geológico de los Territorios del Río Negro y Neuquén. Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Geología y Minería, 10 (1). Buenos Aires.
- WINDHAUSEN, A., 1918. The problem of the Cretaceous / Tertiary boundary in South America, and the stratigraphic position of the San Jorge Formation in Patagonia. American Journal of Science, 44 (265): 1-53. New York.
- WINDHAUSEN, A., 1922. Estudios geológicos en el valle superior del Río Negro. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. Boletín 29 (Serie B), 89 p. Buenos Aires.

- YRIGOYEN, M. R., 1979. Cordillera Principal. En Turner, J. C. M. (Ed.): Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias, 1: 651-694. Córdoba.
- YRIGOYEN, M. R., 1993. Los depósitos sinorogénicos terciarios. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos. Relatorio Geología y recursos naturales de Mendoza, 1 (1): 123-148. Buenos Aires.
- ZAMBRANO, J. J., 1980. Comarca de la Cuenca del Colorado En Turner, J. C. M. (Ed.): Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias, 2: 1034-1070. Córdoba.

Recibida el 16 de octubre de 1997

Arbitrada por Silvio Casadío: 5 de abril de 2001

FOTOGRAFÍAS

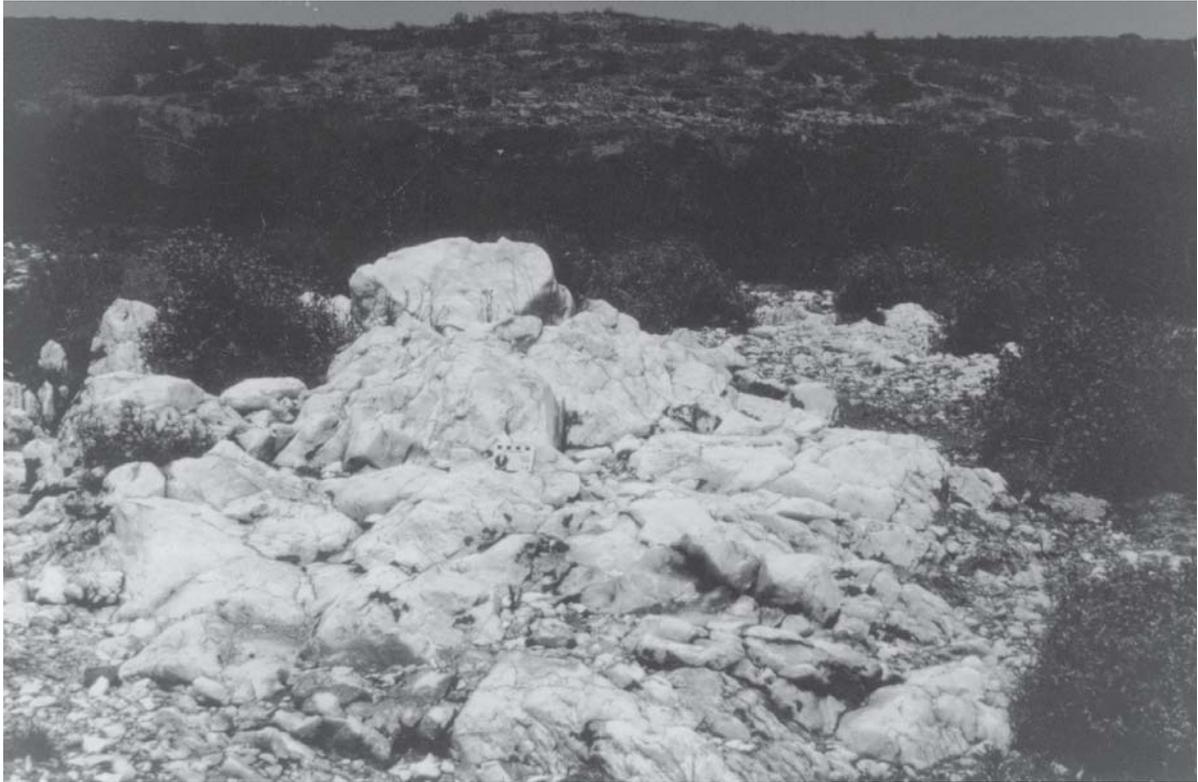


Foto 1. Exposiciones de cuarzo blanco correspondientes a la facies filoniana del Complejo Plutónico Volcánico de Curaco en las cercanías del puesto Camus.



Foto 2. Vista panorámica del Grupo Neuquén en el cañadón Agua de Las Vacas, en el faldeo sudoccidental de la planicie de Rentería. Los conglomerados expuestos en primer plano corresponden a la Formación Rentería, en tanto que al fondo se aprecia el embalse Ezequiel Ramos Mexía.



Foto 3. Detalle de areniscas y conglomerados de la Formación Huincul en el cañadón Agua de Las Vacas, mostrando estratificación horizontal, entrecruzada planar y en artesa.

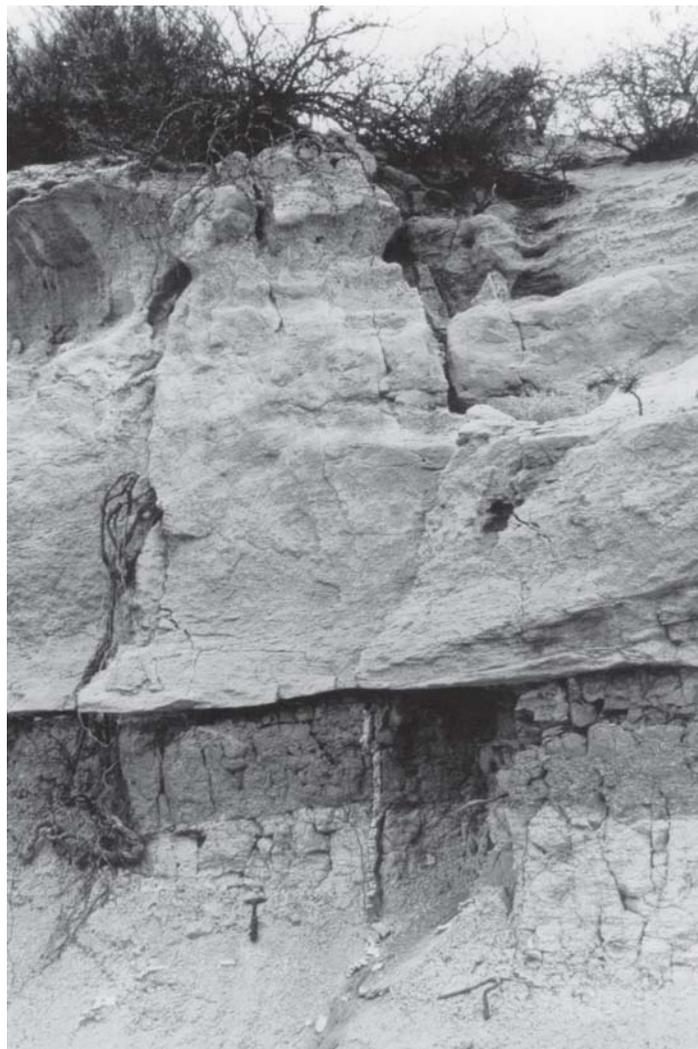


Foto 4. Aspecto de las sedimentitas continentales de la Formación Huincul en el cañadón Agua de Las Vacas, mostrando un contacto neto entre fangolitas y areniscas macizas que denota fuertes variaciones de energía.



Foto 5. Vista panorámica de la Formación Huincul en el cañadón de Agua de Las Vacas, mostrando el conspicuo nivel de cineritas presente en la unidad, el que se corresponde con el descrito por Wichmann (1934) en el cerro Policía.



Foto 6. Aspecto de la transición de las Formaciones Huincul (en la base), Cerro Lisandro y Portezuelo, en la clásica localidad de El Anfiteatro inmediatamente al oeste de la planicie de Rentería, que se aprecia en el último plano.



Foto 7. Aspecto que ofrecen las sedimentitas de la Formación Portezuelo + Plottier, en el cañadón de Agua de Las Vacas.

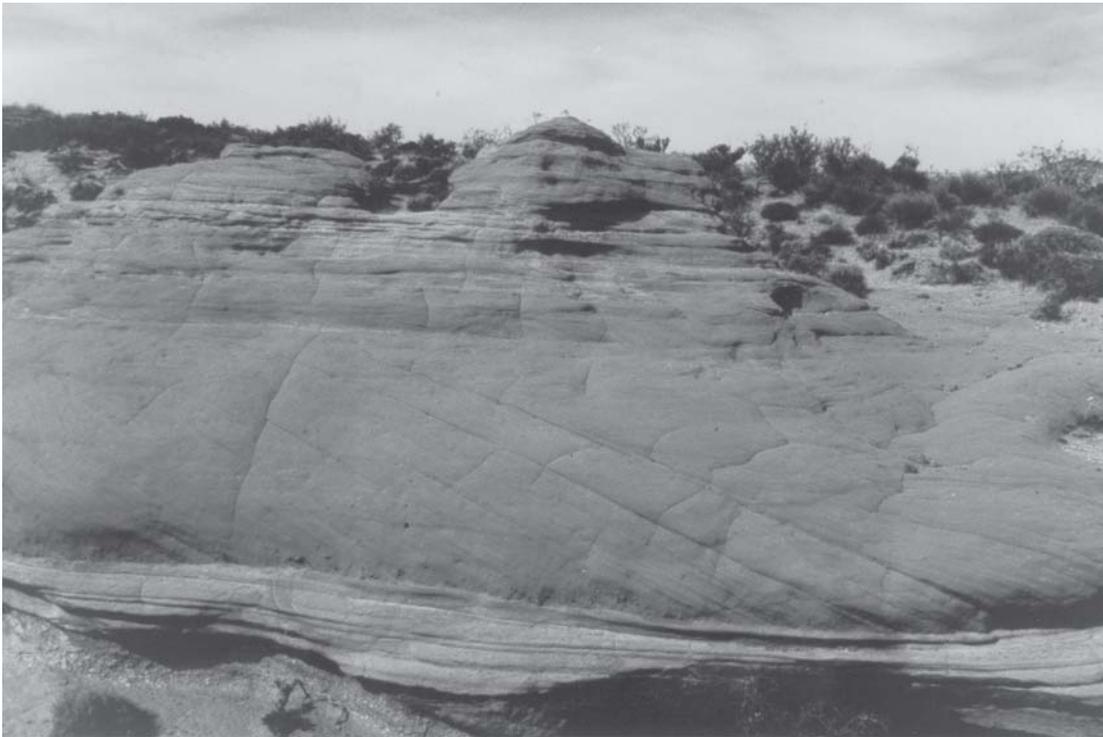


Foto 8. Detalle de capas fluviales de la Formación Portezuelo en el cañadón de Agua de Las Vacas, mostrando en la parte inferior y superior estratificación planar y un tramo intermedio con barras de acreción lateral (*point bars*).



Foto 9. Vista de la Formación Bajo de la Carpa y Formación Chichinales sobrepuesta al basamento del Complejo Plutónico Volcánico de Curaco en el área de la loma Dos Hermanos, en la región sudoccidental de la Hoja.



Foto 10. Detalle del contacto entre la Formación Anacleto (fangolitas rojo moradas) y la Formación Allen (areniscas amarillentas) en las inmediaciones de Paso Córdoba.

