

SERIE
CONTRIBUCIONES TÉCNICAS
Geología 1

Estratigrafía del Mesozoico en la comarca de Fortín 1° de Mayo, cuenca Neuquina sudoccidental, Argentina



Deformación sinsedimentaria en un lóbulo
turbidítico de la Formación Los Molles

ISSN 0328-9052



INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

Buenos Aires 2003

Estratigrafía del Mesozoico en la comarca de Fortín 1° de Mayo, cuenca Neuquina sudoccidental, Argentina

Por H. A. Leanza, D. Repol, L. Escosteguy y M. Salvarredy Aranguren

Serie Contribuciones Técnicas - Geología N° 1

**Servicio Geológico Minero Argentino
Instituto de Geología y Recursos Minerales**

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO

Presidente Ing. Jorge Mayoral
Secretario Ejecutivo Lic. Pedro Alcántara

INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

Director Lic. Roberto F. N. Page

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA REGIONAL

Director Lic. José E. Mendiá

SEGEMAR

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

Referencia bibliográfica

LEANZA, H. A., D. REPOL, L. ECOSTEGUY y M. SALVARREDY ARANGUREN, 2003. Estratigrafía del Mesozoico en la comarca de Fortín 1º de Mayo, cuenca Neuquina sudoccidental, Argentina. Servicio Geológico Minero Argentino, Serie Contribuciones Técnicas - Geología 1 : 1-21. Buenos Aires.

ISSN 0328-9052

Es propiedad del SEGEMAR • Prohibida su reproducción

Estratigrafía del Mesozoico en la comarca de Fortín 1° de Mayo, cuenca Neuquina sudoccidental, Argentina

H. A. LEANZA¹, D. REPOL², L. ESCOSTEGUY² y M. SALVARREDY ARANGUREN²

¹ SEGEMAR y CONICET E-mail: hleanz@secind.mecon.gov.ar

² SEGEMAR Av. Julio A. Roca 651 - 1322 Buenos Aires - Argentina

RESUMEN. Las unidades geológicas más antiguas de la comarca de Fortín 1° de Mayo están representadas por ectinitas de la Formación Piedra Santa y vulcanitas de la Formación Choiyoi. Como resultado de procesos extensionales, la sedimentación comienza en el Triásico superior con la deposición de la Formación Lapa (= Precuyano). Entre el Pliensbachiano y el Calloviano inferior se produce la acumulación del Grupo Cuyo, (Formaciones Los Molles, Lajas y Challacó). Seguidamente tiene lugar la deposición del Grupo Lotena (Formaciones Lotena y Fortín 1° de Mayo) que se verifica entre el Calloviano superior y el Oxfordiano. Posteriormente se deposita en discordancia el Grupo Mendoza (Formaciones Quebrada del Sapo, Vaca Muerta, Carrín Curá, Picún Leufú, Bajada Colorada y Agrio), que se desarrolla entre el Kimmeridgiano y el Hauteriviano inferior. Tras un importante hiato, en el Cenozoico, más precisamente durante el Mioceno medio – Plioceno inferior, se depositan sedimentitas volcánicas de la Formación Chimehuín. Durante el Plioceno se producen extensos derrames lávicos atribuidos al Basalto Tipilihuque. Ya en el Cuaternario, durante el Pleistoceno tiene lugar la acumulación de los depósitos glaciales de la Formación Las Coloradas. En el Holoceno se cartearon dos reducidos asomos de lavas básicas atribuidas al Basalto Malleo. Posteriormente tienen lugar en la comarca distintos procesos de erosión y acumulación representados por Depósitos que cubren superficies de pedimentos, Depósitos de remoción en masa, Depósitos de terrazas del río Catán Lil y Depósitos de aluvios y coluvios actuales.

Palabras claves: Mesozoico - Cenozoico - Fortín 1° de Mayo – Neuquén - Argentina

ABSTRACT. *Mesozoic stratigraphy in the Fortín 1° de Mayo region, southwestern Neuquén Basin, Argentina.* - The oldest units recognized in the Fortín 1° de Mayo area are the low-grade metamorphic rocks of the Piedra Santa Formation, and the vulcanitic rocks of the Choiyoi Formation. As a result of extensional processes, in the Upper Triassic began the sedimentation with the deposition of Lapa Formation (=Precuyano). During the Pliensbachian and the early Callovian, the Cuyo Group (Los Molles, Lajas and Challacó Formations) was accumulated. The rise of the relative sea level took place between Upper Callovian and Oxfordian, allowing the deposition of the Lotena Group (Lotena and Fortín 1° de Mayo Formations). A new change of the relative sea level allowed during the Kimmeridgian to the Early Hauterivian the generation of Mendoza Group (Quebrada del Sapo, Vaca Muerta, Carrín Curá, Picún Leufú, Baja Colorada and Agrio Formations). After an important hiatus, during the Cenozoic, more precisely during the Middle Miocene to early Pliocene, volcanoclastic rocks of the Chimehuín Formation were deposited. At the Pliocene were recorded extensive lava flows attributed to the Tipilihuque Basalt. In the Pleistocene takes place the accumulation of glacial deposits of the Las Coloradas Formation. In the Holocene two small outcrops of basic lavas attributed to the Malleo Basalt were mapped. Then, important processes of erosion and accumulation represented by deposits covering pediment surfaces, mass wasting deposits, terrace deposits of the Catán Lil river and actual alluvial and colluvial deposits were recorded.

Key words: Mesozoic - Cenozoic - Fortín 1° de Mayo - Neuquén - Argentina.

INTRODUCCION

En ocasión de realizarse el levantamiento geológico de la Hoja 3972-IV, Junín de Los Andes (Cucchi y Leanza, en preparación) los autores tuvieron la oportunidad de revisar la geología de la comarca de Fortín 1° de Mayo, situada en la región centro occidental de la provincia del Neuquén (Figura 1). En la misma pueden visualizarse en una muy reducida superficie excelentes afloramientos que se extienden verticalmente en el rango comprendido entre Jurásico inferior (Pliensbachiano) y el Cretácico inferior (Hauteriviano inferior). Estas exposiciones del Mesozoico son, además, las que ocupan posiciones más occidentales en la Cuenca Neuquina. El motivo de esta contribución es, en consecuencia, brindar una actualizada descripción de este sitio de interés geológico comprendido aproximadamente entre las coordenadas geográficas O 70° 30' – 70° 45' y S 39° 25' - 39° 35'.

Las observaciones geológicas previas realizadas se deben principalmente a Groeber, (1918, 1929), Leanza (1952), Banchemo (1957), Coco (1957), Digregorio (1972, 1978), Turner (1973, 1976), Leanza y Leanza (1979) y Leanza (1985, 1992). Gulisano y Gutiérrez Pleimling (1995), brindaron un bosquejo geológico y detalladas observaciones de este sitio, pero orientadas exclusivamente a las sedimentitas jurásicas, dejando de lado la descripción de unidades del Cretácico inferior y del Cenozoico.

El relevamiento geológico se realizó en abril del 2001, en correspondencia con las tareas de actualización de la Hoja 3972-IV, Junín de los Andes. Se contó con imágenes satelitales Landsat TM ampliadas a escala 1:100.000, fotos aéreas y fotogramas donde se volcaron los nuevos aportes y modificaciones de los mapeos previos, cuyo resultado se brinda en esta contribución (véanse Figuras 2 y 3).

ESTRATIGRAFÍA

PALEOZOICO SUPERIOR

Formación Piedra Santa

(Digregorio y Uliana, 1980 *nom. subst.* Leanza 1992)

Aflora en el cordón homónimo hasta la localidad de Media Luna. Está compuesta por metamorfitas de bajo grado, correspondientes a las facies de esquistos verdes. Según Franzese (1995) la unidad consta de una sucesión de filitas y esquistos pelíticos con textura lepidoblástica y lentiblastica, en las variedades más cuarzosas. Franzese (1995),

sugirió que originalmente se trata de una secuencia turbidítica de grauvacas y pelitas alternantes, depositadas en un ambiente de margen continental de aguas poco profundas y/o en sectores próximos a las áreas de aporte continental. El material sedimentario original se estima que provino de áreas dominadas por granitos o riolitas de un arco magmático emergido. La Formación Piedra Santa es intruida por granitoides del Complejo Plutónico del Chachil inmediatamente al norte del área cartografiada (Leanza, 1992). El corrimiento de su flanco occidental da lugar a brechas tectónicas, con clastos angulosos de tamaño variable. Esta fractura es visible en la margen izquierda del río Catán Lil en el antiguo camino que conduce a Fortín 1° de Mayo. La mina Fortín 1° de mayo sita en esta unidad posee manifestaciones plumboargentíferas (Padula, 1954; Alessi, 1958). La Formación Piedra Santa fue asignada con dudas al Devónico por Digregorio y Uliana (1980) y Leanza (1992). Franzese (1995) presentó edades K/Ar de esquistos del cordón de la Piedra Santa, variables entre 372 ± 18 Ma y 311 ± 16 Ma, o sea en un rango que se extiende durante el Devónico y el Carbonífero.

PALEOZOICO - MESOZOICO

PÉRMICO SUPERIOR – TRIÁSICO MEDIO

Formación Choiyoi

(Groeber, 1946 *nom. subst.* Turner y Cazau, 1978)

Posee sólo un pequeño asomo inmediatamente al oeste de la localidad de Media Luna, donde se asienta en discordancia sobre la Formación Piedra Santa y es cubierta del mismo modo por la Formación Lapa. Está constituida por mantos de andesitas y brechas volcánicas de colores morados y verdosos. También están presentes ignimbritas o flujos piroclásticos de textura porfiroclástica y una base vitroclástica devitrificada en la que se destacan cristaloclastos de oligoclasa y flamas en asociación con litoclastos de andesitas y pumicitas. Según trabajos realizados en comarcas vecinas, la Formación Choiyoi se asigna al Pérmico superior – Triásico medio (Leanza y Hugo, 1997). En el sur del Neuquén y en la provincia de Río Negro puede correlacionarse con el Choiyoilitense de Galli (1969a, b) que aflora al oeste - sudoeste de la desembocadura del arroyo Pilquiniyeu en el río Limay, que Cucchi (1998) asigna a la Formación Garamilla.

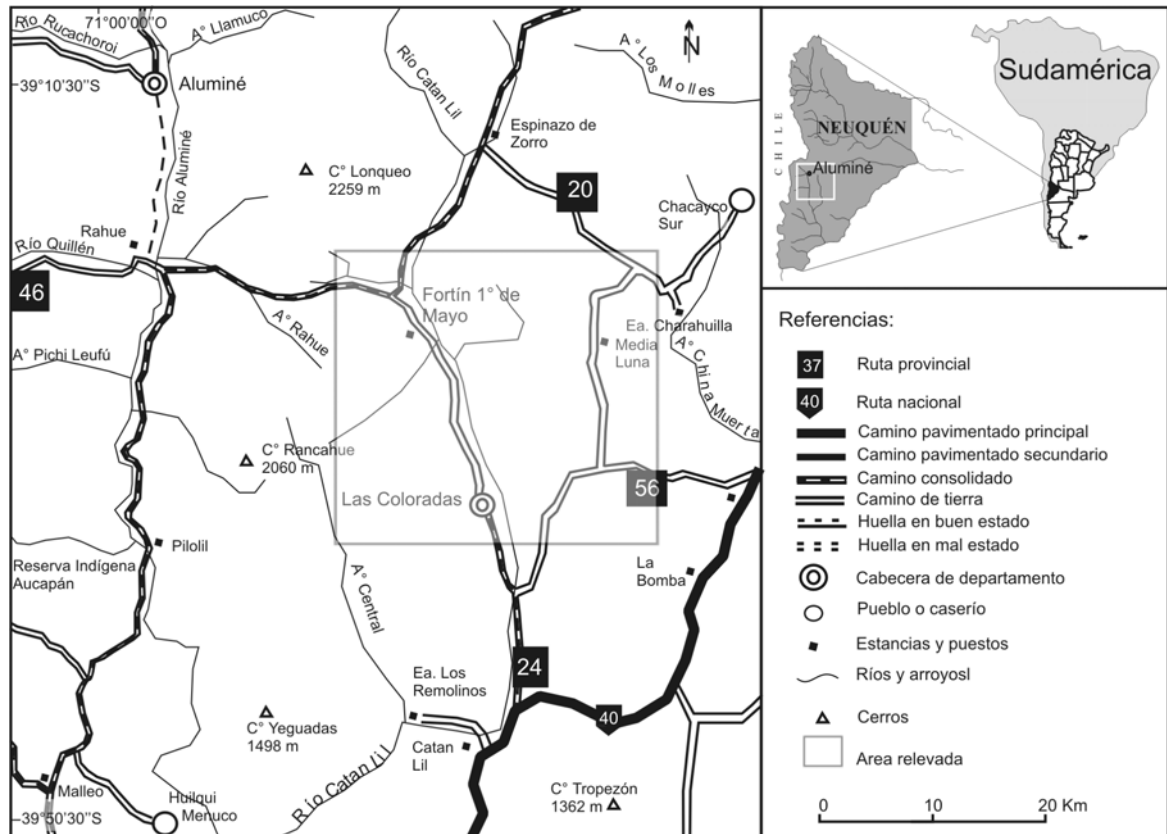


Figura 1: Mapa de ubicación

MESOZOICO

TRIÁSICO SUPERIOR

Formación Lapa

(Groeber, 1958 *nom. subst.* Leanza, 1992)

Su localidad tipo está situada en el faldeo septentrional del cerro Currú Charahuilla o Lapa. Damborenea y Leanza (1993) han procedido a efectuar un prolijo examen sobre los antecedentes que se disponen de esta entidad. En el área cartada la Formación Lapa posee distintos asomos irregularmente distribuidos al sur del cordón de la Piedra Santa, inmediatamente al este de la localidad de Media Luna. Se dispone en discordancia sobre la Formación Choiyoi y es cubierta del mismo modo por la Formación Los Molles. En su composición litológica participan areniscas tobáceas verdosas y castañas, tobas arenosas líticas vitrocrystalinas verdes y amarillentas y tobas ignimbríticas de naturaleza riodacítica de colores bayo - amarillentos y verdoso - claros, que habían sido designados previamente por Lambert (1946) como “Pórfidos

Cuarcíferos Superiores”. Un perfil completo de la Formación Lapa en su localidad tipo fue dado a conocer por primera vez por Leanza (1992 : 285), donde, con relaciones de base y techo expuestas, alcanza 290 m de espesor. La acumulación de piroclastitas ácidas (tobas, flujos piroclásticos) y mantos de lavas básicas, producto de un bimodalismo volcánico, sugiere condiciones de un ambiente tectónico extensional (Franzese y Spalletti, 2001). La Formación Lapa equivale al ciclo sedimentario denominado informalmente “Precuyano” por Gulisano et al. (1984b). Su base corresponde a la Discordancia Tunuyánica (Stipanovic, 1983, Leanza, 1999), cuya edad puede establecerse aproximadamente en 215 Ma, mientras que su límite superior queda fijado por la discontinuidad de carácter regional conocida como Discordancia Rioatuélica (Stipanovic y Rodrigo, 1970, Leanza, 1999), que tuvo lugar en límite Triásico/Jurásico (205 Ma). La discordancia citada en último término separa a la entidad en análisis de las sedimentitas del Grupo Cuyo. Legarreta y Gulisano (1989) y Leanza (1992 : 283) asignaron la Formación Lapa al lapso comprendido entre la parte alta del Triásico superior y el Liásico basal. Spalletti et al. (1993) hallaron en la localidad tipo de la Formación Lapa restos florísticos (*Telemachus elongatus*

Anderson y *Pagiophylum* sp.) equiparables con la Flora de *Dicroidium* presente en la Formación Paso Flores, lo que permitió postular que la edad de esta entidad corresponde al Triásico superior.

JURÁSICO

GRUPO CUYO

(Groeber, 1946 *nom. subst.* Stipanovic *et al.*, 1968)

En el área estudiada está integrado por las Formaciones Los Molles, Lajas y Challacó, abarcando el lapso comprendido entre el Pliensbachiano y el Calloviano inferior.

Formación Los Molles

(Weaver, 1931)

Corresponde al conjunto de sedimentitas interpuestas concordantemente entre la Formación Sierra Chacaicó o Chachil – aflorantes inmediatamente al norte de la comarca estudiada - y la Formación Lajas. La localidad tipo de la entidad fue establecida por Volkheimer (1973 : 113) en el curso del arroyo Maihuén, donde se conocen también perfiles levantados por Fernández (1943 : 22) y Groeber *et al.* (1953). Riccardi (1993) ha realizado una revisión de los antecedentes que se disponen de esta unidad. Sus asomos se restringen a ambos márgenes del Catán Lil en el norte del área cartada, mas precisamente al oeste del cordón de la Piedra Santa. Mutti *et al.* (1994) efectuaron estudios de detalle de sus depósitos turbidíticos, en tanto que en la comarca de Fortín 1° de Mayo, Gulisano y Gutiérrez Pleimling (1995) brindaron precisiones sobre la misma.

Está compuesta por lutitas negras y grises con proporciones subordinadas de areniscas y limolitas densas de tonalidades pardo amarillentas y calizas y margas grises. En la parte superior son frecuentes en algunos lugares concreciones calcáreas con restos de ammonites (*Hildocerataceae* indet. y *Harpoceratinae* indet.), mientras que briznas vegetales, restos carbonosos y el pelecípodo *Bositra buchi* (ex *Posidonomya* cf. *alpina*) son muy comunes en todo su desarrollo. No faltan concreciones calcáreas con pátina rojiza. Un rasgo saliente de la sedimentación de la Formación Los Molles está dado por numerosos niveles arenosos de origen turbidítico. En ellas se reconocen procesos de tracción decantación, con bien representadas secuencias de Bouma, frecuentes slumps y estructuras

de deformación hidroplástica por escape de agua (Figura 4a).

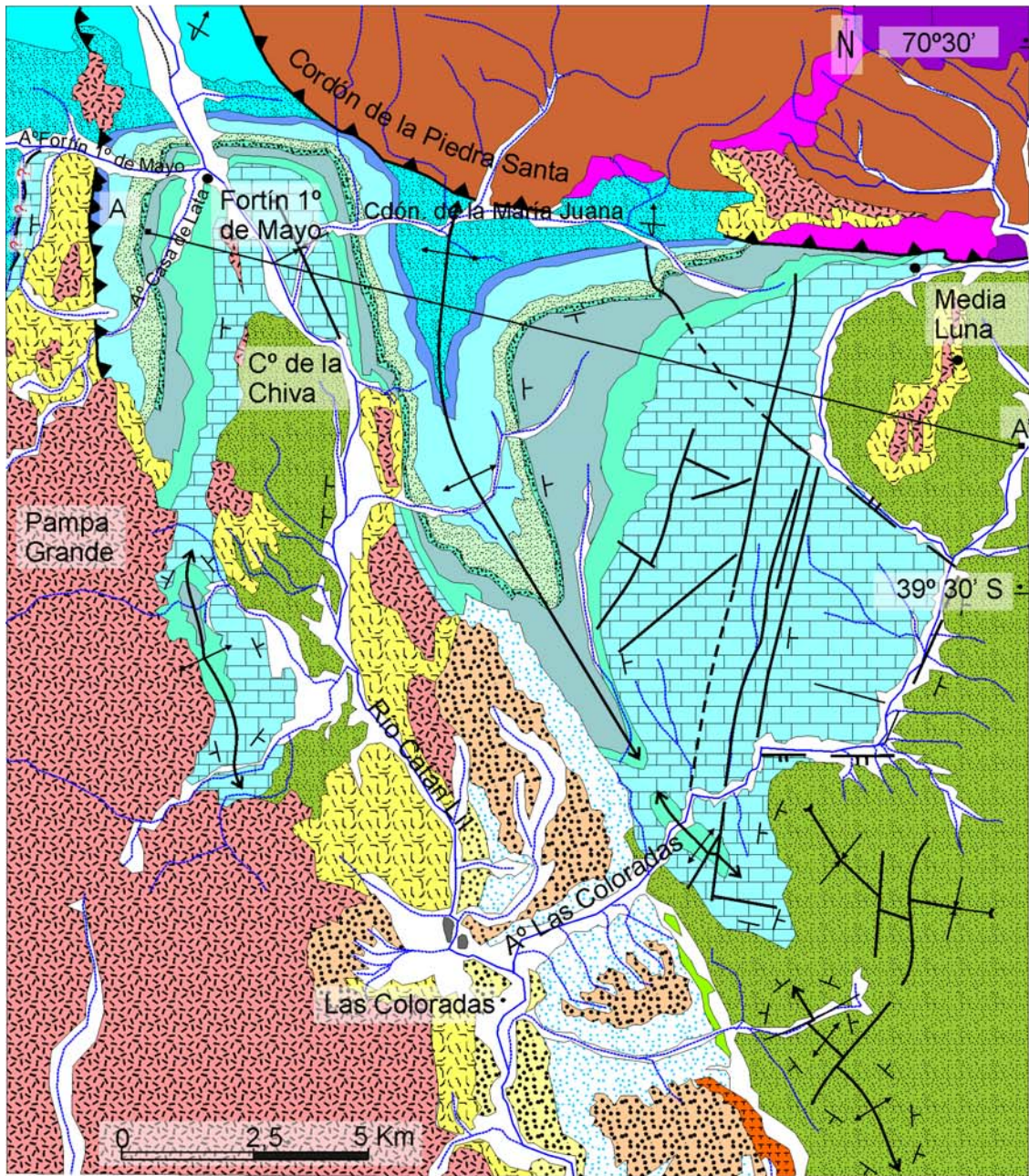
La edad de la Formación Los Molles está dada por los ammonites que ella contiene en áreas vecinas (Chacaicó y Charahuilla), abarcando el lapso comprendido entre el Toarciano y el Bajociano medio (véase Riccardi, 1993). En áreas circunvecinas puede correlacionarse con el “Liásico” de Lambert (1956), el “Cuyano” de Galli (1969 a, b) y la Formación La Jardinera de Turner (1976).

Formación Lajas

(Weaver, 1931)

Su localidad tipo corresponde a la región que se extiende desde la sierra de Vaca Muerta hasta el sur de Zapala (véase Leanza y Hugo, 1997). Riccardi (1993) se encargó de reseñar los antecedentes disponibles de esta unidad. El contacto basal con la Formación Los Molles es transicional produciéndose una somerización gradual con tendencia grano- y estratocreciente, y una disminución manifiesta de la facies pelítica propia de la unidad infrayacente. El contacto cuspidal con la Formación Challacó es también transicional. En la comarca de Fortín 1° de Mayo, aflora desde las cabeceras del arroyo homónimo hasta las inmediaciones del cerro de la Teta. Otras exposiciones perturbadas tectónicamente, en parte hasta rebatidas, se encuentran en el núcleo del anticlinal de la estancia María Juana. La unidad está compuesta por areniscas grises de grano fino a grueso, con cemento calcáreo, con laminación paralela y entrecruzada, con bancos de escasos centímetros hasta 10 m de potencia, con excelentes desarrollos en algunos sectores de barras litorales. Existen intercalaciones de conglomerados y areniscas conglomerádicas como las ubicadas en su tramo cuspidal, que constituyen elevados y característicos paredones que conforman la piedra de Catán Lil (Figura 4b). En conjunto, predominan los colores amarillentos, verdosos y rojizos. El espesor de la Formación Lajas en el perfil medido en la comarca de Fortín 1° de Mayo alcanza los 550 metros. Los paleoambientes dominantes fueron, en primer término marinos litorales representados por cuerpos arenosos que muestran facies intermareales y submareales con características estructuras sedimentarias (sigmoides, estratificación *flaser*,

Figura 2: Mapa geológico del área en estudio



Referencias

- | | | | |
|--|--------------------|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Depósitos de aluvios y coluvios actuales Depósitos de terrazas del Río Catán Lil Depósitos de remoción en masa Dep. cubriendo sup. de pedimentos Basalto Malleo Formación Las Coloradas Basalto Tipilihuque Formación Chimehuín Formación Agrio Formación Bajada Colorada Formación Picún Leufú Formación Carrín Curá Formación Vaca Muerta Formación Quebrada del Sapo | <p>Gr. MENDOZA</p> | <ul style="list-style-type: none"> Formación Fortín 1° de Mayo Formación Lotena Formación Challacó Formación Lajas Formación Los Molles Formación Lapa Formación Choiyoi Formación Piedra Santa | <p>Gr. LOTENA
Gr. CUYO
PRECUYANO</p> |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Anticlinales y sinclinales Fallas normales e inversas Rumbo y buzamiento, sec. polaridad normal Rumbo y buzamiento, sec. Polar. invertida Cursos de agua principales y secundarios Sección estructural esquemática | |

hering bone, etc.). En comarcas vecinas de la Hoja Picún Leufú, Gulisano y Hinterwimmer (1986) y Rosenfeld y Volkheimer (1979) concluyeron que en su parte basal se desarrolla un típico ambiente de delta. De los afloramientos del área del cañadón de la estancia María Juana procede el bivalvo trigónido *Scaphorella krussei* Leanza y Garate (véase Leanza, 1993). También es común en todo el desarrollo la Formación Lajas la presencia de troncos silicificados.

Su edad se asigna al lapso comprendido entre el Bajociano inferior tardío y el Calloviano inferior (Riccardi, 1993). Puede ser correlacionada con parte de las sedimentitas atribuidas al Dogger por Lambert (1956). Por su parte, la Formación La Jardinera de Turner (1965, 1976) descripta por ese autor en esta área de estudios, corresponde, según nuestra opinión, a la suma de las Formaciones Lajas y Los Molles indiferenciadas.

Formación Challacó

(de Ferrariis, 1947)

Originalmente fue definida como una entidad de subsuelo para la región correspondiente a los pozos del Yacimiento Challacó de Y.P.F. y utilizada por primera vez para superficie por Gulisano *et al.* (1984b). Autores anteriores tales como Herrero Ducloux (1946), Groeber *et al.* (1953), Parker (1965) y Leanza (1973) consideran a esta facies de capas rojas como integrante de la Formación Lotena. Se debe a Dellapé *et al.* (1979) el discernimiento del Ciclo Sedimentario Loteniano (Grupo Lotena), integrado por una facies de naturaleza marina, asignada a la Formación Lotena *sensu stricto*, de aquella que corresponde a la parte cuspidal del Grupo Cuyo y que se denomina Formación Challacó de acuerdo con los posteriores estudios de Gulisano *et al.* (1984b). La Formación Challacó apoya en concordancia sobre la Formación Lajas, a la que sucede en forma gradual, marcándose el contacto entre ambas con la primera aparición de pelitas rojas. Es cubierta en discordancia por la Formación Lotena. En el área en análisis, aflora en el cañadón de la estancia María Juana, contorneando la estructura sinclinal inmediatamente al sur de Fortín 1° de Mayo, tanto como en las márgenes de los arroyos de los Trozos y Fortín 1° de Mayo. Consiste en una alternancia de conglomerados y areniscas de colores blanco amarillentos interestratificados con fangolitas mayormente rojizas y en menor grado grises. En el área de Fortín 1° de Mayo (Figura 4c) se ha medido

un espesor de 60 metros. En el cañadón de la estancia María Juana, en cambio, los afloramientos poseen mayor calidad y su potencia alcanza los 100 metros. Las sedimentitas de esta unidad reflejan condiciones de sedimentación continental de tipo aluvial con alternancia de episodios de acumulación de régimen de flujo moderado a bajo. Se la asigna al Calloviano inferior tardío, al interpretársela como el estadio de colmatación del Grupo Cuyo. La Formación Challacó ("Facies de Capas Rojas"), constituye un equivalente lateral de la Formación Tábanos.

GRUPO LOTENA

(Leanza, 1992)

En la comarca de Fortín 1° de Mayo se consideran correspondientes a este Grupo, en orden ascendente, a las Formaciones Lotena y Fortín 1° de Mayo. Tal interpretación surge de trabajos de Dellapé *et al.* (1978, 1979), Gulisano *et al.* (1984a), Leanza (1992 : 295) y Leanza y Hugo (1997). Para mayores datos sobre el significado de las sedimentitas lotenianas se remite al lector a la síntesis efectuada por Damborenea (1993).

Formación Lotena

(Weaver, 1931)

Se interpretan como correspondientes a esta unidad las sedimentitas marinas comprendidas entre la Discordancia intracalloviana ó Loténica, y la base de Formación Fortín 1° de Mayo (Figura 4c). Gulisano y Gutiérrez Pleimling (1995) y Leanza (1985, 1992) realizaron observaciones sobre esta unidad en la comarca de Fortín 1° de Mayo. Damborenea (1993) realizó un prolijo examen de los antecedentes disponibles sobre la Formación Lotena. Aflora en asomos de reducida extensión en el núcleo del anticlinal del cañadón de la estancia María Juana, tanto como a ambas márgenes del arroyo homónimo.

La sucesión comienza con un conglomerado basal, polimíctico, con rodados de hasta 30 cm de diámetro, disminuyendo hasta 5 cm en la parte superior, incluyendo vulcanitas mesosilíceas y lentes arenosas, siendo el conjunto de tonalidad gris claro. Continúan hacia arriba areniscas arcillosas amarillento ocráceas, fisiles, con yeso secundario y luego características pelitas marinas gris verdosas, untuosas, con pátinas de meteorización pardo amarillentas. El espesor de la Formación Lotena alcanza en la región de Fortín 1° de Mayo los 250

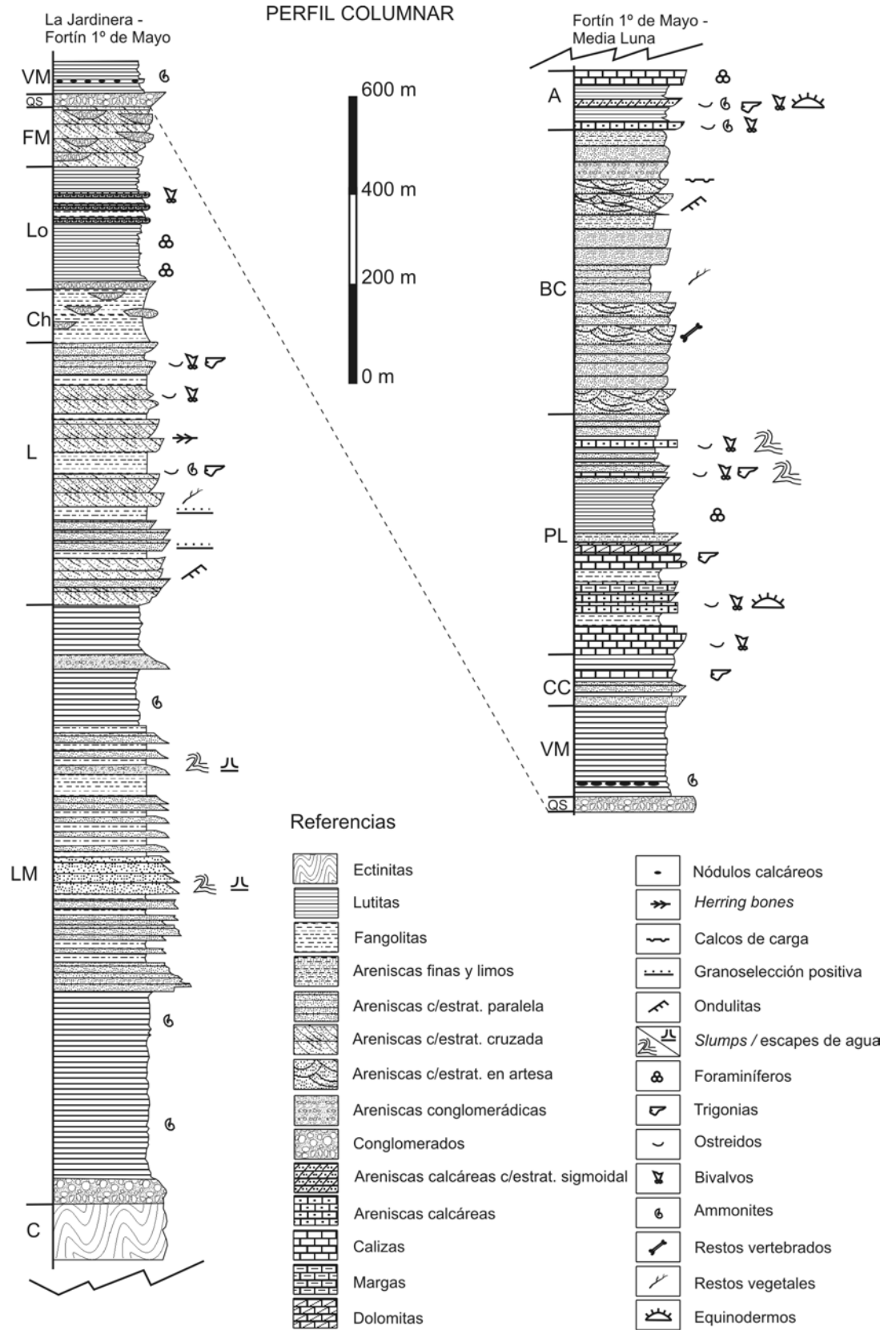


Figura 3. Perfiles columnares, donde las iniciales refieren a las siguientes unidades formacionales: C, Colohuincul; LM, Los Molles; L, Lapa; Ch, Challacó; Lo, Lotena; FM, Fortín 1° de Mayo; QS, Quebrada del Sapo; VM, Vaca Muerta; CC, Carrín Curá; PL, Picún Leufú; BC, Baja Coilorada; A, Agrio.

metros. Simeoni (1995) describió una fauna bien conservada y moderadamente diversa de foraminíferos y algunos ostrácodos, holoturoideos y radiolarios. Según los microfósiles se infiere una circulación abierta, con un fondo ubicado por debajo de la acción de las olas. El tramo inferior conglomerádico responde a procesos aluviales y marino marginales, las pelitas verdosas representan acumulación en ambiente de tipo *off shore*, desarrollándose luego procesos turbidíticos representados por areniscas y lutitas negras (véase Gulisano y Gutiérrez Pleimling, 1995). La Formación Lotena finaliza con areniscas y fangolitas de plataforma interna y externa.

En base de su contenido en ammonites, la edad de la Formación Lotena se atribuye al Calloviano. Stipanovic (1969) la considera del Calloviano medio, mientras que Dellapé *et al.* (1978) la asignan al Calloviano medio alto y Calloviano superior. Hacia áreas depocentrales de la cuenca se la correlaciona con el intervalo estratigráfico comprendido entre el techo de la Formación Tábanos y la base de la Formación La Manga.

Formación Fortín 1° de Mayo

(Gulisano *et al.*, 1984a)

Como tal, esta unidad fue cartada por Leanza (1992) y Gulisano y Gutiérrez Pleimling (1995) en la comarca de Fortín 1° de Mayo y por Leanza y Hugo (1997) en el codo del Picún Leufú. Gulisano y Leanza (1993) se han encargado de reseñar los antecedentes disponibles sobre esta unidad. Suprayace a través de un contacto neto a la Formación Lotena (véase Gulisano *et al.*, 1984a: 255). Este contacto debe interpretarse como un límite de secuencia depositacional, donde abruptamente las sedimentitas marinas (Fm. Lotena) son cubiertas por sedimentitas continentales de carácter fluvial y aluvial (Fm. Fortín 1° de Mayo). Sus afloramientos se ubican en la margen izquierda del cañadón de la estancia María Juana, tanto al este (S 39° 26' 26" - O 70° 33' 03") como al oeste (S 39° 26' 22" - O 70° 37' 15") del anticlinal que allí se desarrolla. Al sur del cerro El Sauce se observan excelentes exposiciones de areniscas y conglomerados atribuidos a la unidad en análisis. En ese lugar, los niveles conglomerádicos están a su vez cubiertos, Discordancia Araucánica mediante, por el conglomerado gris de la Formación Quebrada del Sapo, ya de carácter Mendociano (Figura 5a). Consiste en una secuencia depositacional con registros de 40 m a 120 m de espesor constituida

por rocas clásticas de carácter continental, compuesta por pelitas y areniscas rojizas y rosado pálido, entre las que se intercalan conspicuos niveles de conglomerados clasto soportados rojizos y morados.

La superposición de dos depósitos conglomerádicos en el cañadón de la estancia María Juana (Figura 5b) pertenecientes a conjuntos sedimentarios de distinta edad (Grupos Lotena y Mendoza, respectivamente) posee gran interés petrolero de cara a la interpretación de datos de subsuelo, como sucede en el Octógono Fiscal (véase Boll y Valencio, 1996), donde conglomerados superpuestos atribuidos a la Formación Tordillo, bien podrían pertenecer a dos diferentes entes litoestratigráficos separados por una discordancia, en este caso la Araucánica. El ambiente de depositación de la Formación Fortín 1° de Mayo es continental. Las estructuras sedimentarias preservadas en la unidad – entre las que se observan algunos buenos ejemplos de estratificación cruzada en artesa -, permiten inferir que ellas se han originado en un contexto de tipo fluvial anastomosado y aluvial (véase Gulisano y Gutiérrez Pleimling, 1995).

La Formación 1° de Mayo es asignada al Oxfordiano *sensu lato* por yacer sobre la Formación Lotena (Calloviano medio – alto y superior), considerándose como un equivalente lateral de los depósitos evaporíticos de la Formación Auquilco de la región depocentral de la cuenca Neuquina.

JURÁSICO-CRETÁCICO

GRUPO MENDOZA

(Groeber, 1946 *nom. subst.* Stipanovic *et al.*, 1968)

En la comarca de Fortín 1° de Mayo exhibe un excelente desarrollo. En el mismo se distinguen, en orden ascendente, las Formaciones Quebrada del Sapo, Vaca Muerta, Carrín Curá, Picún Leufú, Bajada Colorada y Agrio.

Formación Quebrada del Sapo

(Digregorio, 1972)

Corresponde a la base de la transgresión marina del Grupo Mendoza en esta región de la cuenca Neuquina. Su localidad tipo está situada en la boca occidental del cañadón o quebrada del Sapo, donde alcanza 38 m de espesor. Este lugar se



Figura 4: a) Turbiditas de la Fm. Los Molles con deformación sinsedimentaria por escape de agua. b) Paredones característicos de la Fm. Lajas, conformando la piedra de Catán Lil. c) y d) Aspecto de los afloramientos de las Formaciones Lajas (L), Challacó (Ch), Lotena (Lo), Fortín 1° de Mayo (FM), Quebrada del Sapo (QS), Vaca Muerta (VM), Carrín Curá (CC) y Picún Leufú (PL) en la comarca de Fortín 1° de Mayo sobre las margenes derecha e izquierda del río Catán Lil, respectivamente.

encuentra geográficamente situado en la Hoja 3969-III, Picún Leufú. Carteos previos de esta unidad han sido realizados por Leanza (1985, 1992) y Gulisano y Gutiérrez Pleimling, (1995), en tanto que Leanza (1993) se encargó de analizar con detalle los antecedentes disponibles sobre esta unidad. Yace en discordancia, sobre sedimentitas del Grupo Lotena (Formaciones Lotena y Fortín 1° de Mayo) ó del tramo superior del Grupo Cuyo (Fm. Challacó), siendo cubierta en todos los casos por la Formación Vaca Muerta. Se distribuye en forma saltuaria según una angostísima faja expuesta 1 km al sur del cerro El Sauce, en la margen izquierda del cañadón de la estancia María Juana. Allí se aprecian potentes conglomerados superpuestos, el superior de tonalidades gris claras, bien cementado por una matrix calcárea (= Fm Qda. del Sapo), y el inferior, de color rojo morado, con clastos más grandes y menor cementación y selección (= Fm. Fortín 1° de Mayo), según puede apreciarse en la Figura 5b. La Formación Quebrada del Sapo es muy conspicua también en las inmediaciones del Fortín 1° de Mayo, donde es visible con pronunciados buzamientos en ambas márgenes del río Catán Lil, justo a la altura del puente que lo cruza aguas arriba de la localidad citada.

Corresponde a un conglomerado polimíctico clastosoportado donde predominan clastos bien redondeados fuertemente cementados con una matrix arenoso tobácea, con patrón granulométrico grano decreciente, desde la fracción conglomerado grueso a arenisca mediana. El cemento es calcáreo, variando el color de la unidad entre el gris y el pardo verdoso. Los espesores registrados para la Formación Quebrada del Sapo son de 20 m en el cerro El Sauce y de 7 m en Fortín 1° de Mayo. Según Gulisano y Gutiérrez Pleimling (1995), el paleoambiente de la Formación Quebrada del Sapo consiste en sistemas fluviales con ríos de corrientes anastomosadas (*braided*) surcando una plataforma subsidente de tipo inestable, que allanó el camino a la ingresión marina tithoniana.

Si bien en esta unidad no se han encontrado fósiles, considerando su natural asociación con la Formación Vaca Muerta suprayacente, y que esta última comienza a depositarse en el Tithoniano inferior alto (Leanza, 1980), se la asigna al Kimmeridgiano s.s. pudiendo alcanzar eventualmente el Tithoniano inferior bajo. Esta interpretación ha sido seguida por Leanza (1985, 1992, 1994), Gulisano y Gutiérrez Pleimling (1995) y Leanza y Hugo (1997). Al norte de la latitud de Zapala se la correlaciona con la Formación Tordillo (Groeber, 1946).

Formación Vaca Muerta

(Weaver, 1931)

Esta entidad ampliamente distribuida en la cuenca Neuquina posee en el sur de la misma numerosos estudios (Herrero Ducloux, 1946; Groeber, 1946; Lambert, 1946; Leanza, 1973, 1985, 1992, Leanza y Hugo, 1997, entre otros). Se dispone sobre la Formación Quebrada del Sapo, a través de un límite neto de secuencia, mientras que cuando ésta falta yace en discordancia sobre la Formación Lotena. Aflora en ambas márgenes del arroyo Fortín 1° de Mayo, en el arroyo de los Trozos y en la cubeta sinclinal situada al sur de la localidad de Fortín 1° de Mayo. Está compuesta por pelitas y calizas, predominando arcilitas, arcilitas micríticas, micritas arcillosas y micritas con gran cantidad de materia orgánica bituminosa, poseyendo, en general, tonalidades castaño oscuras, ocre y amarillentas. En su parte inferior son frecuentes bochones calcáreos, de gran constancia regional en toda la cuenca Neuquina. En la comarca de Fortín 1° de Mayo su espesor alcanza los 200 metros.

En la base de la entidad son frecuentes las Capas con *Virgatosphinctinae*. Se han hallado *Choicensisphinctes choicensis* (Burckhardt) y *Virgatosphinctes andesensis* (Douvillé), estos taxones encuentran fácil correlación con la Zona de *Virgatosphinctes mendozanus* del cerro Lotena, atribuidos por Leanza (1980) al Tithoniano inferior alto. Más arriba se hallaron *Pseudolissoceras zitteli* (Burckhardt) y *Aulacosphinctes proximus* (Steuer), que indican la parte baja y media del Tithoniano medio (véase Leanza *et al.*, 1978). En la región del cañadón de la estancia María Juana, al sudoeste del cerro El Sauce, se hallaron restos de peces aún no estudiados.

La Formación Vaca Muerta se ha depositado en un ambiente marino de tipo *off shore* aunque poco profundo, con alto contenido de materia orgánica, donde los minerales de hierro sedimentados concomitantemente con los minerales terrígenos confieren a las litologías una coloración amarillo-ocrácea. El contenido faunístico indica condiciones marinas correspondientes a aguas de temperaturas templado-cálidas. En la región estudiada posee una edad referible al Tithoniano inferior alto (Zona de *Virgatosphinctes mendozanus*) y al Tithoniano medio (Zonas de *Pseudolissoceras zitteli* y *Aulacosphinctes proximus*), como resulta de correlacionar esta entidad con la que aflora en la comarca del cerro Lotena, cuya sucesión de ammonites fue estudiada oportunamente por Leanza (1980, 1981).



Figura 5: a) Aspecto de los afloramientos de las Formaciones Fortín 1° de Mayo y Quebrada del Sapo en el cañadón de la María Juana . b) Detalle de la foto anterior mostrando el contacto - discordancia Araucánica mediante - entre ambas unidades. c) Tramo basal de la Formación Agrio al Este de Las Coloradas.

Formación Carrín Curá

(Leanza *et al.*, 1978)

Su localidad tipo se halla en la margen izquierda del arroyo Carrín Curá, 20 km al noroeste de Piedra del Águila, donde acusa 121,50 m de espesor. En el área estudiada cubre transicionalmente a la Formación Vaca Muerta y en todos los casos es cubierta del mismo modo por la Formación Picún Leufú. Afloramientos de esta entidad fueron descritos primeramente por Leanza (1941) y luego por Galli (1969b), habiendo sido mapeados en detalle por Leanza y Leanza (1979) y Leanza y Hugo (1997). Gulisano y Gutiérrez Pleimling (1995) también hicieron referencia a esta unidad. Por su parte, Leanza (1993) brindó una referencia sintética sobre los antecedentes disponibles esta unidad. La misma está presente en la estructura sinclinal de la comarca de Fortín 1° de Mayo, infrayaciendo a las calizas de la Formación Picún Leufú (Figura 4d). También está bien expuesta entre los arroyos Casa de Lata y Fortín 1° de Mayo y en la margen derecha del arroyo de Los Trozos. Al sur esta comarca, aparece bien representada en las cabeceras del arroyo El Peral de la estancia de Rambeaud.

Está compuesta por areniscas líticas granométricamente finas en un ambiente donde la abundante sedimentación terrígena impidió la formación de carbonatos. El color verde está dado por la presencia de cemento, compuesto principalmente por clorita autigénica. Las mencionadas areniscas muestran selección moderada a buena, con clastos angulosos a subangulosos. Entre ellos se han observado rodados de composición riolítica, andesítica, traquítica y traquiandesítica, a los que se suman metamorfitas y plutonitas ácidas. (véase Leanza *et al.*, 1978).

En las areniscas verdes de la unidad en análisis cercanas a la localidad de Fortín 1° de Mayo se hallaron muy buenos y abundantes ejemplares de *Anditrigonia carrincurensis* (A. Leanza) asociados con *Lucina* aff. *leufuensis* Weaver, *Cucullaea* sp., *Turritella* sp. y *Rhynchonella* sp. El análisis de los estratos revela oscilaciones eustáticas del nivel del mar, dados por la repetición cíclica de arenisca - pelita, en un ambiente marino nerítico muy cercano a la costa. Se han reconocido buenos desarrollos de barras litorales correspondientes a ambientes de *near-shore* en el segmento de *shore-face* y *fore-shore*. La edad de la Formación Carrín Curá ha sido establecida como Tithoniano inferior y medio sobre la base del contenido ammonitifero estudiado por Leanza y Hugo (1978). En dirección al norte, esta unidad engrana lateralmen-

te con la Formación Vaca Muerta.

Formación Picún Leufú

(Leanza, 1973)

Esta unidad se interpone concordantemente entre la Formación Carrín Curá y la Formación Bajada Colorada. Su localidad tipo se encuentra en la comarca del cruce de la ruta nacional 40 con el arroyo Picún Leufú, en la parte centro occidental de la Hoja Picún Leufú (Leanza y Hugo, 1997). Está muy bien expuesta en la comarca de Fortín 1° de Mayo, en ambas márgenes del río Catán Lil (Figura 4d) y, merced a repeticiones tectónicas, en las riberas del arroyo Fortín 1° de Mayo y al este del arroyo de Los Trozos. Buenos afloramientos también existen en las cabeceras del arroyo El Peral de la estancia de Rambeaud.

Su tramo inferior de 120 m de espesor se caracteriza por el desarrollo de potentes bancos de caliza maciza de naturaleza micrítica de color blanco amarillento, con estratificación ya tabular gruesa ó bien conformando sigmoides representativos de barras litorales. Estas calizas, que tienden a constituir en conjunto un excelente horizonte guía, aparecen intercaladas en limolitas y arcillitas, con variaciones que van desde micritas arcillosas a arcillas micríticas. En orden de abundancia decreciente siguen subesparitas, esparitas con diferentes porcentajes de aloquímicos (oolitas, nódulos, interclastos, restos fosilíferos y calciesferas), coquinas, limolitas, areniscas y escasa dolomías (véase Leanza *et al.*, 1978). En el tramo superior, que en el área analizada alcanza los 350 m de espesor, se desarrollan limolitas y margas verdes formando fajas muy llamativas de ese color, muy semejantes a las de la Formación Carrín Curá infrayacente. Los afloramientos más fosilíferos de esta unidad se encuentran en la comarca de Fortín 1° de Mayo y del arroyo de Los Trozos.

En los afloramientos de esas localidades se hallaron bivalvos trigónidos propios de esta unidad, a saber: *Anditrigonia frenguelli* (Mariñelarena), *A. groeberi* (Weaver), *Trigonia fortinensis* Lambert, *Steinmanella erycina* (Haupt) y *S. haupti* (Lambert), junto con los equinodermos *Stomechinus pulchellus* Frenguelli, *Pygurus* sp. y *Hemicidarid* sp. Existe también en asociación una interesante fauna de corales y vermes. Su contenido litológico y faunístico denotan un ambiente marino de aguas templadas poco profundas, oxigenadas, y de energía dinámica alternante entre moderada y baja, constituyendo una plataforma carbonática (*carbonate shelf*)

en la región sudoriental de la cuenca Neuquina (Legarreta y Uliana, 1991). La presencia de barras litorales en el tramo calcáreo de la unidad sugiere la existencia de islas de barrera.

Los registros ammonítíferos obtenidos en la Formación Picún Leufú y su correlación con la comarca de cerro Lotena (Leanza, 1980), permiten referirla al Tithoniano medio alto (Zona de *Windhausenicerias internispinosum*) y Tithoniano superior (Zona de *C. alternans* y *S. koeneni*), siendo posible que abarque parte del Berriasiano inferior (véase Leanza, 1973).

CRETÁCICO

Formación Bajada Colorada

(Roll, en Fossa Mancini *et al.*, 1938)

Esta designación identifica al conjunto de areniscas con intercalaciones de conglomerados que se disponen concordantemente sobre los estratos de la Formación Picún Leufú y están cubiertos por la Formación Agrio. Posee su localidad tipo en las barrancas de Bajada Colorada, cruzada por la ruta nacional 237 en su parte occidental, donde fue descrita por Roll (1939), aunque allí las relaciones de base y techo no son observables. En el área relevada se apoya a través de un contacto transicional sobre la Formación Picún Leufú, y es cubierta - en relación de discordancia erosiva - determinada por la presencia de un conglomerado basal de la Formación Agrio. Esta discontinuidad se conoce como Discordancia Intravalanginiana (Guliano *et al.*, 1984a) ó Catanlílica (Leanza, 1999), la cual pone en contacto en nuestra zona de estudios a los terrenos continentales de la Formación Bajada Colorada con las capas marinas fosilíferas de la Formación Agrio (Figura 5c). Roller *et al.* (1984 : 520), la consideró por primera vez como una unidad integrante del Grupo Mendoza. Foucault *et al.* (1987 : 140), ubicaron su posición por debajo de la Discordancia Intravalanginiana de Guliano *et al.* (1984 a), denominándola Formación "Mulichinco" entre comillas. Aflora inmediatamente al sur de la localidad de Fortín 1° de Mayo, pero sin dudas está muy bien expuesta en el arroyo Las Coloradas, al este de la localidad homónima, por el camino que conduce a La Negra.

Está compuesta por conglomerados, areniscas gruesas, limolitas, y arcilitas de colores dominantes rojizos, gris rosados, castaño - grisáceos y rojo violáceos, agrupados en varias secuencias rítmicas granodecrecientes. En la parte basal predominan conglomerados finos y gruesos, y areniscas

de coloración gris verdosa, estas últimas mostrando frecuentemente estratificación entrecruzada en artesa. La parte superior está representada por fracciones más finas y menos competentes, con coloraciones rojizas, alternadas con capitas verde claras. En la región al este de Las Coloradas, donde se presentan los mejores afloramientos de la unidad, el espesor de la misma alcanza los 480 metros.

Las sedimentitas de la Formación Bajada Colorada se interpretan que han sido depositadas en un ambiente continental de carácter fluvial de tipo meandroso ó anastomosado, reflejando condiciones variables de régimen de flujo desde muy alto a moderado. Es frecuente encontrar abundantes troncos silicificados, y raramente restos de reptiles terrestres.

En el área relevada la Formación Bajada Colorada se atribuye al lapso Berriasiano superior - Valanginiano inferior, por cubrir sedimentitas de la Formación Picún Leufú asignadas al Tithoniano medio alto - Berriasiano inferior, y estar ubicada debajo de la Discordancia Catanlílica (ó Intravalanginiana) que se interpone entre esta unidad y la Formación Agrio. Turner (1965a, 1965b, 1973) describió como Formación Colo Có a depósitos que sin duda son de carácter Mendociano y pueden ser asimilados en parte a esta unidad.

Formación Agrio

(Weaver, 1931)

Constituye la unidad del Mesozoico mas joven registrada en el área considerada. Su localidad tipo se encuentra en las márgenes del río Agrio, inmediatamente al oeste del viejo trazado de la ruta nacional 40. En el área en tratamiento sólo aflora en tramo inferior de la unidad, el que se dispone en discordancia sobre la Formación Bajada Colorada. Su relación de techo con la Formación La Amarga se registra al este del área cartada. Sus afloramientos se encuentran en las proximidades de Las Coloradas, formando parte del flanco occidental de una estructura anticlinal desarrollada con núcleo en la Formación Bajada Colorada. Una angosta faja ha sido analizada 8 km al este (S 39° 32' 42" - O 70° 32' 48") de Las Coloradas. La misma se manifiesta también al sur del camino que comunica a la localidad de La Negra con Las Coloradas según una continua faja que se extiende 5 km al sur, como se visualiza en el mapa.

Se caracteriza por calcáreos blanco amarillentos hasta margas, a veces fuertemente impregnadas con limonita que le confiere una coloración amarillo intensa. En la base existen

calcáreos coquinoideos blanquecinos con una rica fauna de pelecípodos, gasterópodos y equinodermos. Entre estos niveles – por cuya mayor dureza relativa resaltan en el terreno (véase Figura 5c) - se encuentran pelitas y margas amarillentas, aparentemente estériles, dispuestas con fina estratificación en delgados banquitos, muy poco competentes. También se han reconocido areniscas gris blanquecinas, de grano mediano y cemento calcáreo, dispuestas en bancos delgados, con desarrollo de estructuras sigmoidales típicas de barras litorales (véase Figura 5c).

Asimismo, hallaron abundantes y característicos invertebrados marinos agrioenses, entre los que puede citarse una especie indeterminada de *Olcostephanus*, cercana al grupo de “*Astiera*” *laticosta* Gerth. Este ammonites se encontró en asociación con los nautiloideos *Eutrophoceras marucoense* (Giovine) y *Cymatoceras perstriatum* (Steuer) y los bivalvos *Steinmanella transitoria* (Steinmann), *T. aliexpandita* Leanza y Garate, *Ptychomya koeneni* Behrendsen, *Eriphylla argentina* Burckhardt, *Panopaea dupiniana* d’Orbigny, *P. neocomiensis* Leymerie, *Pholadomya gigantea* (Sowerby), *Pholadomya agrioensis* Weaver y *Lucina* sp. El gasterópodo *Tylostoma jaworskii* Weaver es asimismo muy abundante. La Formación Agrio fue depositada en un ambiente marino de plataforma somera, en el segmento de *near-shore*. El contenido faunístico sugiere aguas de temperatura templado-cálida y una edad perteneciente al Valanginiano superior - Hauteriviano inferior.

CENOZOICO

NEÓGENO

Mioceno medio – Plioceno inferior

Formación Chimehuín

(Turner, 1973)

Su localidad tipo se encuentra en la desembocadura del río Chimehuín, incluyendo a la suma de las Formaciones Collón Cura y Río Negro (véase González Díaz y Riggi, 1984). Los estratos de esta unidad afloran al sureste de la localidad de Las Coloradas, siendo examinables en el camino que conduce desde esta última localidad hasta La Negra. Consiste en un conjunto de sedimentitas continentales vinculado con la actividad volcánica del momento representada por tobas andesíticas, en parte

dacíticas, junto con tufitas de colores amarillentos, pardo claro, gris claro o blanco, de estratificación difusa, dispuestas, por lo común, en bancos potentes subhorizontales. En términos generales, la unidad está formada por tobas arenosas, blancas, con cristalitas blancos de feldespato y con trozos de piedra pómez; posee estratificación grosera o bien son macizas, en bancos potentes. En todo su desarrollo es común la presencia de paleosuelos. La Formación Chimehuín se puede correlacionar con los asomos de unidades equivalentes de la Formaciones Río Negro y Collón Cura descriptos en comarcas vecinas como Picún Leufú (Leanza y Hugo, 1997) y Piedra del Aguila (Cucchi, 1998), entre otras. La edad queda comprendida entre el Mioceno medio y el Plioceno inferior.

Plioceno

Basalto Tipilihuque

(Turner, 1973)

Se incluyen en esta unidad a los basaltos preglaciales equivalentes al Basalto II de Groeber (1929) que en el área de estudios conforman extensas mesetas. Los afloramientos están ampliamente desarrollados al oeste de la región cartada, en coincidencia con la Pampa Grande y la Pampa de las Overas. En su constitución litológica predominan mantos basálticos y capas de tobas, así como coladas andesíticas (véase Turner, 1973). Los basaltos son olivínicos, porfíricos con pasta intergranular de labradorita, olivina, piroxeno y óxido de hierro; muchos de ellos muestran disyunción columnar. El Basalto Tipilihuque se apoya sobre diferentes unidades mesozoicas según lo establecido en el mapa que ilustra esta contribución. Se atribuye al Plioceno superior desde los trabajos de Groeber (1929), autor que lo ubicó en el interglacial Vallimanca - Colorado. Ha sido correlacionada con los basaltos de comarcas vecinas donde recibieron el nombre de Basalto II (Galli, 1969a), Basalto Zapala (Leanza y Hugo, 1997) ó Formación Coyocho (Leanza, 1992; Cucchi, 1998).

CUATERNARIO

Pleistoceno

Formación Las Coloradas

(Leanza y Leanza, 1979)

En esta unidad se incluyen depósitos glaciales cuya localidad tipo se ubica al este de

la población homónima. Sus principales afloramientos se localizan en la margen izquierda del río Catán Lil, desde un poco al norte del poblado Las Coloradas hasta el paraje La Bañadera, al noreste de Catán Lil, fuera del área cartada.

Está compuesta por depósitos glacifluviales constituidos por sedimentos deleznable de areniscas finas a medianas, gris verdosas a gris azuladas, pudiendo tener capas desiguales de conglomerados finos. Lleva rodados de granitos, andesitas del Choiyoi, tanto como rodados de entidades del Grupo Mendoza. Además se reconocen pequeños rodados aislados en una base limo arenosa lo que le proporciona un típico aspecto glacifluvial; en algunos sectores puede haber asomos con estratificación entrecruzada mientras que en otros trechos no muestra estratificación alguna y encierra capas irregulares de conglomerado fino.

Los sedimentos glacifluviales de la Formación Las Coloradas han sido depositados en un cauce labrado en las acumulaciones de la Formación Chimehuín o del Grupo Mendoza. A su vez están cubiertos en relación de discordancia por lavas básicas atribuidas al Basalto Malleo (= ex Basalto V ó El Puente). Leanza y Leanza (1979) han correlacionados los depósitos de la Formación Las Coloradas con los que Lambert (1956, mapa) designara como Depósitos Fluvioglaciales Anteriores a la Última Glaciación.

La entidad que nos ocupa podría estar vinculada con el Englazamiento Diamante (equivalente a la tercera o penúltima glaciación de Groeber, 1952), que ha tenido lugar en el Pleistoceno superior.

Holoceno

Basalto Malleo

(Turner, 1973)

Estos basaltos tienen su localidad tipo en el área del valle del río Malleo, sito en la comarca de Junín de los Andes. Se presenta como dos reducidos asomos encajonados disectados por el Catán Lil, conformando una estrecha garganta, 3 km al norte de Las Coloradas. Son basaltos grises a negros, de fractura irregular, textura porfírica, a veces son vesiculares; pasta afanítica muy fina, con escasos fenocristales de feldespato y de olivina.

Las coladas están dispuestas en forma caótica mostrando aspecto de escoriales. Groeber (1929, 1946) los consideró como postglaciales.

Fueron previamente mapeados por Leanza (1952) como Basalto V, o por Leanza y Leanza (1979) como Formación El Puente. Se atribuyen al Holoceno.

Depósitos que cubren superficies de pedimentos

Constituyen antiguos planos de erosión, considerándose que el nivel de base que condujo a la elaboración de estas superficies de pedimentación se encuentra en los principales y más antiguos cursos fluviales, como el caso del río Catán Lil en la comarca analizada. Estas superficies de erosión y transporte biselan principalmente a las unidades sobre las que se depositaron y el material transportado por la acción fluvial sobre estos planos conforma delgados depósitos compuestos predominantemente por conglomerados, gravas y arenas subconsolidadas. Estos materiales son de proveniencia local, ya sea de las unidades infrayacentes biseladas o de la escarpa de erosión que limita estos niveles en su zona proximal. En el caso de los depósitos que cubren niveles de pedimentos, muchas de estas superficies no son actualmente funcionales, y el material ubicado sobre ellas constituye un depósito relíctico que cubre la superficie de erosión.

En su momento, Turner (1976) los había denominado como Formación Quilachanquil, para identificar depósitos que se conservan en las laderas pedimentadas de la sierra de Catán Lil y de la pampa de Lonco Luhan, en tanto que Leanza (1985) empleó la denominación de Depósitos Terrazados Superiores. Se estima que estos depósitos son posteriores a la última glaciación pues cubren a las morenas vinculadas a la misma, por lo cual, siguiendo a Turner (1976), se consideran como anteriores al Basalto Mallín. Por tal razón, se asignan al Pleistoceno superior.

Depósitos de remoción en masa

En los bordes de las mesetas basálticas, en especial del Basalto Tipilihuque, se han producido derrumbes y deslizamientos que cubren extensiones con cierto desarrollo en sentido horizontal y poco espesor. Están constituidas por bloques, irregulares y angulosos, de basaltos, como resultado de la destrucción de las bardas de las mesetas basálticas. Estos bloques están mezclados en forma caótica con depósitos de las unidades infrayacentes de los ba-

saltos. En aquellas ocasiones donde se producen deslizamientos es una gran masa la que se ha movido (deslizado) como un todo, generalmente en forma de media luna y escalonadas, con superficies planas inclinadas en contrapendiente. El espesor de los depósitos no supera los 20 metros.

Depósitos de terrazas del río Catán Lil

Afloran en ambos márgenes del río Catán Lil, pero el máximo desarrollo puede observarse en la margen izquierda de ese curso, aguas abajo de la localidad de Las Coloradas.

Estos depósitos están constituidos por conglomerados clastosoportados polimícticos, gravas y arenas, los primeros compuestos principalmente por clastos redondeados a subredondeados de volcanitas mesosilíceas a básicas, de colores generalmente oscuros. La forma más común de los rodados es plano-elíptica, estando más y mejor pulidos los de menor tamaño. La estratificación es grosera, insinuándose solamente cuando aparecen escasas intercalaciones de lentes arenosos, consignándose que el plano superior está prácticamente desprovisto de erosión.

Los materiales detríticos provienen principalmente de la destrucción de la región cordillerana adyacente, más precisamente de la región del cerro Chachil, donde se verifican sus cabeceras.

El plano superior de estas terrazas aparece muy bien nivelado y prácticamente desprovisto de erosión. Las mismas han sido elaboradas principalmente sobre unidades litoestratigráficas correspondientes a las unidades formacionales de los Grupos Cuyo, Lotena y Mendoza, así como sobre sedimentitas cenozoicas. Se estima que su edad corresponde al Holoceno.

Depósitos de aluvios y coluvios actuales

A lo largo de los ríos y arroyos permanentes o semipermanentes se han acumulado depósitos, dejados por la acción de aguas corrientes en los planos aluviales. Están constituidos por bloques, gravas, arenas, limos y arcillas.

Su distribución está limitada a los cursos de agua que los han arrastrado hasta depositarlos. Allí donde las corrientes han sido menos activas se han depositado arenas más finas, limos y aun arcillas, en especial en arroyos de menor caudal; su desarrollo es así de poca extensión y reducido espesor.

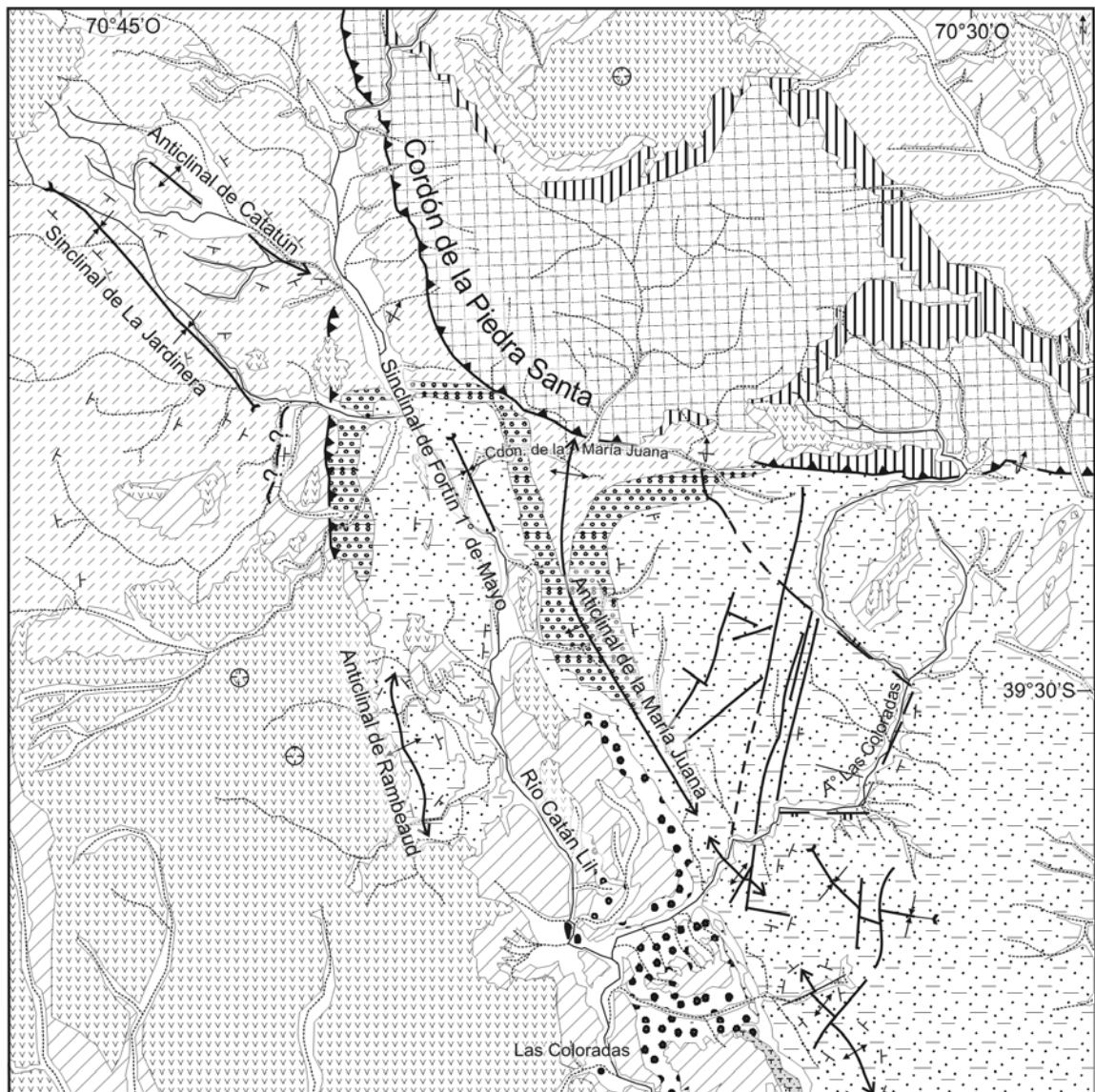
Sobre estos depósitos se pueden desarrollar

algunos suelos. El espesor de los depósitos aluviales apenas supera los 15 metros.

ESTRUCTURA

Las estructuras presentes en la comarca estudiada presentan una orientación general noroeste-sureste (Figura 6). En general, estas estructuras resultarían de la inversión cenozoica del antiguo sistema extensional jurásico. Sin embargo, existen evidencias de que la orientación predominante, en realidad, sería una característica heredada de procesos tectosedimentarios acaecidos durante el Paleozoico. Ejemplo de ello lo constituyen las pelitas y grauvacas del Cordón de la Piedra Santa. Estas rocas presentan un gradiente metamórfico que va de mediano a bajo, y, según la distribución actual de estos afloramientos, en la región Nordpatagónica, se disponían en forma oblicua a la actual cadena andina (Franzese, 1995, Franzese y Spalletti, 2001). Los elementos estructurales más importante de la comarca analizada se sintetizan a continuación:

Falla de Las Coloradas (Lambert, 1956; Leanza, 1985): La estructura del Macizo de Chacaicó (Bracaccini, 1970), ubicada al este del área estudiada, finaliza abruptamente en dirección sur en una falla de rumbo E-W, con labios bajos hacia el sur, poniendo en contacto rocas de las Formaciones Choiyoi y Lapa con sedimentitas del Grupo Mendoza, por lo cual puede inferirse un rechazo no menor de 1.500 metros. Esta falla fue correctamente interpretada por Lambert (1946) y su importancia regional ha sido destacada por Chotin (1976). El fuerte empuje hacia el sur del Macizo de Chacaicó ha determinado inclusive el revatimiento de estratos neocomianos (Lambert, 1946) en el área de laguna Barrosa o bien el cabalgamiento de unidades preliásicas sobre sedimentitas neocomianas. En realidad se trataría de dos fallas con componentes de movimiento independiente; una inversa de orientación NNO y la otra con orientación E-O, cuya componente de desplazamiento es mayormente transcurrencial. El tramo o segmento E-O cumple la función de acomodación del movimiento diferencial extensional jurásico, y luego, ya en el Cenozoico, contribuye a la compensación de las componentes compresivas que reactivaron a las demás estructuras en sentido inverso. A este tipo de falla se la conoce como *de acomodación*, ya que por su ubicación, aproximadamente paralela al sentido de aplicación de los esfuerzos ándicos, la misma habría experimentado un desplazamiento compuesto,



Referencias

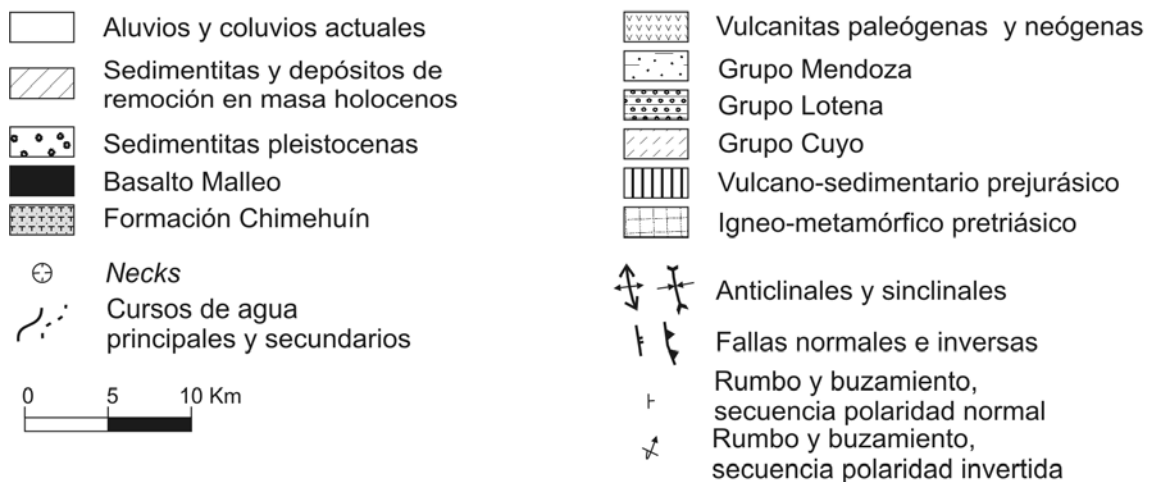


Figura 6: Mapa geológico sintético de la comarca de Fortín 1° de Mayo, en el que se ubican las estructuras tectónicas principales del área analizada.

SECCIÓN ESTRUCTURAL ESQUEMÁTICA DE LA COMARCA FORTÍN 1° DE MAYO

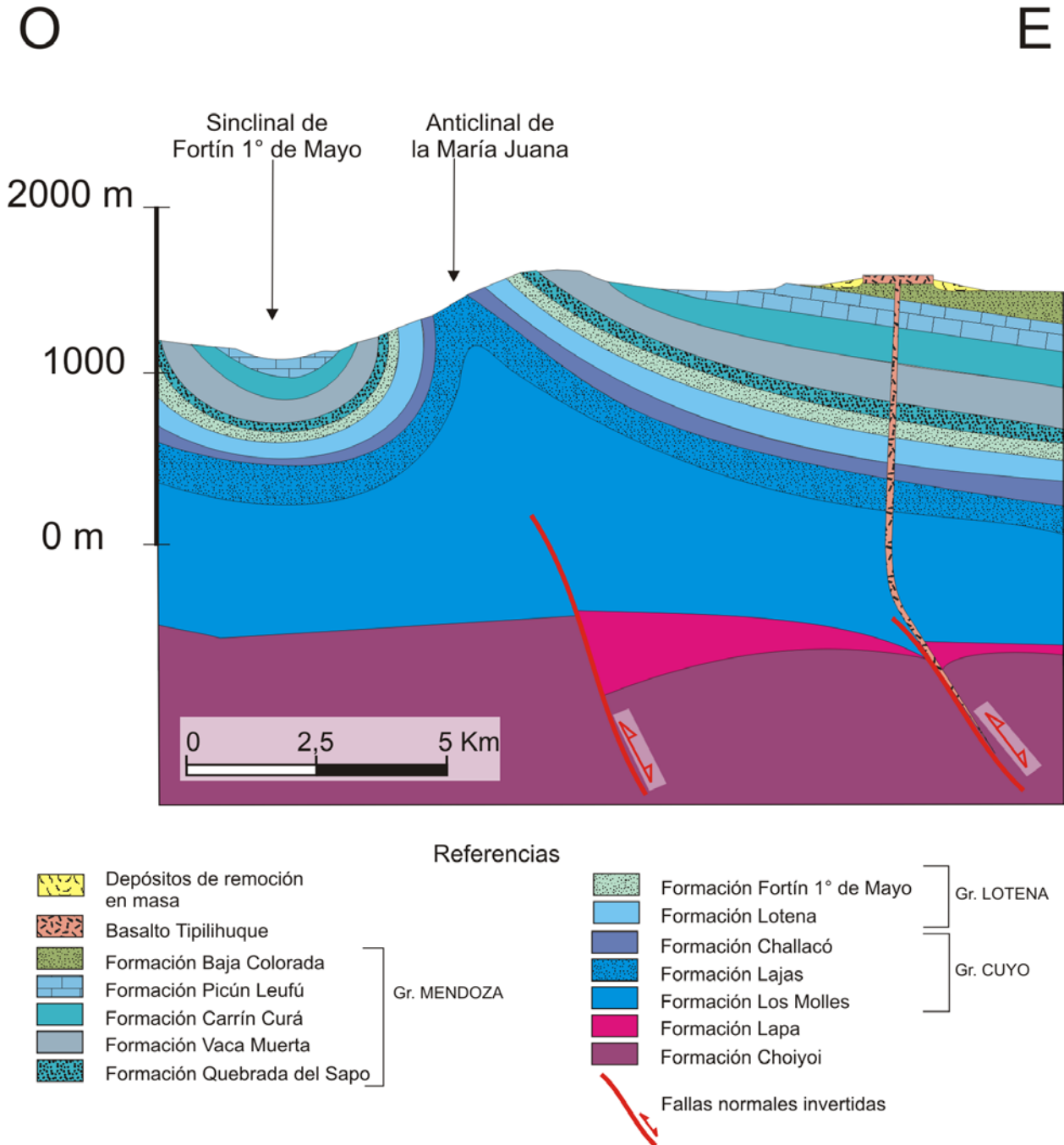


Figura 7: Sección estructural esquemática de la comarca de Fortín 1° de Mayo. Para ver su ubicación referirse a la figura 2, donde se puede observar la traza A-A' del perfil.

divisible en una componente orientada según el plano de falla y una según el rumbo, siendo esta última la más importante.

Anticlinal de la María Juana: Se ubica inmediatamente al sur del cordón de la Piedra Santa (véase Figura 6). En su extremo norte discurre el cañadón de la estancia María Juana. Este conspicuo anticlinal presenta un eje de orientación N-S, en su tramo norte; torciéndose al sur y luego adoptando una orientación NO-SE. Esta estructura hunde su eje desde el cañadón de la María Juana hacia el SE, llegando a segmentarse en dos anticlinales menores. El flanco NE del anticlinal mayor inclina suavemente, mientras que el flanco SO presenta una mayor inclinación. Del mismo modo, las estructuras menores que se desprenden del mismo, presentan una asimetría similar, pero con la particularidad de que los flancos frontales de las mismas alcanzan valores considerables de inclinación, superando los 70° y llegando en algunos casos a revatirse. De esta manera, mientras que la asimetría de los flancos indica una vergencia oeste de las estructuras. Los valores elevados en el flanco frontal permiten concluir que el hundimiento general hacia el sur no constituiría una pérdida de rechazo. Otro aspecto interesante relacionado a la evolución de estos anticlinales lo constituye el desarrollo de discordancias progresivas en los depósitos de la Formación Chimehuín. Estos son observables en afloramientos que conforman una franja de rumbo NNW, paralela al eje de estos anticlinales.

Otras estructuras menores en el ámbito estudiado son las siguientes:

Anticlinal de Catatún: Se halla ubicado al oeste de curso norte – sur del Catán Lil y está elaborado en sedimentitas de la Formación Los Molles, cuyos niveles turbidíticos más duros resaltan la estructura.

Sinclinal de La Jardinera: Se desarrolla al sur del anticlinal de Catatún exhibiendo su eje una orientación coincidente con la del arroyo La Jardinera y se manifiesta en sedimentitas de las Formaciones Los Molles y Lajas.

Sinclinal de Fortín 1° de Mayo: Se halla ubicado inmediatamente al sur del paraje Fortín 1° de Mayo, en donde esta estructura se halla disectada por el Catán Lil y cerrada en su extremo septentrional, presentando además el flanco occidental sobrecorrido sobre la Formación Bajada Colorada.

Anticlinal de Rambeaud: Se encuentra ubicado en los dominios de la estancia homónima, donde es disectado por el arroyo El Peral, estando su núcleo constituido por sedimentitas de la Formación Vaca Muerta.

BIBLIOGRAFIA

- ALESI, V., 1958. Informe preliminar sobre los trabajos realizados en la mina 1° de Mayo, Dpto. Catán Lil, provincia del Neuquén. Dirección Nacional de Minería, Informe N° 403. Inédito. Buenos Aires.
- BANCHERO, J. C., 1957. Descripción geológica de las Hojas Catán Lil, Junín de los Andes, Paimún y Volcán Lanín. Secretaría de Ejército, Dirección General de Ingenieros. Inédito. Buenos Aires.
- BOLL, A. y D. VALENCIO, 1996. Relación estratigráfica entre las Formaciones Tordillo y Vaca Muerta en el sector central de la Dorsal de Huincul, Provincia del Neuquén. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Hidrocarburos, Actas 5 : 205-223. Buenos Aires.
- BRACACINI, 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.
- CHOTÍN, P., 1976. Etude d'un secteur des Andes Meridionales (Lonquimay - Neuquén) a l'aride de documents satellitites ERTS-1. 1° Congreso Geológico Chileno, Actas 1 (8) : 29-38. Santiago de Chile.
- COCO, A. L., 1957. Descripción geológicas de la Hoja 1° de Mayo y Quillén. Secretaría de Ejército. Dirección General de Ingenieros. Inédito. Buenos Aires.
- CUCCHI, R., 1998. Hoja geológica 4169-I, Piedra del Águila, provincias del Neuquén y Río Negro, Boletín n° 242 : 1-74. SEGEMAR. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina, escala 1 : 250.000.
- CUCCHI, R. y H. A. LEANZA (en preparación). Hoja geológica 3972-IV, Junín de los Andes, provincia del Neuquén. SEGEMAR. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina, escala 1 : 250.000.
- DAMBORENEA, S. E., 1993. Loteniano. En: Riccardi, A. C. y S. Damborenea (Eds.): Léxico estratigráfico de la Argentina. Volumen 9: Jurásico. Asociación Geológica Argentina, Serie B, 21 : 251-253. Buenos Aires.
- DAMBORENEA, S. E. y H. A. LEANZA, 1993: Formación Lapa. En: Riccardi, A. C. y S. Damborenea (Eds.): Léxico estratigráfico de la Argentina. Volumen 9: Jurásico. Asociación Geológica Argentina, Serie B, 21 : 217-219. Buenos Aires.
- DE FERRARIIS, C., 1947. Edad del arco o dorsal antigua del Neuquén oriental de acuerdo con la estratigrafía de la zona inmediata. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 2 (3): 256-283.
- DELLAPÉ, D. A., G. A. PANDO, M. A. ULIANA y E. A. MUSACCHIO, 1978. Foraminíferos y ostrácodos del Jurásico en las inmediaciones del arroyo Picún Leufú y la ruta 40 (Provincia del Neuquén, Argentina) con algunas consideraciones sobre la estratigrafía de la Formación Lotena. 7° Congreso Geológico Argentino, Actas 2 : 489-507. Buenos Aires.

- DELLAPÉ, D. A., C. MOMBRÚ, G. A. PANDO, A. C. RICCARDI, M. A. ULIANA y G. E. WESTERMANN, 1979. Edad y correlación de la Formación Tábanos en Chacay Melehue y otras localidades de Neuquén y Mendoza, con consideraciones sobre la distribución y significado de las sedimentitas Lotenianas. *Obra Centenario Museo La Plata*, 5 : 81-105. La Plata.
- DIGREGORIO, J. H., 1972. Neuquén. En: *Geología Regional Argentina*, A. F. Leanza, Director y Editor, Centenario de la Academia Nacional de Ciencias: 439-506. Córdoba.
- DIGREGORIO, J. H., 1978. Estratigrafía de las acumulaciones mesozoicas. *Relatorio Geología y Recursos Naturales del Neuquén*. Actas 7° Congreso Geológico Argentino: 37-65. Neuquén.
- DIGREGORIO, J. H. y M. A. ULIANA, 1980. Cuenca Neuquina. En: *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias 2: 985-1032. Córdoba.
- FERNANDEZ, A., 1943. La serie jurásica de la parte central y meridional de la sierra de Chacaicó y sus relaciones con los terrenos que la soportan. *Estudio estratigráfico y tectónico*. Museo de La Plata, Tesis, n° 27: 1-103. La Plata. Inédita.
- FOSSA MANCINI, E., E. FERUGLIO y J. C. YUSSEN DE CAMPANA, 1938. Una reunión de geólogos de YPF y el problema de la terminología estratigráfica. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 15 (171): 1-67. Buenos Aires.
- FOUCAULT, J. E., L. C. VAILLARD, y R. L. VIÑEZ, 1987. Estratigrafía de las unidades aflorantes a lo largo del curso inferior del río Limay, provincias del Neuquén y Río Negro, República Argentina. 10° Congreso Geológico Argentino, Actas 1 : 139-142. San Miguel de Tucumán.
- FRANZESE, J. R. 1995. El Complejo Piedra Santa (Neuquén, Argentina): parte de un cinturón metamórfico neopaleozoico del Gondwana suroccidental. *Revista Geológica de Chile*, 22 (2): 193-202.
- FRANZESE, J. R. y L. A. SPALLETTI, 2001. Late Triassic – early Jurassic continental extension in southwestern Gondwana: tectonic segmentation and pre -break-up rifting. *Journal of South American Earth Sciences*, Elsevier 14 : 257-270.
- GALLI, C. A., 1969a. Descripción geológica de la Hoja 38c, Piedra del Águila, Provincias de Neuquén y Río Negro. Servicio Nacional Minero Geológico, Boletín 111 : 1-67. Buenos Aires.
- GALLI, C. A., 1969b. Descripción geológica de la Hoja 35a, Lago Aluminé. Servicio Nacional Minero Geológico, Boletín 108: 1-49. Buenos Aires.
- GONZALEZ DIAZ, E. F. y J.C. RIGGI, 1984. La Formación Chimehuín: su correspondencia con las Formaciones Collón Curá y Río Negro, en el sur del Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 39 (1-2): 94-106.
- GROEBER, P., 1918. Edad y extensión de las estructuras de la Cordillera entre San Juan y Nahuel Huapí. *Physis* 4 (17) : 208-240. Buenos Aires.
- GROEBER, P., 1929. Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, 58 : 1-109. Buenos Aires.
- GROEBER, P., 1946. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 1. Hoja Chos Malal, *Revista de la Sociedad Geológica Argentina*, 1 (3): 177-208. Buenos Aires.
- GROEBER, P., 1952. Glacial, Tardío y Postglacial en Patagonia, *Revista del Museo Municipal de Ciencias Naturales y de la Tradición de Mar del Plata*, I (1), Mar del Plata.
- GROEBER, P., 1958. Acerca de la edad del Sañicolitense. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 11 (4) : 281-292. Buenos Aires.
- GROEBER, P., P. N. STIPANICIC y A. MINGRAMM, 1953. Jurásico. En: Groeber, P.: *Mesozoico*. Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA) 2 (1) : 143-347. Buenos Aires.
- GULISANO, C. A. y G. HINTERWIMMER, 1986. Facies deltaicas del Jurásico medio en el oeste del Neuquén. *Boletín de Informaciones Petroleras*, (septiembre) : 2-31. Buenos Aires.
- GULISANO, C. A. y H. A. LEANZA, 1993. Formación Fortín 1° de Mayo. En: Riccardi, A. C. y S. Damborenea (Eds.): *Léxico estratigráfico de la Argentina*. Volumen 9: Jurásico. Asociación Geológica Argentina, Serie B, 21 : 176-177. Buenos Aires.
- GULISANO C. A. y A. GUTIÉRREZ PLEIMLING, 1995. Field guide: The Jurassic of the Neuquén Basin. a) Neuquén province. *Asociación Geológica Argentina, Serie E*, 2 : 1-111. Buenos Aires.
- GULISANO, C. A., A. GUTIÉRREZ PLEIMLING y R. E. DIGREGORIO, 1984a. Análisis estratigráfico del intervalo Tithoniano - Valanginiano (Formaciones Vaca Muerta - Quintuco y Mulichinco) en el suroeste de la provincia del Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, Actas 1 : 221-235. Buenos Aires.
- GULISANO, C. A., A. GUTIÉRREZ PLEIMLING. A. y R. E. DIGREGORIO, 1984b. Esquema estratigráfico de la secuencia jurásica del oeste de la provincia del Neuquén. 9° Congreso Geológico Argentino, Actas 1 : 236-259. Buenos Aires.
- HERRERO DUCLOUX, A., 1946. Contribución al conocimiento geológico del Neuquén extrandino. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 23 (226) : 1-39. Buenos Aires.
- LAMBERT, L. R., 1946. Contribución al conocimiento de la sierra de Chacay-Có (Neuquén). *Sociedad Geológica Argentina, Revista* 1 (4) : 231-252. Buenos Aires.
- LAMBERT, L. R., 1956. Descripción geológica de la Hoja 35 b, Zapala, Territorio Nacional del Neuquén. *Boletín de la Dirección Nacional de Geología y Minería*, 83 : 1-93. Buenos Aires.
- LEANZA, A. F., 1941. Apuntes estratigráficos sobre la región atravesada por el curso inferior del arroyo Carrín Cura en el Neuquén (Patagonia). *Notas Museo de La Plata*, 6, Geología, 13 : 203-213. La Plata.
- LEANZA, A. F. 1952. Historia del río Catán Lil. Facultad de Filosofía y Letras. Instituto de Geografía. Serie A , n° 16. Buenos Aires.
- LEANZA A. F. y H. A. LEANZA, 1979. Descripción geológica de la Hoja 37 c, Catán Lil, provincia del Neuquén. Servicio Geológico Nacional, Boletín 169 : 1-65. Buenos Aires.
- LEANZA, H. A., 1973. Estudio sobre los cambios faciales de los estratos limítrofes Jurásico - Cretácicos entre Loncopué y Picún Leufú, provincia del Neuquén, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 28 (2) : 97-132. Buenos Aires.
- LEANZA, H. A., 1980. The Lower and Middle Tithonian ammonite fauna from Cerro Lotena, province of Neuquén, Argentina. *Zitteliana* 5 : 1-49. München.
- LEANZA, H. A., 1981. The Jurassic/Cretaceous boundary beds in west central Argentina and their ammonite zones. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*. 161

- : 62-92. Stuttgart.
- LEANZA, H. A., 1985. Descripción geológica de la Hoja 36b, Cerro Chachil, provincia del Neuquén. Servicio Geológico Nacional, 144 p. (inédito). Buenos Aires.
- LEANZA, H. A., 1992. Estratigrafía del Paleozoico y Mesozoico anterior a los Movimientos Intermálmicos en la comarca del Cerro Chachil, provincia del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina 45 (3-4) : 272-299. Buenos Aires.
- LEANZA, H. A., 1993. Jurassic and Cretaceous trigoniid bivalves from west central Argentina. *Bulletins of American Paleontology* 105 (343) : 1-95. Ithaca.
- LEANZA, H. A., 1994. Estratigrafía del Mesozoico posterior a los Movimientos Intermálmicos en la comarca del Cerro Chachil, provincia del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina 48 (1) : 71-84. Buenos Aires.
- LEANZA, H. A., 1999. The Jurassic and Cretaceous terrestrial beds from southern Neuquén Basin, Argentina. *Field Guide. Instituto Superior de Correlación Geológica. INSUGEO. Serie Miscelánea 4* : 1-30. San Miguel de Tucumán.
- LEANZA, H. A., H. G. MARCHESE y J. C. RIGGI, 1978. Estratigrafía del Grupo Mendoza con especial referencia a la Formación Vaca Muerta entre los paralelos 35° y 40° l.s. Cuenca Neuquina-Mendocina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 32 (3) : 190-208. Buenos Aires.
- LEANZA, H. A. y C. A. HUGO, 1978. Sucesión de ammonites y edad de la Formación Vaca Muerta y sincrónicas entre los paralelos 35° y 40° l.s. Cuenca Neuquina-Mendocina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 32 (4) : 248-264. Buenos Aires.
- LEANZA H. A. y C. A. HUGO, 1997. Hoja Geológica 3969-III - Picún Leufú, provincias del Neuquén y Río Negro. Instituto de Geología y Recursos Naturales, SEGEMAR, Boletín 218: 1-135. Buenos Aires.
- LEGARRETA, L. y C. GULISANO, 1989. Análisis estratigráfico secuencial de la Cuenca Neuquina (Triásico superior - Terciario inferior), Argentina. En: Chebli, G. A. y L. A. Spalletti (Eds.): *Cuencas Sedimentarias Argentinas. Serie Correlación 6* : 221-243. San Miguel Tucumán
- LEGARRETA, L. y M. A. ULIANA, 1991. Jurassic / Cretaceous marine oscillations and geometry of a back-arc basin fill, central Argentine Andes. En: Mc Donald D.I.M. (Ed.): *Sedimentation, Tectonics and Eustacy. I.A.S. Special Publication, 12* : 429-450. London.
- MUTTI, E., C. A. GULISANO y L. LEGARRETA, 1994. Anomalous systems tracts stacking patterns within 3° order depositional sequences (Jurassic - Cretaceous back-arc Neuquén Basin, Argentine Andes). H. W. Posamentier and Mutti, E. (Eds.): *Second High Resolution Sequence Stratigraphy Conference, Abstracts* 137-143. Trempt. España.
- PADULA, V. H., 1954. Mina de Plomo "1° de Mayo". Dirección Nacional de Geología y Minería. Inédito. Buenos Aires.
- PARKER, G., 1965. Relevamiento geológico escala 1 : 100.000 - Hoja 4169-3, I.G.M. Lonco Vaca. Provincia de Río Negro. Informe Inédito. Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires.
- RICCARDI, A. C., 1993. Formación Los Molles. En: Riccardi, A. C. y S. Damborenea (Eds.): *Léxico estratigráfico de la Argentina. Volumen 9: Jurásico. Asociación Geológica Argentina, Serie B, 21* : 239-243. Buenos Aires.
- ROLL, A., 1939. La Cuenca de los Estratos con Dinosaurios al sur del río Neuquén. Yacimientos Petrolíferos Fiscales (inédito). Buenos Aires.
- ROLLERI, E., D. A. DELLAPÉ y M. O. MANCENIDO, 1984. Estudio geológico del valle del río Limay entre Piedra del Águila y El Chocón (Provincias del Neuquén y Río Negro). 9° Congreso Geológico Argentino, Actas 1 : 478-497. Buenos Aires.
- ROSENFELD, U. y W. VOLKHEIMER, 1979. Types of paleoenvironments of the Middle Jurassic Lajas Formation (Neuquén, Argentina). IV Gondwana Symposium. (1977) : 238-247. Calcutta.
- SIMEONI, M., 1995. Microfósiles calcáreos marinos Jurásicos de la Formación Lotena en Picún Leufú (Neuquén), Argentina. 6° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas 255-264. Trelew.
- SPALLETTI, L. A., O. G. ARRONDO, E. M. MOREL y D. G. GANUZA, 1993. Evidencias sobre la edad triásica de la Formación Lapa en la región de Chacaicó, provincia del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 46 (3-4) : 167-172.
- STIPANICIC, P. N., 1969. El avance en los conocimientos del Jurásico argentino a partir del esquema de Groeber. Revista de la Asociación Geológica Argentina 24 (4) : 367-388. Buenos Aires.
- STIPANICIC, P. N., 1983. The Triassic of Argentina and Chile. En: Moullade, M. y A. E. Nairin, (Eds.): *The Phanerozoic Geology of the World. 2. The Mesozoic, B*: 181-199. Amsterdam.
- 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, Actas 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., 1965a. Estratigrafía de la comarca de Junín de los Andes. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias, 44 : 5-51. Córdoba.
- TURNER, J. C. M., 1965b. Estratigrafía de Aluminé y adyacencias. Revista de la Asociación Geológica Argentina 20 : 153-164. Buenos Aires.
- TURNER, J. C. M., 1973. Descripción geológica de la hoja 37 a, b, Junín de los Andes, provincia del Neuquén. Servicio Nacional Minero Geológico, Boletín n° 138. Buenos Aires.
- TURNER, J. C. M., 1976. Descripción geológica de la hoja 36 a, Aluminé, provincia del Neuquén. Servicio Geológico Nacional, Boletín n° 145. Buenos Aires.
- TURNER, J. C. M. y L. B. CAZAU, 1978. Estratigrafía del prejurásico. 7° Congreso geológico Argentino. Relatorio Geología y Recursos Naturales del Neuquén : 25-36. Buenos Aires.
- VOLKHEIMER, W., 1973. Palinología estratigráfica del Jurásico de la Sierra de Chacai Co y adyacencias (Cuenca Neuquina, Argentina). I. Estratigrafía de las Formaciones Sierra Chacai Co (Pliensbachiano), Los Molles (Toarciano), Cura Niyeu (Bajociano) y Las Lajas (Caloviano inferior). *Ameghiniana* 10 (2) : 105-109. Buenos Aires.
- WEAVER, Ch., 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of west central Argentina. *Memoir University of Washington* 1 : 1-469. Seattle.