

Tesis de Posgrado

Estratigrafía de la cuenca sur del Lago Fontana, Provincia del Chubut

Olivero, Eduardo B.

1982

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias
Geológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Olivero, Eduardo B.. (1982). Estratigrafía de la cuenca sur del Lago Fontana, Provincia del Chubut. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_1722_Olivero.pdf

Cita tipo Chicago:

Olivero, Eduardo B.. "Estratigrafía de la cuenca sur del Lago Fontana, Provincia del Chubut". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1982.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_1722_Olivero.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Tesis
1722
Ej.3

ESTRATIGRAFIA DE LA CUENCA SUR
DEL LAGO FONTANA

PROVINCIA DEL CHUBUT

TESIS DOCTORAL

Autor: EDUARDO B. OLIVERO

Director: DR. CARLOS A. RINALDI

1982

Buenos Aires 7 de mayo de 1982

SUBCOMISION DE DOCTORADO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOLOGICAS
S. / D.

OBJETO: Informe de los resultados alcanzados en el trabajo de investigación llevado a cabo por el Lic. Eduardo B. Olivero, para acceder al título de Doctor en Ciencias Geológicas.

El Licenciado Eduardo B. Olivero, presenta a consideración de la Subcomisión de Doctorado, su Tesis Doctoral, que fue elaborada durante 3 años de intensa labor y dedicación.

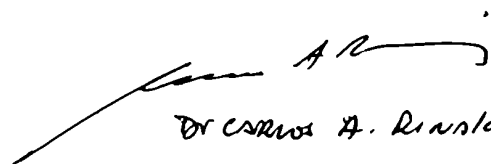
Aporta un esclarecimiento original y válido, de la estratigrafía de la Cuenca Sur del Lago Fontana, usando en muchos casos el ingenio y una sutil utilización de la información, en una zona de difícil observación.

Establece una clara secuencia estratigráfica entre el Jurásico superior-Cretácico inferior, y las asociaciones volcánicas que en ella actuaron, capítulo éste que no escapará al elevado criterio de la Subcomisión, para valorar la tarea realizada.

El apéndice paleontológico según mi criterio merece un párrafo aparte, dado que pone de manifiesto un conocimiento profundo de esta especialidad.

Señores Miembros de la Subcomisión de Doctorado, como Director de Tesis, elevo el presente trabajo no pudiendo dejar de lado, expresar mi satisfacción por la labor desarrollada por el Licenciado Eduardo B. Olivero, en el ordenamiento de un problema geológico.

Saludo a Uds. muy atentamente


Dr. Carlos A. Rinaldi

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOLOGICAS

TESIS DOCTORAL

ESTRATIGRAFIA DE LA CUENCA SUR DEL LAGO
FONTANA, PROVINCIA DEL CHUBUT

Por: EDUARDO B. OLIVERO

DIRECTOR DE TESIS: DR. CARLOS A. RINALDI

- 1722 -
y.3

RESUMEN

Se analiza la estratigrafía de la comarca del lago Fontana estableciéndose que la columna estratigráfica se compone de las mismas grandes unidades geológicas que caracterizan la Cordillera Patagónica de Chubut y Santa Cruz. En el trabajo se enfoca principalmente el estudio de las unidades sedimentarias y vulcanógenas del Jurásico y Cretácico, prestándose dentro de las mismas especial dedicación y mayor detalle al estudio de la secuencia vulcanógena conocida en la literatura como Complejo Porfírico de la Cordillera o Complejo del Quemado y que aquí se denomina Formación Lago La Plata.

La unidad más antigua reconocida está constituida por metamorfitas de bajo grado, principalmente esquistos sericíticos y cloríticos replegados, con indicios de más de un período de deformación, a los cuales se denominan Esquistos Arroyo Flores asignándolos con reservas al Paleozoico.

En discordancia angular sobre los esquistos se desarrolla la extensa e importante secuencia del Jurásico superior-Cretácico, cuya unidad basal corresponde a los depósitos vulcanógenos de la Formación Lago La Plata. La descripción de esta unidad se hace en forma detallada y por sectores, estableciéndose secuencias estratigráficas parciales, las que se han podido integrar en un solo perfil representativo del desarrollo vertical de la Formación. La compleja litología de esta unidad se resume en tres tipos principales de rocas: piroclásticas (tobas y brechas), de mayor desarrollo; epiclásticas (tobáceas)-calcáreas (diamictitas, conglomerados, arenistas, pelitas, margas y calizas) y lavas (andesitas, andesitas-basálticas albitofíricas, queratófiros y riolitas). Estos tipos litológicos no caracterizan una sección determinada de la unidad, sino que se distribuyen recurrentemente en todo su espesor, el que se ha estimado en 1.500-2.000 m como mínimo.

Se han registrado tres niveles con asociación de fósiles marinos (corales, braquiópodos, gastrópodos, pelecípodos, nautiloideos, ammonites y belemnites) parte de los cuales se describen en un Apéndice de este trabajo. Se registró también un nivel con abundantes vegetales fósiles.

Se caracteriza el ambiente de deposición de la Formación Lago La Plata como el de una zona con islas volcánicas, con vulcanismo activo y contemporáneo con la sedimentación, donde se formaban simultáneamente depósitos marinos someros y depósitos continentales o mixtos. Sobre la base del estudio petrográfico realizado se establece que tanto las rocas piroclásticas como las epiclásticas presentan la misma composición general que las lavas asociadas, hallándose que la variación composicional de estas últimas y de sus tobas regula la variación composicional de las rocas con participación epiclástica asociadas. Estas características indican que la fuente principal de detritos era de origen intracuenca y generados por un vulcanismo esencialmente simultáneo con la sedimentación. De acuerdo con la fauna y la flora registrada se asigna esta unidad al lapso Titoniano-Neocomiano.

El resto de la secuencia cretácica se completa con las formaciones Katterfeld, Cerro Grande y Cerro Guía. La primera comprende el total de sedimentos expuestos en el cerro Katterfeld y se subdivide en tres secciones o miembros: uno inferior de lutitas con fauna de ammonites y pelecípodos; un miembro medio compuesto por una alternancia rítmica de areniscas y pelitas-areniscas finas de colores claros y oscuros respectivamente, con escasos fósiles marinos (pelecípodos e impresiones de ammonites) y una sección superior de areniscas con escasas impresiones de pelecípodos.

Las areniscas son rocas volcánoclasticas y su composición indica proveniencia a partir de rocas volcánicas riolíticas. En la porción superior de la secuencia predominan las areniscas tobáceas y tobas, que pasan en transición a las rocas vulcanógenas de la Formación Cerro Grande. El espesor mínimo de la Formación Katterfeld es de 850 metros. La fauna marina estudiada y la asociación de palinomorfos registrados en la parte media de esta unidad indican para la misma una edad neocomiana. La Formación Cerro Grande se compone de más de 1.000 m de rocas vulcanógenas ácidas principalmente piroclásticas, con participación menor de riodacitas, vitrófirros, ignimbritas, margas y conglomerados. Se asigna al Cretácico, probablemente inferior. Esta unidad es cubierta transicionalmente por la Formación Cerro Guía, que se compone fundamentalmente de areniscas líticas glauconíticas que desarrollan un espesor de más de 500 metros. Son también rocas volcánoclasticas, en todo comparables a las areniscas de la Formación Katterfeld, indicando también su composición un aporte a partir de rocas volcánicas riolíticas. Se infiere como más probable para estas areniscas un medio de deposición marina de cercanías de costa, basando tal consideración en la presencia de trazas fósiles, glauconita, estructuras sedimentarias y caracteres texturales. Se asignan al Cretácico, probablemente inferior.

Sobre la base del estudio petrográfico, que indica una notable uniformidad composicional para las rocas de estas tres últimas unidades, se analiza la posibilidad de interpretar que la fuente principal de aporte de las areniscas eran centros volcánicos riolíticos más o menos localizados y ubicados dentro de la misma cubeta sedimentaria.

Las unidades mencionadas están afectadas por una asociación compleja de rocas ígneas intrusivas, las que se han reunido en tres tipos litológicos principales: a) rocas gábricas, b) intrusivos ácidos y mesosilícicos con forma de cuerpos menores, diques y filones capas y c) diques basálticos. En base a dataciones isotópicas y evidencias de orden geológico-estructural, los dos primeros tipos litológicos se asignan al Cretácico superior-Terciario inferior y los filones basálticos al Terciario superior. Se describen además afloramientos de hornfels, de considerable extensión, que son de grado metamórfico bajo y están ligados genéticamente a los intrusivos gábricos.

La columna estratigráfica del sector se completa con los depósitos glaciares y glaci-fluviales del Cuaternario y los sedimentos más recientes, no diferenciados entre sí.

La estructura general es del tipo de bloques, limitados por dos sistemas principales de fracturación: uno de rumbo NE y otro de rumbo NO, menos importante. La actitud general de las capas es la de un homoclinal suave, de rumbo NNE e inclinaciones al naciente, salvo en el sector del cerro Katterfeld donde se hallan suavemente plegados, conformando una gran cuenca estructural incompleta.

	<u>Página</u>
I. <u>INTRODUCCION</u>	1
A. <u>UBICACION Y VIAS DE ACCESO</u>	1
B. <u>RASGOS GEOGRAFICOS</u>	2
C. <u>METODOLOGIA DE TRABAJO</u>	4
D. <u>AGRADECIMIENTOS</u>	5
II. <u>ESTRATIGRAFIA</u>	6
A. <u>CARACTERIZACION GEOLOGICA DE LA COMARCA</u>	6
1. <u>ANTECEDENTES</u>	6
2. <u>FUNDAMENTACION DE LA COLUMNA ESTRATIGRAFICA ADOPTADA</u>	10
B. <u>PALEOZOICO</u>	13
1. <u>ESQUISTOS ARROYO FLORES</u>	13
C. <u>JURASICO SUPERIOR-CRETACICO INFERIOR</u>	17
1. <u>FORMACION LAGO LA PLATA</u>	17
a. <u>DEFINICION</u>	17
b. <u>DESCRIPCION GEOLOGICA</u>	18
b.1. <u>Sector comprendido entre el Istmo de los lagos Fontana-La Plata y el curso inferior del arroyo Fragua</u>	19
b.1.1. <u>Istmo entre los lagos Fontana-La Plata</u>	19
b.1.2. <u>Río Unión-Curso inferior del arroyo Fragua</u>	24
b.2. <u>Sector comprendido entre el arroyo Pedregoso y el curso medio del arroyo Fragua</u>	31
b.2.1. <u>Arroyo Pedregoso</u>	33
b.2.2. <u>Arroyo Cánogas</u>	43
b.2.3. <u>Arroyo Fragua</u>	47
b.3. <u>Nacientes del arroyo Blanco y curso inferior del arroyo Mineros</u>	50
b.3.1. <u>Arroyo Blanco</u>	50
b.3.2. <u>Arroyo Mineros</u>	55
c. <u>SINTESIS DE LA DESCRIPCION GEOLOGICA</u>	56
c.1. <u>Posición estratigráfica relativa de las secuencias descritas en los perfiles</u>	56
c.2. <u>Principales rasgos litológicos</u>	59
d. <u>AMBIENTE DE DEPOSICION</u>	63
e. <u>EDAD</u>	64
2. <u>FORMACION KATTERFELD</u>	73
a. <u>GENERALIDADES</u>	73
b. <u>DESCRIPCION GEOLOGICA</u>	74

b.1. <u>Cerro Katterfeld</u>	74
b.2. Arroyo Mineros	77
c. PROCEDENCIA Y AMBIENTE DE DEPOSICION	81
d. EDAD	82
3. <u>FORMACION CERRO GRANDE</u>	84
a. GENERALIDADES	84
b. DESCRIPCION GEOLOGICA	85
c. EDAD	89
4. <u>FORMACION CERRO GUIA</u>	89
a. GENERALIDADES	89
b. DESCRIPCION GEOLOGICA	90
c. AMBIENTE DE DEPOSICION. EDAD.	92
5. <u>RELACIONES ESTRATIGRAFICAS DE LAS FORMACIONES KATTERFELD, CERRO GRANDE Y CERRO GUIA</u>	94
D. <u>INTRUSIONES DEL CRETACICO-TERCIARIO</u>	95
1. <u>ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS</u>	96
a. ROCAS GABRICAS	96
b. PORFIROS MESOSILICICOS Y ACIDOS	97
c. DIQUES BASALTICOS	99
d. EDAD DE LAS ROCAS ERUPTIVAS	99
2. <u>HORNFELS</u>	100
E. <u>CUARTARIO</u>	101
1. <u>DEPOSITOS GLACIARIOS</u>	102
a. TILL	102
b. DEPOSITOS GLACIARIOS ESTRATIFICADOS	104
2. <u>DEPOSITOS CUARTARIOS NO DIFERENCIADOS</u>	106
III. <u>ESTRUCTURA</u>	109
IV. <u>RESULTADOS ALCANZADOS. CONCLUSIONES.</u>	111
LISTA DE ILUSTRACIONES	vi
MAPAS	vi
FIGURAS	vi
FOTOGRAFIAS Y LAMINAS	vii
FOTOMICROGRAFIAS	vii
LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO	120
APENDICE. PALEONTOLOGIA	122

LISTA DE ILUSTRACIONES

MAPAS

- Mapa geológico general de la cuenca del lago Fontana. (Escala aproximada 1:60.000).
- Mapa de detalle N° 1. Geología del istmo entre los lagos Fontana-La Plata. (Escala aproximada 1:30.000).
- Mapa de detalle N° 2. Geología de las nacientes del arroyo Blanco. (Escala aproximada 1:30.000).

FIGURAS

- Figura N° 1. Perfil Geológico esquemático entre el cerro Loma Collar y el lago Fontana. Intercalada entre p. 22-3
- Figura N° 2. Perfil de detalle de la Formación Lago La Plata, en el Puesto Cotidiano. Intercalada entre p. 22-3
- Figura N° 3. Perfil de la Formación Lago La Plata entre el cerro 1.014 y el arroyo Flores. Perfil B-B'. Intercalada entre p. 20-30
- Figura N° 4. Perfil esquemático de la Formación Lago La Plata entre el cerro 1.723 y el arroyo Fragua. (Perfil C-C'). Perfiles columnares de los arroyos Pedregoso, Cánogas y Fragua. Intercalada entre p. 33-4
- Figura N° 5. Esquema del contacto de falla entre las secciones inferior y media de la secuencia de la Formación Lago La Plata aflorante en el arroyo Pedregoso. Intercalada entre p. 36-7
- Figura N° 6. Perfil geológico de detalle de la Formación Lago La Plata en el recodo agudo del arroyo Pedregoso. Intercalada entre p. 36-7
- Figura N° 7. Perfil geológico de detalle de la Formación Lago La Plata en el salto principal del arroyo Pedregoso. Intercalada entre p. 38-9
- Figura N° 8. Perfil geológico de detalle de la Formación Lago La Plata en el tramo medio del arroyo Fragua. Intercalada entre p. 49-50
- Figura N° 9. Perfil geológico entre el cerro 1.596 y el cerro Grande. (Perfil D-D'). Intercalada entre p. 52-3
- Figura N° 10. Perfil columnar de las diamictitas y calcáreos de la Formación Lago La Plata en el arroyo Blanco. Intercalada entre p. 53-4
- Figura N° 11. Proyección isométrica de los perfiles geológicos realizados, mostrando la estructura y la litología de las distintas secuencias reconocidas en la Formación Lago La Plata. Intercalada entre p. 58-9
- Figura N° 12. Principales componentes de las rocas volcánicas de la Formación Lago La Plata. Intercalada entre p. 60-1
- Figura N° 13. Perfil columnar de la Formación Katterfeld en el cerro homónimo. Intercalada entre p. 77-8
- Figura N° 14. Perfil del lateral derecho del valle del lago Fontana mostrando las relaciones entre el till de la meseta Pedregosa y los depósitos glaciares estratificados. Intercalada entre p. 106-7

FOTOGRAFÍAS Y LAMINAS

Página

Fotografía N° 1. Aspectos de los afloramientos de Esquistos en el arroyo Flores.	15
Fotografías N° 2 y 3. Detalle de la estructura de los Esquistos.	16
Fotografía N° 4. Bancos calcáreos y tobas de la Formación Lago La Plata en las cercanías del Puesto Macario.	23
Fotografía N° 5: Filón capa de pórfiro dacítico en las cercanías del cerro de cota 1.123.	28
Fotografía N° 6. Bancos de linolitas y areniscas con laminación. Formación Lago La Plata.	28
Fotografía N° 7. Secuencia de tobas chocolates, pedernales y calcáreos con ostrácodos. Formación Lago La Plata, en la confluencia de los arroyos Pedregoso y Flores.	32
Fotografía N° 8. Formación Lago La Plata, contacto concordante entre las secciones media y superior del arroyo Pedregoso.	41
Fotografía N° 9. Formación Lago La Plata. Contacto por falla entre las secciones media y superior del arroyo Pedregoso.	42
Fotografía N° 10. Concreción calcárea esferulítica contenida en capas de la Formación Lago La Plata aflorantes en el arroyo Pedregoso.	42
Fotografía N° 11. Arroyo Blanco, contacto por falla entre la Formación Katterfeld y los conglomerados y calcáreos de la Formación Lago La Plata.	53
Fotografía N° 12. Arroyo Blanco, contacto localmente discordante entre diamictitas y calcáreos de la Formación Lago La Plata.	53
Fotografía N° 13. Arroyo Mineros. Pliegue de arrastre y contacto de falla en pelitas y areniscas de la Formación Katterfeld.	79
Fotografía N° 14. Aspectos geológicos del faldeo occidental de los cerros Grande y Negro.	87
Fotografía N° 15. <u>Didymalichnus</u> sp. Traza fósil frecuente en las areniscas de la Formación Cerro Guía.	93
Fotografía N° 16. Aspectos del till de la meseta Pedregosa y los sedimentos glaciarios estratificados del lateral derecho del valle del lago Fontana.	107
Fotografía N° 17. Depósitos de varves en el curso superior del arroyo Flores.	108
Lámina N° 1. Vista panorámica de las márgenes N y S del lago Fontana. Intercalada entre p.	121-22
Lámina N° 2. Vista panorámica de las nacientes de los arroyos Pedregoso y Flores. Intercalada entre p.	121-22

FOTOMICROGRAFÍAS

Fotomicrografía N° 1. Queratófiro, Formación Lago La Plata, Puesto Cotidiano, corte N° 053.	65
Fotomicrografía N° 2. Arenisca tobácea con laminación. Formación Lago La Plata, corte N° 319'.	65
Fotomicrografía N° 3. Arenisca lítica tobácea. Formación Lago La Plata, corte N° 318.	66
Fotomicrografía N° 4. Brecha piroclástica. Formación Lago La Plata, corte N° 326.	66

Fotomicrografía N° 5. Microcoquina de ostrácodos. Formación Lago La Plata.	67
Fotomicrografía N° 6. Microcoquina de ostrácodos y carofitas. Formación Lago La Plata.	67
Fotomicrografía N° 7. Andesita basáltica albitofírica. Formación Lago La Plata. Corte N° 364.	68
Fotomicrografía N° 8. Conglomerado lítico-cuarzoso. Formación Lago La Plata. Corte N° 232.	68
Fotomicrografía N° 9. Toba vítrea alterada. Formación Lago La Plata. Corte N° 248-1.	69
Fotomicrografía N° 10. Toba pisolítica. Formación Lago La Plata. Corte N° 250.	69
Fotomicrografía N° 11. Matriz de diamictita. Formación Lago La Plata. Corte N° 037.	70
Fotomicrografía N° 12. Conglomerado calcáreo organógeno. Formación Lago La Plata. Corte N° 410.	70
Fotomicrografía N° 13. Arenita lítica. Formación Katterfeld. Corte N° 026.	80
Fotomicrografía N° 14. Toba cristalolítica. Formación Katterfeld. Corte N° 408.	80

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1. Columnas estratigráficas (excepto rocas intrusivas y sedimentos cuaternarios) de la cuenca sur del lago Fontana según los distintos autores que trabajaron en la comarca y la columna estratigráfica adoptada en este trabajo.	Intercalado entre p.	12-3
Cuadro N° 2. Edades isotópicas y datos analíticos de muestras correspondientes a Esquistos Arroyo Flores, Formación Lago La Plata y rocas intrusivas.	Intercalado entre p.	17-8
Cuadro N° 3. Posición estratigráfica relativa de las distintas secuencias reconocidas en la Formación Lago La Plata.		58
Cuadro N° 4. Facies reconocidas en la Formación Lago La Plata y litología de las mismas.		59
Cuadro N° 5. Edades isotópicas y fósiles de las distintas secuencias reconocidas en la Formación Lago La Plata.	Intercalado entre p.	72-3

I. INTRODUCCION

El presente trabajo fué realizado con el objeto de ser presentado como Tesis ante el Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires para acceder al título de Doctor en Ciencias Geológicas. Asimismo, forma parte también del plan de investigaciones que realiza el Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos (CIRGEO) sobre la estratigrafía, el magmatismo y la mineralización de sectores de la Cordillera Patagónica, región a la cual pertenece la comarca de los lagos Fontana y La Plata. En lo relacionado con el mismo, esta Tesis constituye un aporte al conocimiento estratigráfico de la región, complementándose con el estudio que, del mismo carácter, está realizando el Lic. Horacio Solís sobre el magmatismo y la mineralización del distrito.

El enfoque principal se dirige así al análisis estratigráfico, prescindiéndose dentro del mismo, especial dedicación y mayor detalle al estudio de la secuencia vulcanógena-sedimentaria denominada Formación Lago La Plata, más conocida en la literatura geológica como Complejo Porfírico de la Cordillera. El estudio de esta unidad se restringe arealmente a la cuenca sur del lago Fontana, si bien por razones de seguimiento de los afloramientos de mayor interés, se efectuaron observaciones al norte del istmo que conecta los lagos Fontana y La Plata,

El resto de la columna estratigráfica ha sido tratado en forma más reducida, estableciéndose no obstante los principales rasgos geológicos de las unidades que la constituyen, intentándose brindar de esta manera un panorama lo más completo posible de la estratigrafía de la comarca.

Como complemento del análisis estratigráfico se caracteriza brevemente la petrografía de las unidades reconocidas, el ambiente de formación y la edad de las mismas, utilizándose en estos dos últimos casos dataciones isotópicas obtenidas por el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS), determinaciones de paleomicroplancton marino, polen, vegetales e invertebrados fósiles.

A. UBICACION Y VIAS DE ACCESO

El lago Fontana está ubicado en la porción occidental de la provincia de Chubut, en el Departamento de Alto Río Senguerr, en la región comprendida por la Cordillera Patagónica y cercano al límite con la República de Chile. La extremidad oriental del lago se sitúa aproximadamente a los 44°59' de latitud y a los 71°25' de longitud, correspondiendo el área objeto del presente estudio a parte de la Hoja 47b y 48a de la Carta Geológico-Económica de la República Argentina,

La comarca reconocida se sitúa dentro de la Hoja 4572, Alto Río Senguerr, del Instituto Geográfico Militar, a escala 1:500.000 y comprende parte de las Hojas 4571-16 (lago La Plata), 4572-17 (Río Senguerr) y 4572-23 (El Coyte) a escalas 1:100.000 de la misma Institución.

La población de mayor trascendencia en la zona de trabajo es el pueblo de Alto Río Senguerr situado sobre la Ruta Nacional N° 40. Del mismo se accede al lago Fontana por un camino secundario que pasando por el Destacamento de Gendarmería Nacional y la Hostería situada en la antigua mina Ferrocarrilera, bordea la margen sur del lago finalizando en el río Unión, curso a través del cual el lago La Plata vuelca sus aguas en el lago Fontana. Este camino secundario se transita con facilidad en vehículo automotor hasta la Hostería, hacia el oeste de la misma el tránsito se hace más dificultoso, principalmente en el cruce del arroyo Flores. Otra vía de acceso que une el pueblo de Alto Río Senguerr con el río Unión, tiene su traza por la margen norte del lago Fontana. Si bien entre estos dos caminos no hay conexión, a mediados y a fines de la temporada estival, cuando el río tiene menor caudal, se puede cruzar el mismo con vehículo de doble tracción, vinculándose de tal modo los dos caminos mencionados.

B. RASGOS GEOGRAFICOS

Se considerarán aquí brevemente los principales aspectos de la fisiografía, hidrografía, vegetación, clima y actividad humana.

La cuenca de los lagos Fontana y La Plata ocupa una franja relativamente delgada y elongada en dirección E-O, limitada al N y al S por dos profundas proyecciones hacia el nacimiento del territorio chileno, las que se corresponden respectivamente con los valles de los ríos Cisnes o Frías y el sistema de los ríos Ñirehuao-Simpson; cauces que drenan hacia el océano Pacífico cortando transversalmente la Cordillera Patagónica.

Si se realiza un perfil topográfico aproximadamente a lo largo del meridiano de 72°0 se pone de manifiesto la particular situación de esta región, que se puede caracterizar sucintamente de la siguiente manera: al N, el piso del valle del río chileno Cisnes o Frías se sitúa a una altura de 300 m s.n.m., desde aquí y en dirección al S el relieve asciende abruptamente, en poco más de 10 km de distancia, hasta los 1.700-2.000 m de altura en el cordón orientado E-O que hace de límite internacional; otro cordón montañoso paralelo a éste, de similar altura y que también hace de límite internacional se sitúa a unos 12 km al sur, de manera que entre ambos encierran la cuenca lacustre del lago La Plata, cuyo espejo de agua se sitúa aproximadamente a los 930 m de altura constituyendo así -conjuntamente con el lago Fontana- uno de los más elevados de toda la Cordillera Patagónica. Al sur de este último cordón montañoso el relieve desciende abruptamente al valle del río chileno Ñirehuao, situado varios cientos de metros por debajo del nivel de los lagos argentinos. De tal manera, la cuenca lacustre Fontana-La Plata se sobreeleva a considerable altura -poco más de 600 m sobre el piso del valle del río Cisnes- entre dos depresiones que la limitan al N y al S, ambas ubicadas en la República de Chile. A pesar de tal situación, los lagos desagotan, a través del río Senguerr, a la vertiente atlántica, por interponerse entre ellos y las mencionadas depresiones la cadena de picos y serranías que se elevan por sectores a poco más de 2.000 m y que haciendo de divisorias de aguas delimitan los territorios argen

tino y chileno. Esta divisoria de aguas se ubica, sin embargo, a cotas muy bajas por sectores; siendo los más notables de ellos el situado en la extremidad occidental del lago La Plata y el que se localiza en el portezuelo del Cerro Catedral, donde la altura de la divisoria de aguas no supera los 100 m sobre el nivel de los lagos.

En particular, la comarca comprende la zona antecordillerana que constituye la transición entre el ambiente de planicies cubiertas de gravas situadas al este y la franja montañosa de la Cordillera Patagónica, bien definida recién al oeste del meridiano que pasa aproximadamente por la parte media del lago La Plata. Las mayores alturas se sitúan a lo largo del límite internacional, correspondiendo al cerro Katterfeld (1.855 m, más de 900, sobre el nivel del lago Fontana) y al cerro de Cota 1.723. Otras alturas importantes se hallan en el pequeño cordón que hace de divisorias de aguas local entre los valles del río Senguerr y el arroyo Verde, mereciéndose destacar de ellas el cerro Cono Fontana (1.624 m).

La porción topográficamente más deprimida que se extiende al oeste del arroyo Blanco está caracterizada por la presencia de cubierta boscosa (Véase Láminas 1 y 2), la cual se desarrolla desde el nivel del lago hasta aproximadamente los 1.300 m de altura. El bosque se compone principalmente de lenga (Nothofagus pumilio) que forma comunidades puras, constituídas por árboles de gran porte pero de disposición lo suficientemente abierta de manera que permiten con relativa facilidad el desplazamiento a pie o a caballo; solamente en la franja cercana al límite altitudinal de desarrollo arbustivo, donde crece el ñire (Nothofagus antarctica) y la lenga achaparrada, el tránsito a caballo es imposible y dificultoso el desplazamiento a pie.

Al este del arroyo Mineros el bosque comienza a ralearse, desapareciendo en la porción oriental del área estudiada.

En cuanto al clima, la comarca ocupa también una franja de transición entre la zona seca, que caracteriza la región extrandina situada al E y la zona húmeda y muy húmeda característica de la región cordillerana. El régimen climático es templado-frío con inviernos muy húmedos y veranos más secos. (Una descripción detallada de los rasgos climáticos y la fitogeografía, se puede leer en Quartino, 1952).

En el área reconocida no hay población permanente, salvo el personal del Destacamento de Gendarmería que permanece en el mismo durante todo el año.

La actividad humana de la zona se reduce solamente al lapso que media entre fines de primavera y comienzos de otoño, concentrándose en la actividad ganadera, dado que la zona cuenta con excelentes campos de veranada. Asimismo, funciona durante ese lapso una pequeña hostería ubicada cerca de la desembocadura del arroyo Fragua en el lago Fontana.

En la actualidad, no se aprovechan otros recursos naturales que no sean los mencionados, aunque anteriormente existía un aserradero importante en la extremidad occidental del lago Fontana y se explotaba además, si bien

en forma ocasional, los calcáreos impuros de las cercanías del antiguo Puesto Cotidiano para hacer cal y la veta de calcita del arroyo Pedregoso, utilizada como mármol. Se halla, además, la conocida veta denominada Mina Ferrocarrilera, con mineralización de galena, blenda, calcopirita y pirita con ganga de cuarzo y calcita, en la cual se realizaron labores con fines exploratorios (túneles) y perforaciones, pero nunca llegó a explotarse.

C. METODOLOGIA DE TRABAJO

Las observaciones de campo se realizaron en tres campañas de aproximadamente 30 días de duración cada una en los años de 1978, 1979 y 1980.

La mayor parte de tiempo de trabajo en campaña fué utilizado en el relevamiento geológico del área donde se sitúan los afloramientos de la Formación Lago la Plata. Debido a que los mismos se hallan en la zona cubierta por el bosque, constituyendo pequeños sectores dispersos y aislados entre sí, y teniendo en cuenta que se quería obtener un perfil integrado que fuera representativo del desarrollo vertical de la Formación, se tuvo que recurrir a un método de trabajo en detalle. El mismo consistió en realizar en el gabinete un mapa de afloramientos basado en la observación de fotografías aéreas, a escala aproximada 1:60.000, del I.G.M. Luego, en el lugar, se recorrieron a pie la mayoría de los mismos, realizándose observaciones litológicas, paleontológicas y de disposición estructural de las capas, y levantándose perfiles de detalle con telémetro y brújula en sectores considerados de interés. Con esta información localizada se pudieron integrar perfiles generales de la secuencia utilizando la base topográfica del mapa a escala 1:100.000 (Hoja 4572-16, Lago La Plata) del Instituto Geográfico Militar, ampliando convenientemente las escalas horizontal y vertical.

El sector oriental del área reconocida presenta una geología más simple, por lo cual también el relevamiento fué más rápido. Ambos sectores se integraron en un mapa geológico a escala aproximada 1:60.000, realizado en base a las fotografías aéreas sin apoyo topográfico. En el mismo se marcaron además los accidentes topográficos e hidrogeográficos más importantes con el fin de facilitar la ubicación en el terreno. Además, en el istmo entre los lagos y en las nacientes del arroyo Blanco, se realizaron dos mapas geológicos de mayor detalle, a escala aproximada 1:30.000, utilizando otros juegos de fotografías aéreas, también del Instituto Geográfico Militar, a la misma escala.

Se coleccionó una abundante fauna de invertebrados marinos, cuya descripción sistemática se acompaña en un Apéndice de trabajo; flora fósil y muestras para el estudio de polen y paleomicroplancton (La determinación de estas últimas se realizaron en el Laboratorio de Palinología del CIRGEO). Se recogieron además aproximadamente 300 muestras litológicas, de las cuales se estudiaron aproximadamente 100 cortes delgados. Se efectuaron también 10 dataciones radimétricas en el INGEIS de rocas correspondientes a la Formación Lago La Plata y a cuerpos intrusivos.

Finalmente, cabe mencionar que durante la realización del presente trabajo y como resultado del relevamiento geológico efectuado en el cerro Grande y cercanías surgieron varios planteos en lo relacionado con la posición estratigráfica de las unidades que constituyen ese sector. La solución de los mismos, solamente se hubiera podido intentar a nivel de hipótesis de trabajo en vista de que la necesaria fundamentación requería un detallado trabajo de campo cuya realización hubiera excedido los límites del presente estudio. Por tal motivo, el autor, conjuntamente con los Doctores Bernabé J. Quartino y Carlos A. Rinaldi, sugirió con el estudio de este problema, como tema de Trabajo Final de Licenciatura, a Roberto Scasso y Patricio Marshall. Los resultados y conclusiones de estos autores se citan oportunamente en el texto.

D. AGRADECIMIENTOS

Se agradece en primer término al Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos, Institución que brindó todos los recursos económicos y medios técnicos para la realización de este trabajo; al Dr. Carlos A. Rinaldi, director de Tesis, por el apoyo recibido en la ejecución del estudio y por la lectura crítica y sugerencias efectuadas al mismo; al Dr. Bernabé J. Quartino, conocedor en profundidad de los problemas geológicos de la zona, por su decidido aliento y apoyo a las ideas volcadas en esta Tesis, parte de las cuales se consolidaron como resultado de fecundos análisis y discusiones establecidas con él en el lugar de trabajo durante la campaña realizada en 1980, y a los Licenciados Horacio Solís y Guillermo Ambrosini, con quienes se trabajó conjuntamente en el área, por la ayuda recibida durante la ejecución del trabajo. Se agradece también a las siguientes personas que participaron en aspectos del trabajo de campo durante el lapso que duraron los mismos: Daniel Acevedo, Gabriel Giordanengo, Roberto Scasso y Patricio Marshall. Se hace también extensivo el agradecimiento a las siguientes personas, integrantes del CIRGEO, que colaboraron en aspectos del trabajo: al Lic. Eduardo Malagnino y al Dr. Juan P. Spikermann por la discusión y análisis de fotografías aéreas y cortes petrográficos respectivamente; al Dr. Horacio H. Camacho, por los comentarios e indicaciones realizadas al problema de la nomenclatura estratigráfica utilizada; a la Dra. Eva Arcidiácono de Durán y a la Sra. María Isabel López de Olivero, por los análisis de difracción de rayos X; al Sr. Roberto Asta, por la ejecución de cortes delgados; a la Srta. Amalia González, por la confección de dibujos, diagramas, mapas, etc. y a la Sra. Elvira Di Menna de Chaar, por la tarea de mecanografiar el trabajo.

Se deja también establecido el reconocimiento a los Dres. Sergio Archangelsky, Juan C. Gamarro y Alicia Baldoni, del Laboratorio de Palinología del CIRGEO, por la determinación de polen, microplancton y vegetales fósiles; al Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS), por las dataciones radimétricas realizadas, y a los Dres. Eduardo Mussachio, por la determinación de ostrácodos y carofitas, y Florencio Aceñolaza, por la determinación de trazas fósiles.

II. ESTRATIGRAFIA

A. CARACTERIZACION GEOLOGICA DE LA COMARCA

La columna estratigráfica de la comarca del lago Fontana se compone -salvo contadas excepciones- de las mismas grandes unidades geológicas que caracterizan la Cordillera Patagónica de Chubut y Santa Cruz. En efecto, a un núcleo de rocas más antiguas, compuesto de esquistos replegados con metamorfismo regional de bajo grado, se sobrepone en discordancia la secuencia del Jurásico-Cretácico. La misma consta en la base de una potente unidad de rocas volcánicas, con intercalaciones marinas, a la que sigue la secuencia sedimentaria marina del Neocomiano, que remata con rocas piroclásticas supuestamente continentales y areniscas. El eje plutónico principal de rocas graníticas, que intruyen en parte a las unidades anteriores, se halla fuera del sector estudiado, unos pocos kilómetros al oeste en las cercanías de las nacientes del lago La Plata. No obstante, en la comarca estudiada afloran numerosos cuerpos intrusivos menores, principalmente de composición básica y mesosilícica, que afectan a las unidades anteriores. Finalmente, depósitos cuaternarios glaciares, glaciares y otros más recientes, completan la columna estratigráfica del sector.

Si bien en trabajos de autores que anteriormente se ocuparon de la geología de la comarca hay acuerdo en el reconocimiento general de estas unidades -a excepción, como se verá luego, de las rocas metamórficas- surgen de la comparación de los mismos marcadas diferencias en la subdivisión de unidades, en la interpretación de la posición estratigráfica y en la nomenclatura utilizada para las mismas. Atendiendo a ello, se introducirá primeramente al lector en los problemas estratigráficos planteados anteriormente, detallando los antecedentes geológicos, para luego exponer los puntos de vista del autor en lo que hace a la subdivisión de la columna estratigráfica del lago Fontana.

1. ANTECEDENTES

Los primeros antecedentes sobre la constitución geológica de la región del lago Fontana se deben al ingeniero de minas G. Katterfeld, quién en el informe realizado por el Tte. Cnel. L. J. Fontana (1886), menciona la presencia de sedimentos amonitíferos al sur del lago. Posteriormente, hay algunas informaciones geológicas, de carácter muy localizado, en distintos trabajos realizados por quienes efectuaron nuevos viajes exploratorios a la región; al respecto, en Quartino (1952), hay una detallada reseña de los mismos, por lo que se remite al lector al mencionado trabajo.

Feruglio (1949/50), en base a informaciones propias y de J. Brandmayr y A. Curtice, define los principales rasgos geológicos de la región diferenciando las siguientes unidades: una secuencia vulcánica basal, asignada al más extendido "complejo porfírico de la Cordillera"; una secuencia de sedimentos marinos cretácicos; una secuencia de areniscas supuestamente continentales y rocas eruptivas posteriores. Según este mismo autor, el complejo porfírico,

de edad cuando menos en parte neojurásica, infrayace discordantemente a los sedimentos cretácicos, extendiéndose sus afloramientos al oeste del cerro Katterfeld. Si bien reconoce que sus rocas fueron estudiadas sólo ligeramente, menciona tobas, brechas y mantos lávicos en el istmo que separa los lagos y espesas corrientes de pórfiros cuarcíferos que alternan con tobas finas y brechosas sobre la margen boreal del lago Fontana. Con respecto a la secuencia de sedimentos cretácicos, establece que si bien en algunos puntos, como en el valle superior del arroyo Gato, parece que el contacto con el complejo porfírico es concordante, en otros el contacto es evidentemente discordante. Esta secuencia, cuyo perfil más completo se encuentra en el cerro Katterfeld, la considera compuesta en orden ascendente de:

- a) Cerca de 300 m de arcilloesquistos gris oscuro a negruzco, con concreciones que encierran a veces restos de ammonites.
- b) Siguen las mismas rocas que alternan con capas de areniscas finas micáceas.
- c) Hacia arriba, las rocas se vuelven más y más arenosas, a veces con intercalaciones de conglomerados y, en su parte inferior, alguno que otro lente de carbón. Los últimos 100 m en la cima del cerro se componen de una roca eruptiva.

Aclara que según Curtice; el espesor total es de 700 m, y que Brandmayr, sumando los espesores de perfiles parciales, llega a un total de 1.100 metros. En base a los fósiles estudiados en este perfil y en otros afloramientos de la margen N del lago Fontana asigna estos sedimentos al Neocomiano.

La tercera unidad reconocida por este autor la define como una serie muy potente, que aflora desde el sur del cerro Katterfeld hasta el cerro Guía por el Este y que se distingue de la del cerro Katterfeld por su diversa composición litológica y aspecto. Consiste en su mayor parte de areniscas compactas amarillentas a pardas, que alternan con arcilloesquistos tobíferos blancos y grises, y capas delgadas de conglomerados finos. Las observaciones realizadas lo inducen a suponer "que es posterior al complejo sedimentario del cerro Katterfeld y que tiene probablemente origen continental, pudiendo representar en parte un equivalente continental de la sección superior del Infracretáceo y corresponder en parte al Chubutense (Supracretáceo)".

En el mapa publicado por este autor (Feruglio, op.cit. T.III, fig. 266), se delimitan estas tres unidades mencionadas con los nombres de: Complejo porfírico jurásico; Infracretáceo marino y Capas del cerro Guía, respectivamente (Véase Cuadro N° 1).

Quartino (1952), en un estudio más detallado, aporta nuevos datos sobre la constitución geológica de esta comarca. Denomina "Serie del Lago La Plata" a la secuencia vulcanógena designada como complejo porfírico por Feruglio (op.cit) y en base al estudio petrográfico realizado, la caracteriza como compuesta por rocas mesosilíceas preferentemente piroclásticas, vulcanitas y rocas sedimentarias conglomerádicas. Menciona además, en el apartado correspondiente a la descripción de esta "Serie", a pizarras y filitas halladas en el arroyo Flores, aclarando que constituyen un grupo litológico distinto dentro de la misma, cuyas conexiones no pueden establecerse; así-

mismo describe un paquete sedimentario marino con valvas de ostreidos, situado en el arroyo Pedregoso, que se superpone e intercala en parte a rocas piroclásticas mesosilíceas finas y brechosas y que está cubierto por andesitas rojizas en el lugar donde el arroyo salva un salto de casi 50 metros. De estos últimos sedimentos, aclara que deja pendiente la cuestión de su posición estratigráfica. Menciona también la presencia en la "Serie del Lago La Plata" de lutitas, intercaladas con tobas, que en las cercanías del cerro de Cota 1.596, contienen restos de Otozamites y Cladophlebis, por lo cual asigna esta "Serie" al Jurásico. Al estudiar los afloramientos del cerro Katterfeld reconoce en las nacientes del arroyo Blanco y en el arroyo Mineros, un nuevo paquete sedimentario compuesto de conglomerados calcáreos que contienen fauna marina; diferenciando la serie sedimentaria en tres grupos:

- 1) Capas del Arroyo Blanco, alrededor de 150 metros de conglomerados calcáreos y carbonosos gruesos y finos, con fauna marina atribuible al Titoniano-Neocomiano.
- 2) Capas del cerro Katterfeld, que subdivide en una sección inferior de lutitas con concreciones y fósiles marinos; una sección media de areniscas masivas y lajosas con intercalaciones arcillosas, con moldes de trigonias, y una sección superior compuesta predominantemente de areniscas. En total constituyen alrededor de 1.100 m de espesor y los atribuye al Neocomiano alto.
- 3) Areniscas de río Senguerr, más de 500 m de areniscas cuarzo feldespáticas con glauconita, que afloran más al este del lago Fontana, junto al río Senguerr, y en el arroyo Verde, y a las que asigna al Cretácico en sentido general, pero más jóvenes que el Neocomiano alto.

Completan el cuadro estratigráfico de este autor, rocas eruptivas posteriores, y sedimentos glaciarios y fluvioglaciarios del Cuartario.

El mismo autor, en la idea de resolver los problemas planteados por las pizarras del arroyo Flores y los sedimentos marinos del arroyo Pedregoso, dirige el Trabajo Final de Licenciatura de Llorente, quien llega a la conclusión (Llorente, 1968) de que los primeros corresponden a un núcleo de rocas más antiguas, cuya edad puede ser ubicada en el Paleozoico inferior, y por lo tanto, la diferencia como una unidad distinta de la "Serie Porfirítica" o "Serie del Lago La Plata" de Quartino (op.cit.). En cuanto a los sedimentos del arroyo Pedregoso, los considera como una intercalación marina dentro de las rocas vulcanógenas de la "Serie Porfirítica", estimando además que la presencia de los mismos favorece la idea de una continuación del vulcanismo en el Cretácico inferior.

En resumen, de acuerdo a Quartino (1952) y Llorente (1968), la columna estratigráfica del Lago Fontana se compone de (Véase Cuadro N° 1):

- g) Depósitos glaciarios, glacifluviales, fluviales y de acarreo (Cuartario).
- f) Rocas eruptivas (Gabros de edad incierta y otras del Cretácico-Terciario).
- e) Areniscas de río Senguerr (Cretácico, postneocomiano).
- d) Capas del cerro Katterfeld, divididas en tres secciones: inferior, media y superior (Neocomiano alto).
- c) Capas del Arroyo Blanco (Titoniano?-Neocomiano).
- b) "Serie del Lago La Plata" o "Serie Porfirítica" (Jurásico-?Cretácico inferior).
- a) Esquistos del Arroyo Flores (Paleozoico inferior?).

Bergmann (1957), en un trabajo más regional sobre la geología de la comarca, reconoce a grandes rasgos las mismas unidades geológicas establecidas por Feruglio (1949/50).

Ramos (1976), establece una nueva nomenclatura estratigráfica, proponiendo el nombre de la Formación Lago La Plata para formalizar la unidad reconocida por Quartino (1952) como "Serie del Lago La Plata", indicando que en su constitución litológica se pueden distinguir un miembro volcánico, que parecería ser más antiguo, y un miembro sedimentario; incluyendo dentro de este último las rocas del arroyo Flores (Esquistos del Arroyo Flores, de Llorrente, 1968) por entender que éstos forman parte de la secuencia vulcanógena mesozoica. Interpreta además que los sedimentos marinos del arroyo Pedregoso, anteriormente citados, constituyen a su vez dos unidades estratigráficas que no pertenecen a la Serie de Lago La Plata. A la unidad inferior la denomina Formación Cotidiano, entendiendo que constituye una extensión de las rocas calcáreas arrecifales que afloran en las cercanías del Puesto de Cotidiano, en el istmo entre los lagos La Plata y Fontana, lugar donde -según este mismo autor- las calizas arrecifales se disponen estratigráficamente por encima de la Formación Lago La Plata, existiendo entre ambas contacto transicional. Según Ramos (op.cit.), la unidad estratigráficamente superior del arroyo Pedregoso está separada de la Formación Cotidiano por una marcada discordancia, producida por los efectos de la fase diastrófica Araucánica, y fue denominada por este autor como "Estratos titoneocomianos". Dentro de esta última unidad incluye también las "Capas del Arroyo Blanco", establecidas anteriormente por Quartino (op.cit.), y los afloramientos de lutitas de la margen septentrional del lago Fontana, en las inmediaciones del aserradero La Pepita.

Asimismo, Ramos (1976) propone también una subdivisión distinta de la unidad denominada complejo Infracretáceo del cerro Katterfeld, por Feruglio (1949/50) o Capas del cerro Katterfeld, por Quartino (1952), denominando Formación Katterfeld al paquete inferior de lutitas negras con ammonites, unidad a la que asigna tentativamente al Barremiano-Aptiano por considerar que su base probablemente yace en discordancia, debida a los movimientos patagónicos iniciales, sobre los "Estratos titoneocomianos". A las sedimentitas de posición estratigráfica superior del cerro Katterfeld -que comprenden los tramos b y c de Feruglio (op.cit.) o secciones Media y Superior de Quartino (op.cit.)- y a las areniscas que afloran al este del mismo, denominadas Capas del Cerro Guía por Feruglio y Areniscas de río Senguerr por Quartino, las reúne dentro de una sola unidad, a la que denomina Formación Apeleg, considerando tentativamente para las mismas una edad premovimientos patagónicos iniciales, o sea aptiana-albiana. Ramos (op.cit.) denomina Formación Nirehuao a las rocas volcánicas compuestas de facies intrusiva, ignimbrítica y piroclástica que, dentro del sector aquí considerado, delimita en el mapa al S del lago Fontana y al SE del cerro Katterfeld, denominándolas de esa manera por entender que corresponden a la misma unidad definida en el territorio chileno aledaño. Por correlación con el mencionado territorio y su homologación con otras series andesíticas aflorantes en Patagonia Septentrional le asigna a esta unidad una edad eocena, completando el cuadro estrati-

gráfico de la margen sur del lago Fontana con las rocas gábricas, que denomina Formación Muzzio (post-Cretácico medio) y depósitos cuartarios (morenas, fluvio-glaciarios y aluviales).

Resumido, la columna estratigráfica de la margen sur del lago Fontana se compone, según Ramos (1976), de las siguientes unidades (Véase Cuadro N° 1):

- h) Depósitos glaciarios, fluvio-glaciarios y aluviales (Cuartario).
- g) Formación Ñirehuao (Eoceno).
- f) Formación Muzzio (gabros, post Cretácico medio).
- e) Formación Apeleg (Aptiano-Albiano).
- d) Formación Katterfeld (Barremiano-Aptiano).
- c) "Estratos titoneocomianos".
- b) Formación Cotidiano (Malm: Oxfordiano-Kimmeridgiano inferior).
- a) Formación Lago La Plata (Dogger).

Posteriormente Ploszkiewicz y Ramos (1977) denominan Formación Tres Lagunas a los "Estratos titoneocomianos", por entender que pertenecen a la misma unidad que definen en la Cantera de Tres Lagunas, situada unos 40-50 Km al E-Ne del lago Fontana, próxima a la Ruta Nacional N° 40. En el mismo trabajo, se reinterpretan además las edades de las sedimentitas cretácicas y vulcanitas de la Formación Ñirehuao (Véase Cuadro N° 1).

2. FUNDAMENTACION DE LA COLUMNA ESTRATIGRAFICA ADOPTADA

Como se desprende de la síntesis de los antecedentes geológicos expuestos, no ha habido unanimidad de criterios entre los autores que se han ocupado de la estratigrafía de la margen sur del Lago Fontana. Esta falta de acuerdo, no se limita solamente a la distinta nomenclatura utilizada, sino que comprende problemas básicos y fundamentales como ser la posición estratigráfica relativa de las unidades reconocidas; llegando en casos los puntos de vista opuestos a considerar las mismas rocas, ya sea como pertenecientes a un basamento metamórfico paleozoico o a la secuencia vulcanógena del Jurásico (Véase Cuadro N° 1).

Estas diferencias de opinión hablan de por sí que la estratigrafía de la zona no es sencilla; constituyendo el problema principal la ausencia, en gran parte de las unidades reconocidas, de pruebas directas de superposición estratigráfica, por lo que en buena medida las conclusiones alcanzadas deben basarse necesariamente en evidencias de tipo indirectas. Atendiendo a ello, el autor ha enfocado este trabajo principalmente sobre la obtención de nuevos datos geológicos que permitan una debida fundamentación de la división de la columna estratigráfica. A tal fin se adelantan aquí las principales conclusiones alcanzadas y las evidencias que las sustentan, dejando el análisis detallado de las mismas para los capítulos correspondientes a la descripción geológica de las unidades establecidas.

Se reconoce que las rocas más antiguas que afloran en la comarca corresponden a los esquistos del arroyo Flores, cuya edad puede estimarse co-

mo paleozoica. Este tema ya fué tratado anteriormente por el autor en un trabajo en colaboración (Véase Quartino et al 1981) en el que se describe la litología y se analiza la estructura de estos esquistos que presentan intensa deformación, con evidente plegamiento, lo que sumado a otros criterios permite diferenciarlos de la secuencia vulcanógena del Jurásico que despliega una actitud estructural muy simple.

En cuanto a la secuencia vulcanógena principal, se entiende que la misma consta de rocas piroclásticas, lávicas y sedimentarias que constituyen una sola unidad que ha evolucionado continuamente, sin discordancia de significación regional. La integración de perfiles geológicos detallados y el estudio de la fauna y flora fósil que presentan, permiten concluir que:

- a) Las calizas marinas del Puesto de Cotidiano (F. Cotidiano de Ramos, 1976) están intercaladas en la secuencia vulcanógena, ocupando -dentro del sector estudiado- un nivel estratigráfico inferior en la secuencia.
- b) Los sedimentos marinos del arroyo Pedregoso (F. Cotidiano y Estratos titoneocomianos de Ramos, 1976) también se hallan intercalados en esta secuencia, ocupando un nivel estratigráfico superior con respecto a los anteriores y mediando entre ambos un espesor de aproximadamente 600 m de rocas vulcanógenas.
- c) La sección con fósiles marinos del arroyo Pedregoso se halla a su vez cubierta por vulcanitas y sedimentos con plantas fósiles, cuyo espesor mínimo se estima en 200 metros.
- d) La secuencia vulcanógena culmina, en el sector estudiado, con los sedimentos marinos de las nacientes del arroyo Blanco (Capas del Arroyo Blanco de Quartino, 1952, o Estratos titoneocomianos de Ramos, 1976) que, de acuerdo a lo visto en el punto anterior, ocupan un nivel estratigráfico superior a los sedimentos del arroyo Pedregoso.

La conclusión de que estos niveles con fósiles marinos ocupan distintas posiciones estratigráficas en la secuencia, resulta de las siguientes consideraciones: la simple continuación de la estructura tal como se la visualiza al integrar la secuencia en un único perfil general (Véase la Fig. N° 11), y el contenido fosilífero, que indica que las capas situadas sucesivamente al naciente, es decir en la dirección de inclinación general, presentan fósiles cada vez más jóvenes. Esto último, si bien no es concluyente de por sí, debido a la escasez de buenos fósiles guías, es concordante con el punto anterior, pues los sedimentos del arroyo Pedregoso son portadores de una fauna de Coronoceras y Berriasella, lo que permite otorgarles una edad titoniana superior; las lutitas del arroyo Cánogas tienen una abundante flora fósil cuya edad puede ser atribuída al Jurásico más alto-Cretácico inferior y los sedimentos del arroyo Blanco presentan parte de estos mismos elementos florísticos y ammonites asignados tentativamente al género Paracrioceras, cuya edad es hauteriviana.

De acuerdo con estas evidencias se reconoce como una sola unidad a

esta secuencia litológica compleja y se la denomina Formación Lago La Plata (non Ramos, 1976) por corresponder esencialmente a la misma unidad denominada por Quartino (1952) "Serie del Lago La Plata", con la salvedad que se ha modificado ligeramente su límite superior al incorporarse dentro de la misma a las "Capas del Arroyo Blanco", por entender que éstas constituyen una continuidad en el proceso que dio origen a esta secuencia y por presentar características litológicas y faunísticas similares a los demás depósitos intercalados en la secuencia vulcanógena principal.

En cuanto a la aparentemente simple relación de continuidad, en razón del aspecto similar, de las capas superiores de la secuencia aflorante en el cerro Katterfeld (tramo c de Feruglio, 1949-50; Sección superior de Quartino, 1952; Formación Apeleg de Ramos, 1976) con respecto a las areniscas extendidas más al este (Capas del Cerro Guía de Feruglio; Areniscas de Río Senguerr de Quartino; Formación Apeleg de Ramos) la interposición geográfica entre las mismas de un potente espesor de rocas piroclásticas situadas en el cerro Grande e inmediaciones, oscurece la supuesta relación de continuidad y plantea el interrogante acerca de la correcta posición estratigráfica de estas rocas. Teniendo en cuenta que el esclarecimiento de esta cuestión presenta considerable importancia estratigráfica, el autor conjuntamente con los Dres. B.J. Quartino y C.A. Rinaldi, sugirieron como tema del Trabajo Final de Licenciatura a los entonces alumnos Sres. R. Scasso y P. Marshall, el estudio y levantamiento de perfiles detallados en el área comprendida entre el cerro Cono Fontana, por el E y el arroyo Mineros por el O. Del estudio realizado por el primero de ellos (Scasso, 1980), surge el hecho de que las rocas piroclásticas del cerro Grande infrayacen en relación estratigráfica normal a las areniscas denominadas "Capas del Cerro Guía" por Feruglio (1949/50) o Areniscas de Río Senguerr por Quartino (1952). Por otra parte, Marshall (en elaboración) reconoce en el arroyo Mineros que estas rocas piroclásticas del cerro Grande se apoyan en relación estratigráfica normal sobre areniscas y lutitas similares a las presentes en el cerro Katterfeld. De ello se desprende que en realidad estas capas piroclásticas, asignadas a la "Serie del Lago La Plata" por Quartino (1952) o a la Formación Nirehuao por Ramos (1976), están intercaladas entre la secuencia sedimentaria del cerro Katterfeld y las areniscas situadas más al este del mismo.

Ello obliga a una reconsideración de la nomenclatura estratigráfica de las secuencias aflorantes desde el cerro Katterfeld al este, entendiéndose que debe adoptarse el esquema estratigráfico usado por Feruglio (1949/50) y seguido, con leves modificaciones, por Quartino (1952), a lo que debe agregarse una nueva unidad para incluir las capas del cerro Grande, y actualizar las denominaciones tales como complejo, capas, etc. a la terminología en uso. Resulta así que esta secuencia se compone de las siguientes unidades dispuestas en orden estratigráfico ascendente:

- a) Formación Katterfeld (non Ramos, 1976) para la secuencia definida como "complejo Infracretáceo del Cerro Katterfeld" por Feruglio o "Capas del

COLUMNAS ESTADIGRAFICAS (EXCEPTO ROCAS INTRUSIVAS Y SEDIMENTOS CUARTARIOS) DE LA MARGEN SUR DEL LAGO FONTANA SEGUN LOS DISTINTOS AUTORES QUE TRABAJARON EN LA ZONA (ALGO MODIFICADAS) Y LA ADOPTADA EN ESTE TRABAJO

EPOCA	AUTORES				
	FERUGLIO (1949/50)	QUARTINO (1952) LLORENTE (1968)	RAMOS (1976)	PLOSKIEWICZ Y RAMOS (1977)	ESTE TRABAJO
MESOZOICO	1 CAPAS DEL CERRO GUIA	1 ARENISCAS DEL RIO SENGUERR	2 Fm. NIREHUJO	1 Fm. CO GUIA	1 Fm. CO GUIA
	3 COMPLEJO INFRA-CRETACEO DEL CO KATTERFELD	3 CAPAS DEL CO KATTERFELD	3c Fm. KATTERFELD	2 Fm. NIREHUJO 3b-3a-1 Fm. APELEG	2 Fm. CO GRANDE
JURASICO	4 COMPLEJO PORFIRICO DE LA CORDILLERA	4 CAPAS DEL A. BLANCO	4 ESTRATOS TITONEOCOMIANOS	4 Fm. KATTERFELD	4 Fm. LAGO LA PLATA
		4 SERIE DEL LAGO LA PLATA O SERIE PORFIRITICA	4 Fm. COTIDIANO	F. TRES LAGUNAS	
TRIASICO			4-5 Fm. LAGO LA PLATA	4 Fm. COTIDIANO	
		5 ESQUISTOS ARROYO FLORES		4-5 Fm. LAGO LA PLATA	5 ESQUISTOS ARROYO FLORES

Los números indicados con los equivalentes con los que se establecieron anteriormente.

Cerro Katterfeld" por Quartino, y que está particularmente bien expuesta en la ladera occidental del cerro homónimo.

- b) Formación Cerro Grande para la secuencia de rocas piroclásticas que sobreyace a la anterior, denominada "capas del cerro Grande" por Scasso (1980) y Marshall (en elaboración), y que aflora entre el cerro Cono Fontana y el arroyo Mineros.
- c) Formación Cerro Guía para la secuencia de areniscas definida por Feruglio como "Capas del Cerro Guía" y Areniscas de Río Senguerr por Quartino.

En síntesis, en este trabajo se entiende que en la margen sur del lago Fontana, al E del mismo y en el istmo entre los lagos Fontana y La Plata, se pueden distinguir las siguientes secuencias, mencionadas desde la más antigua a la más joven:

- d) Una secuencia de rocas paleozoicas, denominadas Esquistos Arroyo Flores, de la que se puede inferir que infrayace a las rocas mesozoicas en marcada discordancia angular.
- c) Una secuencia continua, asignada al lapso Jurásico superior-Cretácico, que comprende las siguientes unidades: Formación Lago La Plata (sensu Quartino, 1952; non Ramos, 1976) del Titoniano-Neocomiano; Formación Katterfeld (sensu Feruglio, 1949/50 y Quartino, 1952; non Ramos, 1976), del Neocomiano; Formación Cerro Grande del Cretácico (Post-Neocomiano) y Formación Cerro Guía del Cretácico (Post-Neocomiano).
- b) Una asociación compleja de rocas intrusivas (stocks, diques y filones) básicas, mesosilíceas y ácidas y los hornfels que han resultado de la misma actividad plutónica. Se asignan principalmente al Cretácico y en parte al Terciario.
- a) Depósitos cuaternarios compuestos de till, sedimentos glacifluviales y otros más recientes no diferenciados entre sí.

En el Cuadro N° 1 se han ordenado cronológicamente las subdivisiones de la columna estratigráfica (excepto las rocas intrusivas y sedimentos cuaternarios) establecidas anteriormente por otros autores y la propuesta en este trabajo, identificándose con un número determinado las unidades que se consideran equivalentes.

B. PALEOZOICO

1. ESQUISTOS ARROYO FLORES

Estas rocas fueron anteriormente estudiadas por Quartino (1952) y Llorente (1968) y más recientemente con más detalle por Quartino et al (1981), trabajo este último de donde se han resumido las principales características de esta unidad.

Los Esquistos Arroyo Flores han sido detectados únicamente en un afloramiento reducido situado en la pequeña garganta del arroyo, a unos 1.000-

1.500 m aguas arriba del punto donde el camino, que desde la mina Ferrocarriera lleva al río Unión, corta por última vez a este curso de agua. El afloramiento es reducido, se extiende unos 1.500 m a lo largo del curso de agua y sus rocas se presentan a la observación únicamente en los laterales y lecho del valle, encontrándose aislado, por la interposición de depósitos recientes y la cubierta boscosa, de las rocas de la Formación Lago La Plata y el importante cuerpo de rocas intrusivas básicas presentes en ese sector (Véase Lámina N° 2). Las únicas rocas que están en contacto con los esquistos son diques básicos y un cuerpo de pórfiro dacítico que los intruyen.

Las rocas que componen esta unidad son esquistos lustrosos muy finos y de color gris. La naturaleza esquistosa de los mismos es poco evidente en los laterales de la garganta donde la presencia de un diaclasamiento apretado y de actitud subhorizontal disimula la compleja estructura de plegamiento que presentan, cuyos detalles, sin embargo, son bien visibles en el lecho del arroyo (Véase Fotografía N° 1).

En los esquistos se pueden diferenciar dos fracciones: una más fina de tonalidades oscuras y muy esquistosa y otra más gruesa de tonalidades más claras, que alternan en bandas cuya continuidad se ve afectada por la intensa deformación que presentan, traducida en flujo, microfracturas, imbricación y boudinage. Junto a estas fracciones se encuentran bandas de cuarzo lechoso, discontinuas y de espesores variables -desde el orden microscópico hasta el centímetro- las que por su disposición se pueden clasificar en dos tipos principales: subconcordantes con la esquistosidad y netamente discordantes con respecto a la misma (Véase las Fotografías Nos. 2 y 3). Las primeras se encuentran plegadas acompañando el estilo general de plegamiento apretado y disarmónico de los esquistos, con dimensiones de longitudes de onda variables entre el centímetro y el metro.

Las bandas esquistosas más oscuras tienen grano muy fino y se componen de cuarzo, albita, sericita y clorita, con accesorios de magnetita, circón y más raramente pirita; predominando ampliamente la sericita-muscovita sobre la clorita. Microscópicamente también se pone de manifiesto la esquistosidad mostrando además microplegamientos-corrugamientos muy netos que esbozan un segundo clivaje en gran ángulo con la esquistosidad. La fracción más gruesa varía entre un esquisto mal definido y una metarenisca, conteniendo, además de albita y cuarzo, muy pequeños individuos de clorita y sericita. El cuarzo predomina sobre la albita. El tamaño de las hojuelas de sericita-muscovita es variable, observándose escasas láminas mayores con el carácter de porfiroblastos muy pequeños.

Las bandas de cuarzo concordantes tienen muy probablemente origen sincinemático, siendo el segundo clivaje en gran ángulo con la esquistosidad principal, indicio de un evento posterior. Otro carácter estructural que indica la existencia de más de un elemento deformativo es la presencia de bandas quebradas (Kink bands), que definen una deformación posterior al plegamiento y desarrollo de la esquistosidad principal.

ESQUISTOS ARROYO FLORES



FOTOGRAFIA N° 1

FOTOGRAFIA N° 1: Aspectos de los afloramientos de Esquistos en la pequeña garganta del arroyo Flores. Se observa el diaclasamiento subhorizontal que enmascara la compleja estructura de estas rocas. La ubicación relativa de este lugar se muestra en la Lámina N° 2.

FOTOGRAFIA N° 2 (En la hoja siguiente): Alternancia de bandas de esquistos finos (más oscuros) y gruesos (más claros). La continuidad de las bandas está afectada por intensa deformación, traducida en flujo, microfracturas, imbricamiento y boudinage. A la izquierda del martillo se puede notar una banda de cuarzo, recta y discordante con la estructura.

FOTOGRAFIA N° 3 (En la hoja siguiente): Bandas de cuarzo sincinemáticas, irregularmente plegadas y subconcordantes con el estilo general de plegamiento de los esquistos.

ESQUISTOS ARROYO FLORES
(Explicación en la hoja anterior)



FOTOGRAFIA N° 2



FOTOGRAFIA N° 3

Debido a que el afloramiento es aislado, no se observan los contactos con las rocas de la Formación Lago La Plata. Sin embargo, su posición estratigráfica inferior está fuera de duda, atendiendo a la naturaleza evidentemente metamórfica -con metamorfismo regional de bajo grado al nivel de clorita-sericita- y a la estructura de fuerte plegamiento que presentan estos esquistos, lo que indica además, en contraposición a la estructura más simple de tipo homoclinal de la Formación Lago La Plata; que entre ambas unidades debe mediar una importante discordancia angular. También la presencia de clastos de esquistos en conglomerados de la Formación Lago La Plata constituye otro elemento de juicio concurrente con lo apuntado más arriba.

En cuanto a la edad, estos esquistos se correlacionan con las rocas metamórficas de bajo grado que afloran a lo largo de la costa pacífica chilena a la latitud de las provincias de Chubut y Santa Cruz y, dentro de territorio argentino, en los lagos San Martín y Pueyrredón (Feruglio, 1949; Ruiz Fuller et al, 1965 y Riccardi y Rolleri, 1980), las que han sido consideradas como de edad devónica a precámbrica, no pudiéndose agregar criterio para precisar aún más la edad de estos esquistos. Al respecto, cabe mencionar que se ha realizado una datación isotópica en el INGEIS, por el método de K-Ar, dando por resultado una edad de 170 ± 5 m a (Véase el Cuadro N° 2), edad que debe ser tomada como mínima y afectada seguramente por la acción de las intrusiones provocadoras del posible efecto de pérdida de argón.

C. JURASICO SUPERIOR-CRETACICO INFERIOR

1. FORMACION LAGO LA PLATA

a) DEFINICION

Esta unidad comprende a las rocas mesozoicas más antiguas conocidas a la fecha en la comarca de los lagos Fontana y La Plata, siendo aproximadamente sincrónica con la base de lo que se conoce como ciclo Andico de sedimentación en la Cuenca Neuquina.

Teniendo en cuenta que el significado y límites que se dan aquí para esta unidad difieren en mayor o menor grado, en relación a los dados por otros autores que anteriormente se ocuparon de la misma, resulta necesario definir primeramente a la Formación Lago La Plata.

Tal como se acepta en este trabajo, la Formación Lago La Plata comprende los depósitos vulcanógenos y sedimentarios marinos que afloran sobre la margen sur del lago Fontana, en el arroyo Mineros y desde el nacimiento del arroyo Blanco hacia el oeste, comprendiendo también los afloramientos del istmo y más al oeste del mismo -fuera del sector estudiado- sobre las márgenes norte y sur del lago La Plata.

El techo subyace concordantemente a la secuencia marina neocomiana del cerro Katterfeld; su base no ha sido observada en el sector estudiado,

CUADRO N° 2. EDADES ISOTOPICAS Y DATOS ANALITICOS DE ROCAS CORRESPONDIENTES A LAS UNIDADES ESQUISTOS ARROYO FLORES, FORMACION LAGO LA PLATA Y ROCAS INTRUSIVAS (Dataciones realizadas en el INGEIS, por el método K-Ar sobre roca total)

N° DE MUESTRA	ROCA Y PROCEDENCIA	K %	K ⁴⁰ mol/g x 10 ⁻⁸	DATOS ANALITICOS			EDAD m.a.	PER1000/EPOCA/EDAD
				Ar ⁴⁰ mol/g	Ar ⁴⁰ %	Rad x 10 ⁻¹⁰		
ROCAS INTRUSIVAS								
018	Dique basáltico A. Flores	2,02	6,01	0,33	77	10±1	Terciario (Plioceno)	
1001	Dique andesítico A. Flores	0,91	2,7	1,009	67,1	63±3	Terciario (Paleoceno)	
C40	Pórfiro andesítico A. Blanco	0,50	1,493	0,862	27,1	97±3	Cretácico (Tur-Cenom)	
FORMACION LAGO LA PLATA								
046	Toba. Pto. Cotidiano	1,70	5,075	3,056	16,1	101±3	Cretácico (Alb-Cenom)	
048	Toba. Pto. Cotidiano	1,78	5,313	1,525	63,6	49±3	Terciario (Eoceno)	
06	Andesita. A. Pedregoso	0,10	0,299	0,190	73,7	106±10	Cretácico (Aptiano)	
229	Riolita. C. Muzzio							
03	Toba. A. Fragua	4,08	12,18	2,06	42,8	29±3	Terciario (Oligoceno)	
01	Riolita. C. León	8,02	23,940	11,319	3,8	80±3	Cretácico (Coniac-Sant)	
ESQUISTOS ARROYO FLORES								
017	Esquisto. A. Flores	3,47	10,358	10,752	8,2	170±5	Jurásico (Dogger temp.)	

pero de acuerdo a los datos presentados se infiere que una marcada discordancia angular la separa de los Esquistos Arroyo Flores.

Litológicamente consta de tres tipos principales: rocas piroclásticas (tobas y brechas); rocas epiclásticas (tobáceas)- calcáreas (diamictitas, conglomerados, areniscas, pelitas, margas y calizas) y lavas (andesitas, andesitas-basálticas albitofíricas, queratófiros y riolitas), que desarrollan en el sector estudiado un espesor que se puede estimar en 1.500-2.000 metros como mínimo.

Los tipos litológicos mencionados no caracterizan una sección determinada de la Formación sino que se distribuyen recurrentemente en todo su espesor, aunque siempre con mayor participación de rocas piroclásticas, dando por resultado una compleja asociación litológica que distingue y da carácter de unidad a la Formación Lago La Plata.

En resumen, como se la entiende aquí, esta Formación corresponde a la "Serie del Lago La Plata" de Quartino (1952), de donde toma su nombre, o "Serie Porfirítica" de Llorente (1968), a la que se han adicionado las "Capas del Arroyo Blanco" del primer autor mencionado, por entender que éstas corresponden a una continuidad en el proceso que dio origen a la Formación Lago La Plata y por presentar características litológicas y faunísticas similares a los demás depósitos intercalados en la secuencia vulcanológica principal.

b. DESCRIPCIÓN GEOLOGICA

Las rocas de esta unidad ocupan una amplia extensión areal principalmente desde las nacientes del arroyo Blanco hacia el oeste, presentándose como un conjunto de pequeños afloramientos aislados, difíciles de seguir en forma continua, ya sea por problemas estructurales, por la interposición entre los mismos de cuerpos intrusivos o por la simple desconexión provocada por los sedimentos cuaternarios o de la cubierta boscosa y arbustiva de gran desarrollo en el lugar donde se sitúan las rocas de esta unidad (Véase la Lámina N° 1).

Los mejores afloramientos se hallan en los cortes naturales de arroyos, pero debido a que éstos se disponen subparalelamente al rumbo de las capas, no se puede obtener una visión clara del desarrollo vertical de la unidad.

Los factores mencionados impiden una rápida integración en una sola secuencia estratigráfica de los distintos afloramientos de esta unidad, al faltar la necesaria continuidad estratigráfica entre los mismos. Por esta razón, y a fin de facilitar la descripción geológica, se han establecido dentro del área total de afloramientos de esta Formación distintos sectores, utilizándose para la delimitación de los mismos el principio de que en cada sector se contarán con los suficientes elementos de juicio como para integrar una secuencia estratigráfica parcial. De acuerdo con esto, se han establecido las siguientes secuencias parciales que afloran en los siguientes

sectores: I.a) Istmo entre los lagos Fontana-La Plata; I.b) Río Unión-Curso inferior del arroyo Flores; II) Arroyo Pedregoso-arroyo Fragua y III) Arroyo Blanco-arroyo Mineros.

En primer lugar se realizará la descripción geológica detallada de cada uno de estos sectores establecidos, dejando para el final -en el capítulo de Síntesis- la discusión de la posibilidad de integrar todas estas secuencias parciales en un solo perfil que sea representativo del desarrollo vertical de la Formación Lago La Plata.

b.1. Sector comprendido entre el istmo de los lagos Fontana-La Plata y el curso inferior del arroyo Fragua

A fin de facilitar la descripción de este sector se subdivide el mismo en dos áreas: la situada en el istmo entre los lagos y la que se encuentra ubicada sobre la margen sur del lago Fontana. En la primera de ellas la secuencia es difícil de seguir por las complicaciones estructurales que presenta, no obstante tiene considerable importancia por encontrarse allí calizas marinas interestratificadas con las típicas rocas piroclásticas de esta unidad. Sobre la margen sur del lago Fontana, por el contrario, se encuentra representada una de las secciones más continuas. En este lugar, gracias a una combinación favorable de estructura y relieve, se puede seguir una sección de aproximadamente 600 m de espesor, que es ilustrativa en cuanto a las variaciones litológicas verticales, frecuentemente recurrentes, que caracterizan a esta unidad.

b.1.1. Istmo entre los lagos Fontana-La Plata

Los principales afloramientos de este lugar están constituidos por brechas piroclásticas finas y gruesas y tobas, con las que se intercalan en parte calizas con fósiles marinos.

Las mencionadas en primer término constituyen la mayor parte del istmo que conecta los lagos (Véase Mapa de detalle N° 1). En general, los afloramientos son reducidos, encontrándose las mejores exposiciones sobre el borde N de los mismos, contiguo al mallín de Cotidiano. Estas rocas se presentan en afloramientos masivos o groseramente estratificadas en capas gruesas y muy gruesas, que alternan con tobas finas, bien estratificadas en bancos delgados y areniscas finas y limolitas, ambas con elementos tobáceos, con laminación y estratificación entrecruzada. Los colores dominantes son gris oscuro y morado.

En el mismo mallín de Cotidiano, junto a tobas, andesitas y brechas piroclásticas afloran -sin que se puedan apreciar los contactos- un paquete de reducido espesor de calizas marinas*, con abundantes fósiles (principalmente corales) que se extiende a lo largo de unos 2 kilómetros (Véase el Mapa N° 1). Afloramientos muy reducidos de bancos calcáreos, con corales y

* Descriptas anteriormente por Ramos (1976; 1979), con el nombre de F.Cotidiano.

pelecípodos, se encuentran también en las cercanías del Puesto de Macario, estratificados con tobas finas de color morado y negro.

Las rocas de este sector se hallan fracturadas en bloques y presentan actitudes estructurales variables y distintas de las que caracterizan a la Formación Lago La Plata sobre la margen S del lago Fontana. Si bien la orientación es variable por sectores, el rumbo general es NS o NO con inclinaciones al O y sudoeste.

Al N del Puesto de Cotidiano, separadas por la extensa cubierta de sedimentos lacustres y fluviales, afloran las lutitas negras con ammonites de la Formación Katterfeld. Estas presentan también una actitud estructural distinta a la de las rocas de la Formación Lago La Plata, ya que están dispuestas según rumbo EO, con inclinaciones al N, por lo que se supone que entre ambos afloramientos debe mediar una falla.

A fin de ilustrar la estructura, y a manera de ubicación geológica general, se ha realizado un perfil esquemático desde el cerro Loma Collar, en el límite con Chile, hasta el lago Fontana mostrando esta situación (Véase la Figura N° 1). Si bien la falla mencionada se ha marcado en el perfil, no se ha trazado en el mapa debido a la imposibilidad de reconocer su orientación, aunque debido a la importancia de la misma se podría suponer paralela o coincidente con la gran fractura inferida por Ploskiewickz y Ramos (1977) a lo largo del valle del río Senguerr.

El grado de complicación estructural impide relacionar en un solo perfil la secuencia aflorante en el istmo. No obstante, se ha realizado un perfil de detalle de las rocas piroclásticas y calcáreas situadas entre el mallín de Cotidiano y el lago Fontana que, si bien incompleto, resume las principales características litológicas y estructurales de esta unidad en este sector. El mismo se describe a continuación (Véase Figura N° 2):

Perfil A-P:

P-J: Cuerpo andesítico masivo. Se trata de una roca muy resistente, de textura afanítica y brechosa en sectores, de color gris en la fractura fresca y castaño amarillento sobre la superficie de meteorización. En los sectores con textura brechosa se observa que los fragmentos clásticos están constituidos por el mismo material que compone la masa de la roca. Se halla cortada por numerosas venas de cuarzo, calcita y baritina. Los contactos con las rocas adyacentes no son claros, aunque prima la sensación de que esta andesita ha intruído a las mismas. No obstante ello, y debido a que las relaciones estratigráficas son inciertas, se la ha incluido, con reservas, dentro de las rocas de la Formación Lago La Plata.

J-I: 80-100 metros. Los dos tercios de esta sección se componen de brechas piroclásticas gruesas y conglomerados tobáceos, mal estratificados en bancos gruesos. Son rocas muy duras y consistentes, de color gris oscuro, compuestas por fragmentos líticos angulosos, de hasta 10 cm, de pasta de vulcanitas y abundante matriz de fragmentos pequeños, 3-4 mm y menos, de la misma composición, con la diferencia de que los clastos mayores están redondeados. En la porción superior un dique de contactos difusos, compuesto de las mismas andesitas descritas anteriormente, corta a estas rocas.

El tercio inferior se compone de brechas piroclásticas finas, de color pardo rojizo, estratificadas en bancos de 2-3 m de potencia e intercaladas con capas de conglomerados medianos, areniscas gruesas y tobas de coloración general amarillo pálido estratificadas en bancos delgados de 10-15 cm de espesor. Una de estas tobas ha sido datada radiométricamente en el Instituto de Geocronología y Geología Isotópica (INGEIS), dando una edad de 49 ± 3 m de a. (Véase el Cuadro N° 2)

I-H: Cubierto.

H-G: 50 metros. Brechas piroclásticas de aspecto masivo, de colores borraño y gris oscuro. Son muy consistentes y se componen de gruesos fragmentos líticos de vulcanitas porfíricas y de brechas finas, angulosos y sin selección, que varían en tamaño entre 60 cm y 2 cm, que se disponen en una abundante matriz de fragmentos líticos pequeños, cristales de plagioclasas y trizas y fragmentos vítreos pumíceos, que le confieren la coloración general a la roca. Hacia la parte superior se nota una disminución en el tamaño de los piroclastos, los que no sobrepasan los 2 cm de tamaño.

G-F: Cubierto. Fractura?

F-E: Cuerpo masivo de vulcanita porfírica fina. Si bien no se observan los contactos, la extensión del mismo a lo largo de 2 km en sentido horizontal, sugiere que debe poseer forma de manto. Es una roca muy consistente de color externo amarillento pálido y gris claro en fractura fresca. La acción glaciaria le ha dado forma de lomos de ballena con superficies pulidas y estriadas. La roca presenta textura porfírica visible a simple vista y diferenciaciones irregulares de color gris claro de un material de grano muy fino, de aspecto silíceo.

Al microscopio se observa que está compuesta por fenocristales idiomorfos de albita, poco alterados a material arcilloso, y fenocristales, completamente alterados a clorita y minerales opacos, con secciones idiomorfas semejantes a las de piroxenos y anfíboles. La pasta muestra marcada textura fluidal dada por la orientación de tablillas alargadas de la misma plagioclasa, entre las que se disponen abundante clorita y cristalitos idiomorfos de los minerales máficos originales completamente reemplazados por clorita.

Debido a la naturaleza sódica del feldespato corresponde el nombre de queratófiro a esta roca (Corte N° 053, Véase fotomicrografía N° 1).

E-D: Cubierto.

C: 4-5 metros. Caliza* con abundantes fósiles marinos (principalmente corales). Es una roca muy consistente de color gris oscuro, separada en dos "bancos" por planos inclinados entre 5-10° al E que semejan estratificación. Resulta difícil, sin embargo, -debido a la uniformidad de la roca- establecer si estos planos mencionados corresponden a diaclasas o a verdaderos planos de estratificación.

La caliza se encuentra algo recristalizada, aunque este proceso no ha sido uniforme, pues si bien por sectores está formada por cristales espáticos de calcita de hasta 4 mm, todavía se con

* Esta caliza era conocida de antiguo por los lugareños que la utilizaron para la elaboración de cal. En el Punto c del perfil geológico, se encuentra todavía una vieja labor, explotada por el Sr. R. Rueda, conservándose aún restos de la escombrera. El horno donde se calcinaba la caliza está situado sobre la margen N del lago Fontana, casi directamente al S del cerro de cota 976; desde allí se trasladaba la cal en un lanchón hasta el camino del extremo E del lago y luego a Alto Río Senguerr por vía terrestre.

servan perfectamente las delicadas estructuras de las trabéculas de los septos de los coralillos.

El color gris oscuro a negro que presenta se debe a la presencia de materia orgánica y pirita, ambas finamente divididas y uniformemente distribuidas en la roca. Un análisis preliminar de estos residuos insolubles dio como resultado que los mismos se encuentran en proporciones del 4-5% en peso.

La caliza contiene abundantes fósiles entre los que se destacan por su número las colonias de corales masivos, formadas por numerosos coralitos poligonales de 2-3 mm de diámetro, que presentan sus paredes en estrecho contacto entre sí. Se encuentran, además, valvas de ostreidos y rinconélidos y púas de equinodermos (Loc. fosilífera 047).

La caliza se halla cortada por diques afaníticos de cuarzo-sericita, de color gris oscuro y de 20 cm de potencia.

C-B: Cubierto.

B: 2 metros. Tobas vitrocrystalinas y brechas piroclásticas finas. Las primeras son rocas de grano fino, de color externo castaño claro y gris en la fractura fresca. Se componen principalmente de cristales de plagioclasa y fragmentos líticos felsíticos, dispuestos en una abundante matriz de trizas devitrificadas a material calcáreo-clorítico. Presentan como característica visible a simple vista pequeñas diferenciaciones irregulares o a veces como venillas compuestas por sericita y cuarzo microcristalino, que poseen el aspecto externo del ópalo (Corte N° 046).

Las brechas piroclásticas se componen de fragmentos líticos, algo alargados y angulosos, de vulcanitas afaníticas con tamaños del orden del centímetro y cristales rotos de plagioclasa, cuarzo y laminillas de muscovita; la matriz, muy abundante, se compone de estos mismos elementos y material muy fino calcáreo-arcilloso, con abundante pirita diseminada. Contiene además restos pequeños de tallos carbonizados (Corte 052).

Una muestra de toba ha sido datada por el método K-Ar dando una edad de 101 ± 3 de a. (Véase Cuadro N° 2).

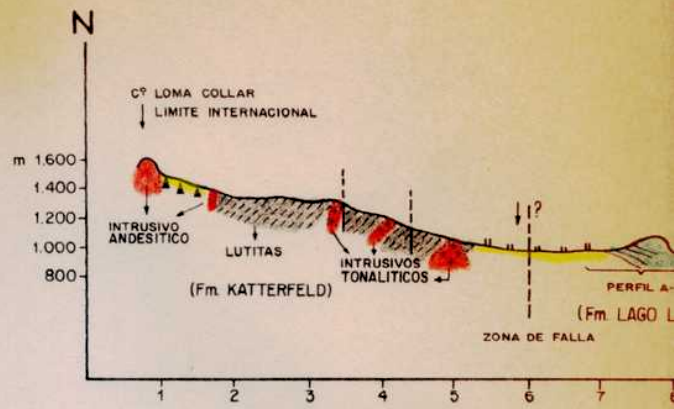
A: 0,50 metros. Caliza con corales igual a la del punto C.

Los contactos de la caliza no se han podido observar: sin embargo, la geometría del afloramiento sugiere que ésta cubre a las tobas y brechas piroclásticas, privando la sensación de que las calizas de los puntos A y C forman un mismo cuerpo, que cubre un relieve irregular elaborado en las tobas y brechas del punto B, y que a su vez, el manto de queratófiro del tramo E-F cubre a las calizas.

El afloramiento de calizas continúa unos 2 km hacia el SO con características semejantes. En un afloramiento de la parte media de esta franja se ha medido en las mismas un espesor de 9 metros.

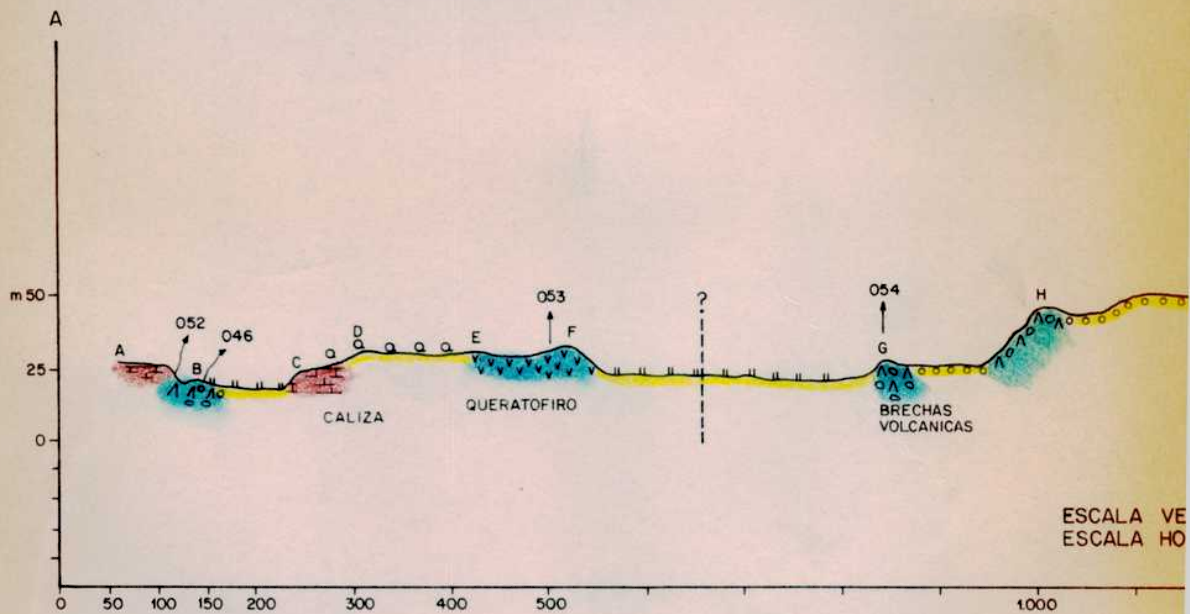
En el cerro de cota 965 hay pequeños afloramientos, de no más de 2 m², de estas calizas cubiertas por una roca volcánica afanítica. En los primeros centímetros cercanos al contacto, la caliza está profundamente modificada por metamorfismo. La roca ha sido transformada en una asociación mineralógica de grano muy fino, compuesta por calcita, granate y plagioclasa (Corte N° 239).

En el sector descrito, las relaciones estratigráficas de la caliza no son claras, pero en las cercanías del Puesto de Macario, se puede observar muy bien cómo bancos calcáreos, con pelecípodos y corales, se intercalan en-



PERFIL ESQUEMATICO ENTRE EL CERRO LOMA COLLAR Y EL LAGO LA PIÑETA
ESTRUCTURA

PERFIL GEOLOGICO A-P - Fm. LAGO LA PIÑETA Y EL LAGO LA PIÑETA



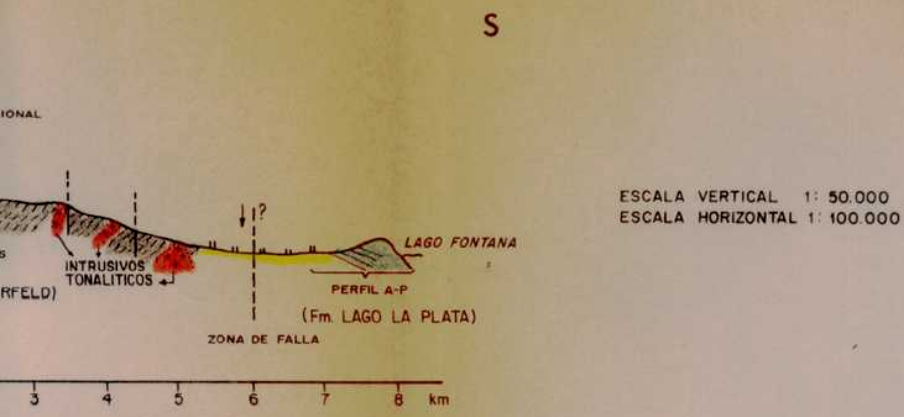
ESCALA VE
ESCALA HO

REFERENCIAS

LITOLOGIA: VEASE DESCRIPCION

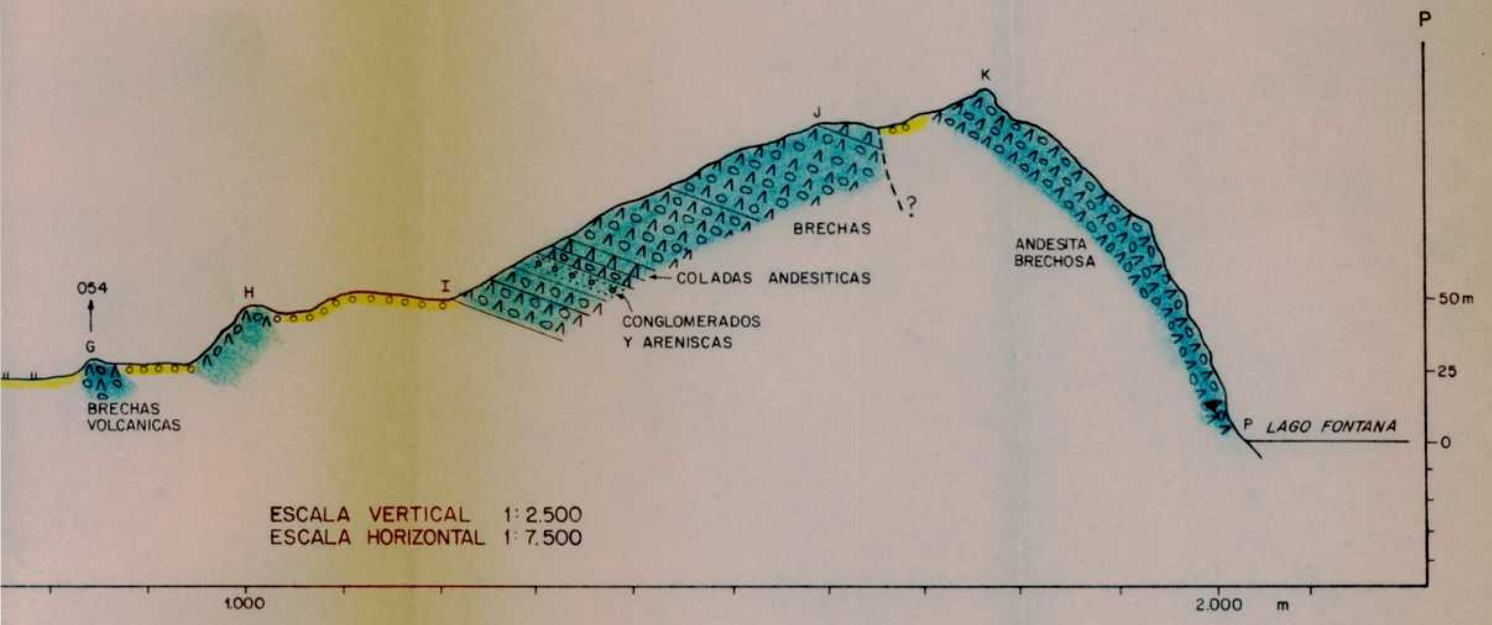
052 Nº DE MUESTRA

E F TRAMO DESCRIPTO EN



ENTRE EL CERRO LOMA COLLAR Y EL LAGO FONTANA, ILUSTRANDO LA ESTRUCTURA

Fm. LAGO LA PLATA ENTRE EL MALLIN DE COTIDIANO Y EL LAGO FONTANA

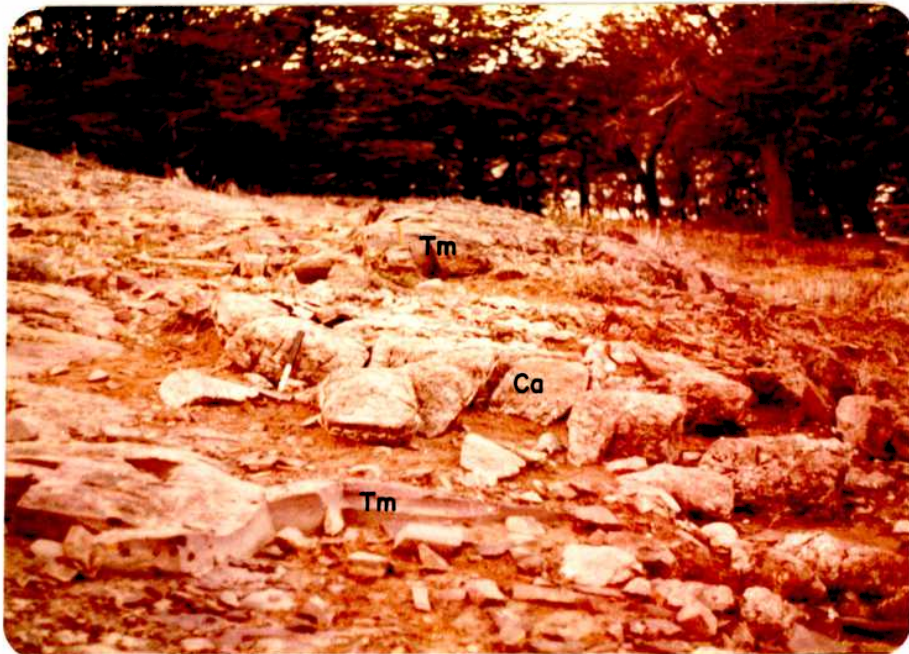


REFERENCIAS

- LITOLOGIA: VEASE DESCRIPCION EN EL TEXTO
- 052 N° DE MUESTRA
- E F TRAMO DESCRIPTO EN EL TEXTO



4a



4b

FOTOGRAFIA N° 4. Bancos calcáreos fosilíferos (loc.fosilífera N° 354) de la Formación Lago La Plata en las cercanías del Puesto Macario.

4a: Aspecto de uno de los pequeños afloramientos de calizas organógenas frente al Pto. Macario.

4b: Banco calcáreos (Ca) intercalado en tobas moradas (Tm). Unos pocos metros al S-SE del punto de la fotografía anterior.

tre tobas moradas y areniscas tobáceas (Véase la fotografía. N° 4).

Estos afloramientos se sitúan a unos 50-60 m al E del Puesto mencionado. El área expuesta es muy reducida, pero permite observar con claridad las relaciones estratigráficas entre las calizas y las tobas; sobre todo en el pequeño afloramiento con forma de "lomo de ballena", donde un banco calcáreo con valvas de pelecípodos, de unos 15-20 cm de potencia, se intercala entre bancos de tobas finas, de color morado y negro (Localidad fosilífera N° 354).

Estas rocas tobáceas componen también la mayor parte de los afloramientos hacia el SO y NE del Puesto de Macario y son características de la sección basal de la Formación en el perfil realizado sobre la margen S del lago Fontana, que se describirá más adelante.

Los fósiles recolectados corresponden a:

gastrópodos no determinados

Anditrigonia sp.

Bivalvos semejantes a Lucina o Eriphyla

Pectinidos no determinados.

Fuera del sector estudiado, estas rocas calcáreas han sido detectadas sobre la margen N del lago La Plata, en una de las pequeñas bahías -la más cercana a la senda que bordea el lago- del borde oriental de la península situada al pie de la escarpa del cerro Colorado del Plata. Los afloramientos son reducidos, pero llaman la atención por el aspecto que presentan las rocas. Son calizas recristalizadas y algo silicificadas. A pesar de ello, todavía se reconocen en ellas valvas de ostreidos y rinconélidos. La acción corrosiva del agua ha actuado diferencialmente disolviendo parte del material calcáreo y respetando las zonas silicificadas, por lo que la roca ha tomado un aspecto superficial muy curioso, análogo al de una textura escoriácea, con la superficie externa cavernosa, con proyecciones afiladas y oquedades recubiertas de material ferruginoso.

Asimismo, parte de los afloramientos de caliza están muy modificados por metamorfismo, reconociéndose a la lupa granos diseminados o agrupados como motas, de granate y plagioclasa y abundante pirita.

Las relaciones estratigráficas no son visibles, pero los afloramientos calcáreos se sitúan en una zona caracterizada por las típicas rocas de la Formación Lago La Plata, por lo que teniendo en cuenta las evidencias mencionadas más arriba deben estar intestratificadas con las mismas.

b.1.2. Río Unión - Curso inferior del arroyo Fragua

Dentro de este sector, en el tramo comprendido entre el río Unión y el curso inferior del arroyo Flores, se encuentra representada una de las mejores secciones de la Formación Lago La Plata. En este lugar, la secuencia forma una estructura homoclinal de rumbo N10°-15°E, con inclinaciones de 10°-15° al ESE y sobre la misma, la erosión fluvial ha labrado un paisaje de cues

tas bien desarrollado. Esta circunstancia permite en este sector reconocer la secuencia estratigráfica a lo largo de unos 6 km, en sentido perpendicular a la estructura; si bien se aclara que la misma no aflora en forma estrictamente continua y hay repetición estratigráfica debido a fallas.

La mitad inferior de esta secuencia se compone principalmente de pelitas y areniscas finas, ambas con elementos tobáceos, de colores morados y gris oscuro a negro; conglomerados finos y areniscas gris claro y escasos bancos de brechas piroclásticas coladas basáltico-andesíticas. Las areniscas y pelitas tobáceas están bien estratificadas y presentan estructuras sedimentarias debidas a corrientes de agua, tales como estratificación entrecruzada, fina laminación y capitas con concentración de minerales pesados, y otras estructuras producidas por deformación contemporánea con la sedimentación.

La mitad superior se compone principalmente de brechas piroclásticas, tobas gruesas y coladas andesíticas.

En la mayor parte de esta secuencia, no se han encontrado fósiles, salvo escasas impresiones de tallos vegetales muy mal conservadas; asimismo, análisis por microplancton marino en las rocas pelíticas tobáceas, realizados en el Laboratorio de Palinología del CIRGEO, han brindado resultados negativos.

A fin de ilustrar con más detalle la litología y la estructura de este sector, se ha realizado un perfil desde el cerro de cota 1014, por el NO, hasta el curso inferior del arroyo Flores -pocos metros aguas abajo de la confluencia del arroyo Cánogas-, por el sureste. El mismo se describe a continuación, comenzando desde la porción superior hacia abajo, aunque se aclara que por ser una sección parcial de la Formación no están presentes ni el techo ni la base del mismo (Véase la Figura N° 3 y la Lámina N° 1).

h: 10-15 metros. Paquete de lutitas negras, con buena fisilidad pero muy craqueladas y diaclasadas. Son rocas de aspecto uniforme, distinguiéndose solamente a la lupa que, además de la matriz arcillosa, tienen abundante pirita diseminada de grano muy fino y pequeños fragmentos, de menos de 0,2 mm, de color blancuzco (piroclastos?), muy finas laminitas de mica, materia orgánica y escaso material calcáreo. Estas rocas inclinan 10-15° en dirección sudoeste.

Sobre la línea del perfil se hallan separadas de las vulcanitas inferiores por falla, pero unos pocos metros aguas arriba -en el arroyo Cánogas- parecen cubrir a las anteriores. Asimismo, aguas abajo están cortadas por diques de vulcanitas afaníticas de color oscuro y venas de cuarzo con pirita.

Falla inferida. Zona de fractura de rumbo paralelo al curso inferior del arroyo Flores.

g: 100 metros. Potente paquete compuesto por capas gruesas, de hasta 6-7 m, de lavas andesíticas y andesíticas-basálticas, con interposición de bancos gruesos de brechas volcánicas y piroclásticas y tobas finas muy craqueladas, de color morado borraño. La estratificación es grosera, pero visible y el color general gris oscuro y morado.

Las rocas más frecuentes son lavas andesíticas de textura afanítica o porfírica muy fina y amigdaloides; generalmente con fuerte alteración clorítica-carbonática y en casos de epidoto. Al microscopio se

observa que están compuestas principalmente por cristales seriados de plagioclasa (andesina ?), pseudomorfos según clorita y epidoto de minerales máficos originales (píroxenos ?), dispuestos en una abundante base clorítica-calcítica (corte N° 208).

Tramo de aproximadamente 1 km de longitud cubierto por el bosque.

f: 60 metros. Secuencia de tobas gruesas y brechas piroclásticas, dispuestas en capas potentes de estratificación poco marcada. Son rocas consistentes, de fractura irregular a astillosa y color morado a negro. Las tobas gruesas muestran una textura brechosa y están formadas por cristales rotos de plagioclasas y abundantes fragmentos angulosos de pasta de vulcanitas, con tamaños de 2-4 milímetros. La matriz más fina, que da el color a la roca, es muy abundante. Las brechas piroclásticas son similares, salvo por que los fragmentos líticos alcanzan tamaños del orden del centímetro. Hacia la porción inferior de este paquete son frecuentes las intercalaciones de tobas moradas, muy finas, con superficies de lustre sedoso y tobas porcelánicas de colores claros, estratificadas en bancos delgados de 5 a 20 cm de potencia.

Tramo de 400 m de longitud cubierto por el bosque. Fractura ?.

e: 40 metros. Secuencia bien estratificada en bancos de 1-2 m a 30-40 cm, compuestos por lavas andesíticas, brechas piroclásticas y tobas vítreas finas. La coloración general es negra a gris muy oscuro.

Las lavas andesíticas son rocas porfíricas o afaníticas, algunas con fuerte alteración clorítica-calcítica y otras frescas, compuestas por fenocristales de plagioclasa (oligoclasa andesina y andesita-labradorita) y muy escasos cristales de minerales máficos; el carácter general de la pasta es variable según las rocas, pudiendo ser vítrea (generalmente alterada) y pilotáxica (cortes N° 322 y 323).

Las tobas vítreas son rocas de color negro, muy consistentes, de grano muy fino y aspecto uniforme. Al microscopio se observa que están compuestas principalmente por trizas y pequeños fragmentos pumíceos; el vidrio está alterado a material clorítico-calcáreo. Aislados fragmentos de cristales de plagioclasa y muy escasos de cuarzo completan la roca (Corte N° 322-1).

Las brechas piroclásticas son rocas con matriz muy abundante, de composición similar a las tobas descritas, pero con fragmentos irregulares y angulosos de vulcanitas de hasta 2 cm de tamaño.

Un potente filón capa de pórfiro dacítico (Corte N° 323-1) ha penetrado a esta secuencia. La mayor resistencia a la erosión de este filón hace que resalte, como un banco duro, en la secuencia. Este filón, de unos 15-20 m de espesor, se puede observar muy bien en las cercanías del cerro de cota 1.023 (Véase la Fotografía N° 5).

d: 110 metros. Potente paquete de rocas pelíticas tobáceas de color negro o borraño. Son rocas muy uniformes, sin fisilidad o con esta característica poco marcada, que se fracturan en fragmentos irregulares o según superficies subconcoides. Entre ellas se intercalan algunos bancos de areniscas tobáceas de grano mediano y color verde y bancos de tobas finas de color gris en las que se pueden apreciar a simple vista fragmentos de cristales de cuarzo y feldespatos. Estos bancos presentan espesores del orden de los 20-30 centímetros.

En la porción inferior de este paquete de fangolitas tobáceas se encuentra una capa de lava basáltica, de unos 50-60 cm de potencia. Es una lava afanítica, vesicular y amigdaloidal, de color negro. Al microscopio se observa que está constituida por fenocristales de labradorita alterada, pseudomorfos según calcita, clorita, minerales opacos y cuarzo de minerales máficos originales. La pasta es intergranular, compuesta de plagioclasa, minerales opacos, olivina y clinopíroxeno. Las vesículas están rellenas por calcita y clorita (Corte N° 321).

En la base de este paquete de fangolitas tobáceas masivas yacen bancos de conglomerados finos y medianos y areniscas tobáceas finas de color gris claro. Los conglomerados están formados por clastos dis-

persos, de hasta 2 cm, bien redondeados, de vulcanitas y por abundante matriz de arena gruesa-grava fina compuesta principalmente por granos de cuarzo y feldespatos. El cemento calcáreo es muy abundante y presenta por sectores fina diseminación de pirita. La superficie de meteorización de estas rocas es muy característica, ya que por disolución del cemento calcáreo quedan los clastos en relieve, dándole un aspecto escoriáceo de color amarillo claro o pardo amarillo. Las areniscas, salvo por el menor tamaño de grano, presentan el mismo aspecto.

Las características litológicas y estructurales, tanto del tramo e como de este tramo, se pueden observar muy bien un poco al norte de la línea de perfil, sobre la margen S de la lagunita elevada situada entre los cerros de cota 1145 y 1023.

c: 140 metros. La porción superior está constituida por areniscas muy finas y limolitas, tobáceas, de color negro y estratificadas en bancos delgados de 2-3 cm de espesor. Son rocas consistentes de aspecto muy uniforme, que se separan en lascas imperfectas. Sólo al microscopio se observa que tienen laminación interna, poco notoria, dada por alternancia de láminas claras compuestas por cuarzo, plagioclasa y trizas, y láminas oscuras que presentan una alta concentración de clastos de magnetita y pasta opaca de vulcanitas; estos últimos se caracterizan por presentar cristallitos tabulares de plagioclasas insertos en una base de sustancia opaca ferruginosa. El material ligante se compone de arcilla y carbonato granular muy fino (Corte N° 319). En estos bancos se han encontrado escasas impresiones de tallos vegetales muy mal conservados.

Hacia abajo (Véase Fotografía N° 6), siguen areniscas tobáceas finas, de color gris oscuro, con laminación y estratificación entrecruzada, dispuestas en bancos de 20-30 cm de potencia. Son rocas consistentes, con laminación bien notoria dada por la alternancia de bandas claras y oscuras; estas últimas, corresponden a concentrados de minerales pesados (magnetita, pasta opaca de vulcanitas, titanita, zircón y epidoto) bien redondeados y seleccionados. Las láminas claras se componen principalmente de cuarzo y plagioclasa subangulosos. El material ligante presenta la particularidad de estar compuesto exclusivamente por clorita (Véase Fotomicrografía N° 2; corte N° 319').

Hacia abajo siguen bancos bien consolidados, de hasta 60-70 cm de espesor, de conglomerados medianos y gruesos, de color gris claro amarillento. Están compuestos por clastos subredondeados de vulcanitas, matriz de arena gruesa y cemento calcáreo. Alternan con bancos de areniscas gruesas y medianas de igual aspecto. Debajo de los anteriores se encuentra un paquete potente, que resalta por su color gris oscuro y morado, de fangolitas y areniscas limosas, tobáceas, bien estratificadas que rematan con un banco de 2 m de potencia, muy resistente, de tobas vítreas. Esta es una roca de color negro y manchas aisladas de color verde. Al microscopio se observa que está compuesta por fragmentos vítreos angulosos, sin selección, fragmentos de pasta de vulcanitas, cristales de plagioclasa y abundante matriz de trizas. Está fuertemente alterada a material clorítico y epidoto (Corte N° 318-1).

La porción basal de esta secuencia se compone de conglomerados finos y areniscas gruesas algo conglomerádicas, de color gris claro amarillento y estratificadas en bancos de hasta 2 m de espesor. Las areniscas muestran estructura gradada granodecreciente y estratificación entrecruzada. Al microscopio se observa que están compuestas por clastos angulosos, bien seleccionados y densamente empaquetados, principalmente de fragmentos líticos de pasta de vulcanitas y cristales de cuarzo y plagioclasa subordinados. El cemento, escaso, se compone de colita (Corte N° 318 y Fotomicrografía N° 3). Esta secuencia se halla cortada por un dique de pórfiro diorítico, vertical y de rumbo paralelo a la estructura, que forma un resalto notable (Corte N° 318-2).

Fractura ?. (Tanto esta fractura como la anterior se han inferido por manifestarse como lineamientos en fotografías aéreas, aunque no se descarta que los mencionados lineamientos se deban a control litológico).

Tramo de aproximadamente 1 km de longitud cubierto por el bosque.

FOTOGRAFIA N° 5



FOTOGRAFIA N° 6

FOTOGRAFIA N° 5. Cercanías del cerro de cota 1.023. Filón capa de pórfiro dacítico intruído en tobas y lavas de la Formación Lago La Plata (Véase Figura N° 3).

FOTOGRAFIA N° 6. Formación Lago La Plata. Secuencia de areniscas finas y limolitas, tobáceas, que presentan finas láminas ricas en concentrados de minerales pesados. Corresponde al punto 319 del perfil de la Figura N° 3.

b: 60 metros. La mitad superior de esta secuencia se compone de tobas negras, bien consolidadas y estratificadas en capas gruesas de 1,5-2 metros. Son rocas muy resistentes que corresponden principalmente a tobas de lapilli, formadas por abundantes fragmentos vítreos pumíceos (Véase fotomicrografía N° 4), sumamente angulosos y fragmentos de vulcanitas microporfíricas con pasta de minerales opacos, de tamaños variables entre 1 y 6 mm; en menor proporción hay cristales de plagioclasa y escaso material ligante compuesto por calcita (Corte N° 326).

Esta secuencia se halla intruída en el cerro de cota 1.101 por un pequeño cuerpo de pórfiro andesítico.

La mitad inferior se compone de areniscas finas tobáceas, con estratificación entrecruzada; tobas vítreas muy finas de color chocolate y limolitas tobáceas de color morado oscuro. Esta secuencia se halla estratificada en bancos delgados.

Falla inferida (Probablemente esta estructura provoca repetición estratigráfica de la secuencia descrita, ya que la parte superior del paquete a a que se describirá a continuación es muy similar en litología al tramo b descrito).

a: 110 metros. El tercio superior de esta secuencia se compone de tobas de color negro, muy bien consolidadas y estratificadas en capas gruesas de 1,5-2, de espesor. Son rocas muy resistentes, similares a la muestra N° 326 descrita (Cortes N° 325-1 y 325) con variaciones a brechas piroclásticas finas, con fuerte reemplazo calcáreo del vidrio volcánico original. Estas últimas son rocas compuestas principalmente por fragmentos vítreos pumíceos, de hasta 1 cm de tamaño, reemplazados casi totalmente por calcita; entre ellos se disponen abundantes trizas también reemplazadas por calcita. En menor proporción hay fragmentos de vulcanitas y cristales de plagioclasa y cuarzo. La superficie meteorizada de la roca es muy característica, ya que presenta un aspecto similar al de la textura vesicular en lavas, por disolución de los fragmentos vítreos con reemplazo calcáreo (Corte N° 325-2).

Los dos tercios inferiores de la secuencia corresponden a areniscas tobáceas de color gris oscuro; fangolitas y tobas chocolates interestratificadas en bancos delgados. Las areniscas tobáceas muestran estratificación entrecruzada y estructuras de deformación contemporánea con la deposición. Son rocas bien seleccionadas, formadas principalmente por clastos angulosos de vulcanitas pumíceas y trozos de cristales de plagioclasa y cuarzo, con engolfamientos y rebordes vítreos. El material ligante no es muy abundante y se compone de una sustancia granular muy fina clorítica-arcillosa, con parches aislados de calcita (Corte N° 324-1).

Las tobas finas de color chocolate son rocas de aspecto muy uniforme y brillo mate; son de naturaleza cristalina, pues se componen casi exclusivamente por fragmentos de cristales de plagioclasa, angulosos y sin selección y muy escasos cristales de cuarzo; el material más fino, abundante, se compone de trizas cloritizadas y material granular fino (Corte N° 324').

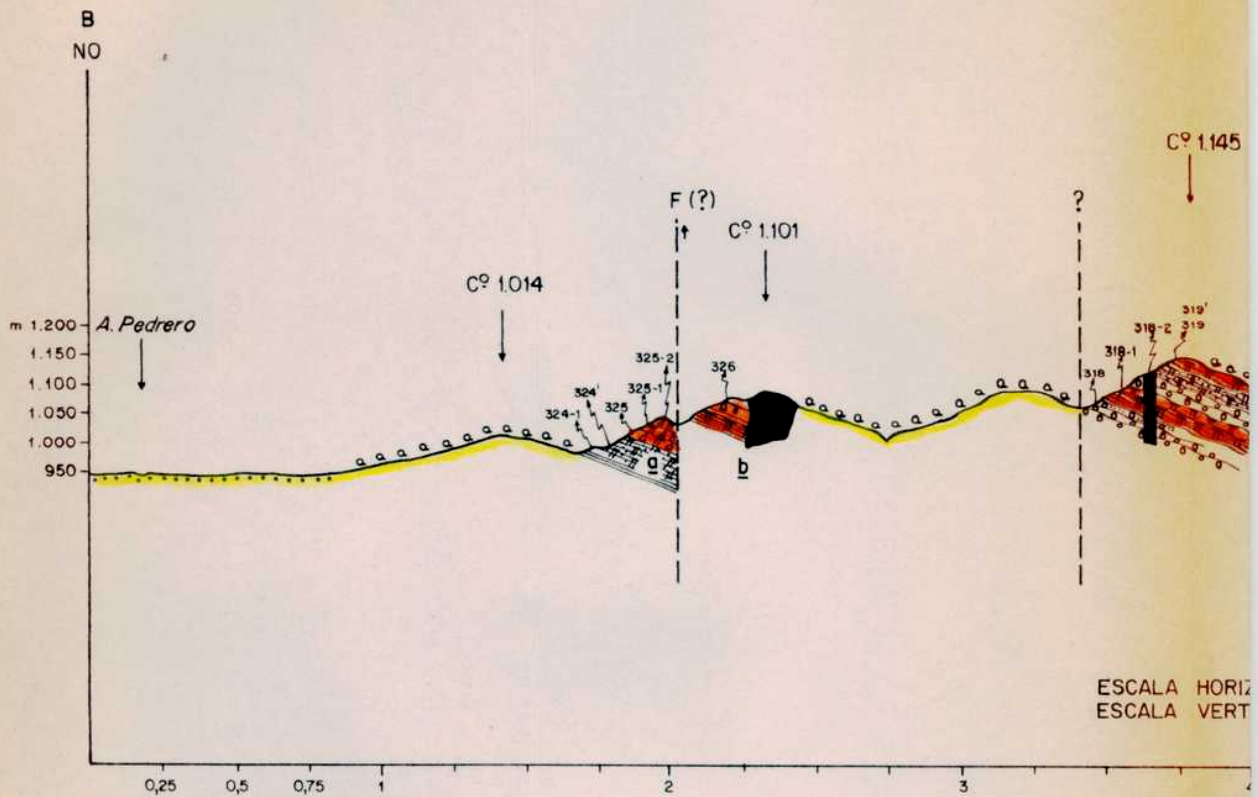
Al norte de la línea de perfil, en los afloramientos pequeños cercanos a la margen S del lago Fontana, afloran también estas areniscas tobáceas y tobas oscuras con laminación y estratificación entrecruzada, que se interestratifican con delgados banquitos de areniscas tobáceas muy calcáreas.

Espesor medido: 550-600 metros (Debe ser mayor, ya que no se ha computado el espesor de las secciones cubiertas por el bosque).

Fuera del sector estudiado, sobre la margen S del lago La Plata, siguen aflorando estas rocas con la misma disposición estructural, por lo que allí deben estar representadas secciones estratigráficamente inferiores a la descrita en el perfil.

La uniformidad de la estructura homoclinal que caracteriza a la secuencia aflorante en el sector donde se ha realizado el perfil se interrumpe por

PERFIL DE LA SECUENCIA DE LA Fm. LAGO Y EL CURSO INFERIOR DE

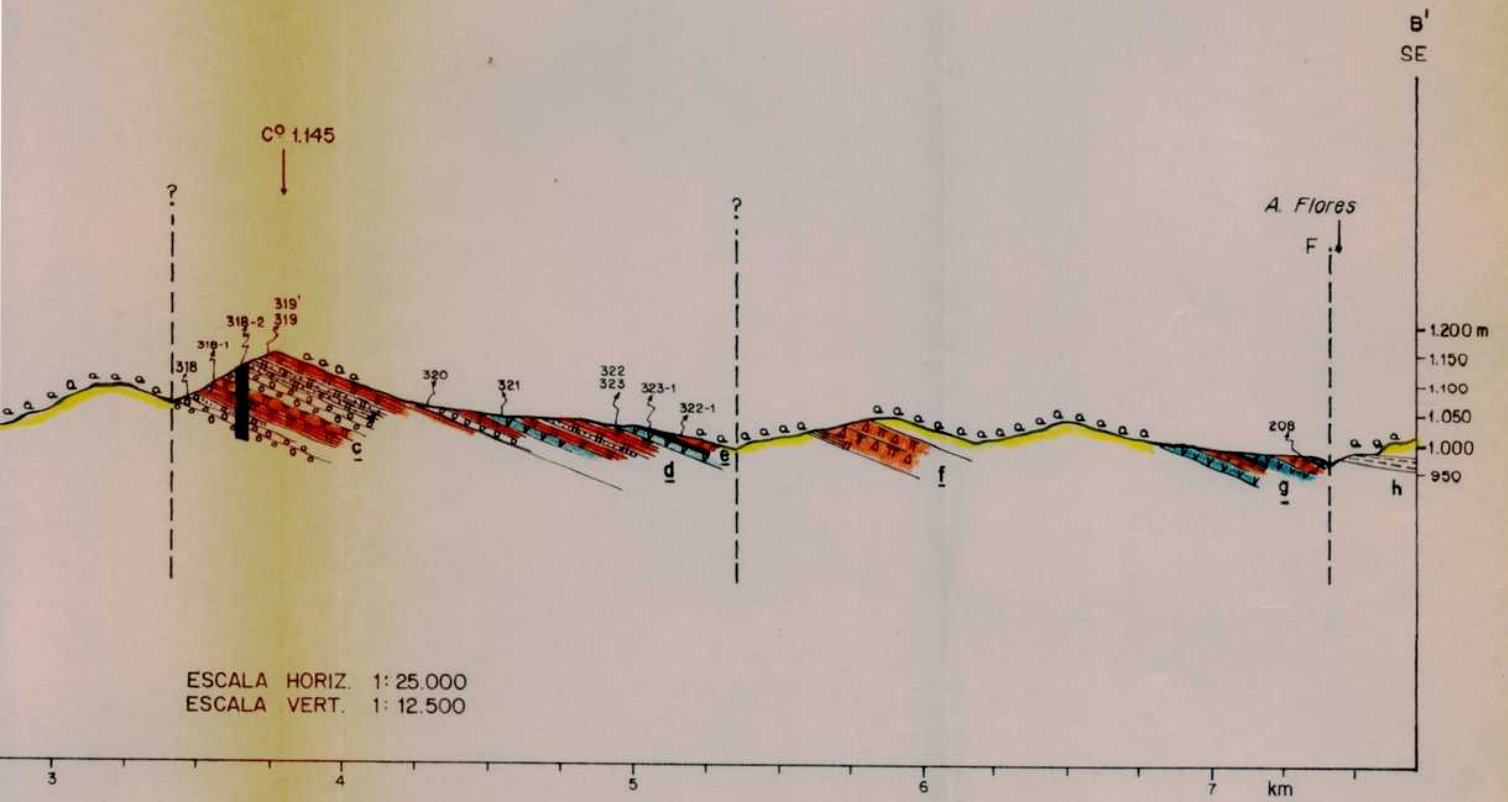


REFERE

Fm LAGO LA
PLATA

-  ROCAS INTRUSIVAS
-  LUTITAS
-  LAVAS
-  BRECHAS Y TOBAS GRUESAS
-  TOBAS FINAS Y PELITAS TOBACEAS
-  ARENISCAS TOBACEAS
-  CONGLOMERADOS

DE LA Fm. LAGO LA PLATA ENTRE EL CERRO 1014
 SO INFERIOR DEL ARROYO FLORES



REFERENCIAS

- S INTRUSIVAS
 - TAS
 - S
 - HAS Y TOBAS GRUESAS
 - S FINAS Y PELITAS TOBACEAS
 - ISCAS TOBACEAS
 - LOMERADOS
- | | |
|--|--|
| | CUBIERTA BOSCOSA |
| | TRAMO DESCRIPTO EN EL TEXTO |
| | Nº DE MUESTRA CON CORTE PETROGRAFICO |
| | FRACTURAS INFERIDAS (SE DIBUJAN VERTICALES POR CONVENCION) |

fallas, al E y SE del arroyo Flores y al S y SO de la línea de perfil (Véase el Mapa Geológico). En el caso de la primer estructura mencionada, ésta se evidencia en fotografías aéreas como un lineamiento visible, de rumbo paralelo y coincidente con el curso inferior del arroyo Flores, a lo que se suma la notoria dislocación que han sufrido las capas por presentar allí bruscas variaciones de rumbo e inclinación. La segunda estructura mencionada presenta una nítida expresión morfológica, manifestada a través de una escarpa abrupta que con rumbo ESE se puede seguir de las inmediaciones del Puesto de Soto hasta la Mina Ferrocarrilera. A lo largo de la misma, las brechas piroclásticas presentan una fuerte deformación, traducida en amasamiento de las rocas, con desarrollo notable de pequeños planos de deslizamiento. Estos son de escala mediana y pequeña, del orden del metro al centímetro y menos, muy apretados, de orientación variable y con superficies estriadas y pulidas por fricción. En general, las rocas comprendidas dentro de esta zona de falla presentan abundante diseminación de pirita y venillas y cavidades con cuarzo.

Además en este sector, sobre el labio elevado de la falla, se ha encontrado un pequeño cuerpo de pórfiro diorítico intruyendo a las brechas piroclásticas (Véase Mapa Geológico; Corte N° 316).

Estas rocas con cataclasis se pueden observar muy bien en el curso del arroyo Flores, unos 600 m aguas abajo de la confluencia del arroyo Pedregoso.

Otro tipo litológico muy característico -que se halla separado de la secuencia descrita en el perfil por las dos fallas importantes mencionadas- es el que aflora en el arroyo Flores, inmediatamente aguas abajo de la confluencia del Pedregoso. Se trata de una secuencia de unos 10-12 m de espesor, de calcáreos micríticos y pedernales, ambos con abundantes microfósiles, cubiertos por tobas finas. La misma se detalla en el siguiente perfil (Véase la Fotografía N° 7):

Techo cubierto por el bosque.

c: 6-7 metros. Tobas vítreas muy finas de color morado oscuro. La roca está muy craquelada y se rompe según fracturas subconcoideas que muestran superficies muy uniformes y de suave brillo sedoso. Portan concreciones irregulares, generalmente alargadas según los planos de estratificación, de composición ferruginosa y calcárea, con tamaños de hasta 20 centímetros.

b: 0,50 metros. Banco de pedernal con microfósiles estratificado en capas delgadas de 1-5 cm de espesor. Son rocas de aspecto porcelánico, de color gris en fractura fresca y pardo amarillento sobre la superficie de meteorización. El grano es extremadamente fino y se compone principalmente de sílice y material carbonático subordinado y muy abundantes valvas de ostracodos. Como característica sobresaliente presenta una gran cantidad de cristales idiomorfos, de color gris oscuro, de dolomita. Los mismos alcanzan tamaños de hasta 2-3 mm y presentan hábito romboédrico, con las caras levemente curvas, estando uniformemente distribuidos en la roca, en número de 1 a 3 cristales por centímetro cuadrado.

a: 4 metros. Bancos de calizas micríticas y margas, algunos de los cuales llegan a constituir verdaderas microcoquinas por la gran concentración de valvas de ostracodos que presentan (Véase Fotomicrografía N° 5). Son rocas de color gris oscuro y castaño amarillento en la superficie

de meteorización; el tamaño de grano es muy fino y están construidas básicamente por calcita granular, material arcilloso y finas guías y lenticillas irregulares de material silíceo. En forma muy aislada se observan también cristales de cuarzo. El banco inferior presenta clastos aislados, redondeados, de vulcanitas que alcanzan tamaños de hasta 5-6 cm y pequeños nódulos esféricos de material calcáreo-arcilloso-ferruginoso. Además de los ostracodos tienen también escasos fragmentos indeterminables de huesos fósiles.

Base no aflora.

Estas capas tienen rumbo N 65° E e inclinan 10°-15° al SSE; un juego apretado de diaclasas y varias fallas de pequeño rechazo (1-1,5 m) de rumbo N 10° 0 e inclinación 65° al OSO, afectan a esta secuencia. Además un dique andesítico, de 3-4 m de espesor e igual actitud estructural que las fracturas mencionadas, intruye a estas rocas.

En el área comprendida entre los tramos inferiores de los arroyos Flores y Fragua hay afloramientos aislados de capas, groseramente estratificadas, de andesitas y brechas andesíticas. En las cercanías de la falla del Flores se muestran dislocadas, con variación de la actitud estructural general. De entre estas rocas emerge el cuerpo masivo, sin que se puedan apreciar los contactos, de las rocas riolíticas que constituyen el cerro Muzzio. Las mismas son riolitas muy consistentes, con textura porfírica visible a simple vista y abundante pasta de color borraño claro. Están compuestas por abundantes fenocristales idiomorfos de cuarzo, feldespatos potásicos alterados y poca plagioclasa, los mismos se disponen en una abundante pasta felcítica de grano muy fino, que muestra textura de flujo poco marcada (Corte N° 229).

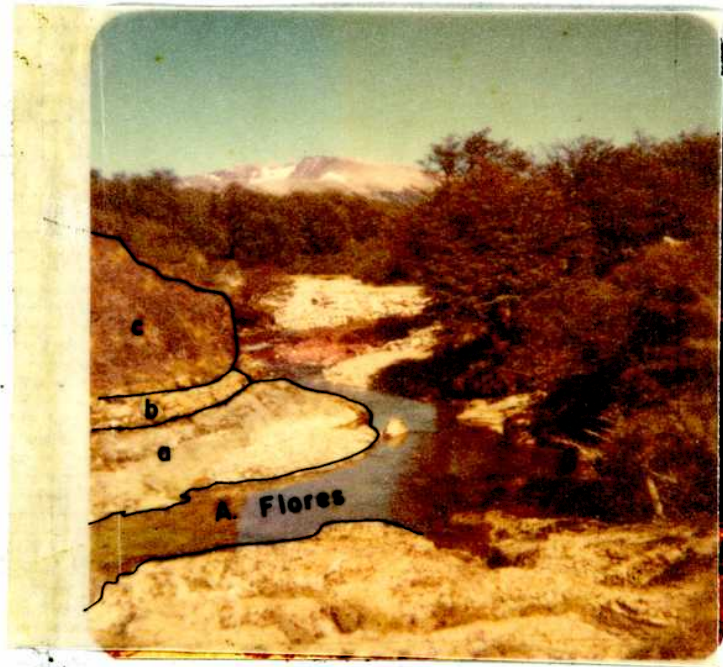
Inmediatamente hacia el este del cerro Muzzio, sobre la orilla del lago, vuelven a aflorar rocas riolíticas mal estratificadas en capas potentes y -separadas de las mismas- bancos gruesos de brechas piroclásticas, aglomerados volcánicos y tobas finas moradas. Estas últimas presentan franjas, paralelas a la estratificación, de alteración arcillosa de color blancuzco e inyección de venillas de cuarzo, de grano muy fino y aspecto opalino.

b.2. Sector comprendido entre el arroyo Pedregoso y el curso medio del arroyo Fragua

La Formación Lago La Plata presenta en este sector afloramientos aislados, visibles solamente con cierto detalle en el lecho y laterales de los valles o como peñascos de reducidas dimensiones, que sobresalen en medio del bosque, en los puntos más altos de las divisorias de aguas locales.

Los mejores afloramientos se observan en el tramo inferior y medio del arroyo Pedregoso y en el tramo medio de los arroyos Cánogas y Fragua.

A pesar de lo exiguo de los afloramientos, la secuencia vulcanógena de este sector presenta considerable importancia por el hecho de poseer intercalaciones de sedimentitas fosilíferas, con fauna marina en el arroyo Pedregoso y con abundantes vegetales en el arroyo Cánogas. Estas características le confieren a estos dos lugares la importancia de verdaderas localidades críticas,



FOTOGRAFIA N° 7. Formación Lago La Plata. Secuencia de tobas moradas (c); pedernales calcáreos con ostrácodos (b) y calizas micríticas y margas con ostrácodos (a). Confluencia de los arroyos Flores y Pedregoso.

ya que permiten establecer con fundamentación la edad de la secuencia y los principales rasgos ambientales en que ésta se originó; temas que serán abordados en detalle más adelante.

Para mejor descripción de los afloramientos y a los fines de ubicación general, se muestra en la Figura N° 4 un perfil esquemático con la posición relativa de los principales afloramientos de la secuencia en este sector. En la misma, se acompaña una serie de perfiles columnares que resumen las características litológicas de los distintos tramos que se describen a continuación.

b.2.1. Arroyo Pedregoso

En la secuencia que aflora a lo largo del curso de este arroyo se pueden distinguir claramente tres secciones, las que -siguiendo a Llorente (1968)- se denominan Secciones inferior, intermedia* y superior.

La primera se compone fundamentalmente de rocas piroclásticas; la segunda, en contacto de falla con la anterior, está compuesta principalmente por sedimentitas y tobas intercaladas con fauna marina y la última, que se apoya concordantemente sobre la anterior, está compuesta por vulcanitas andesíticas y sus tobas.

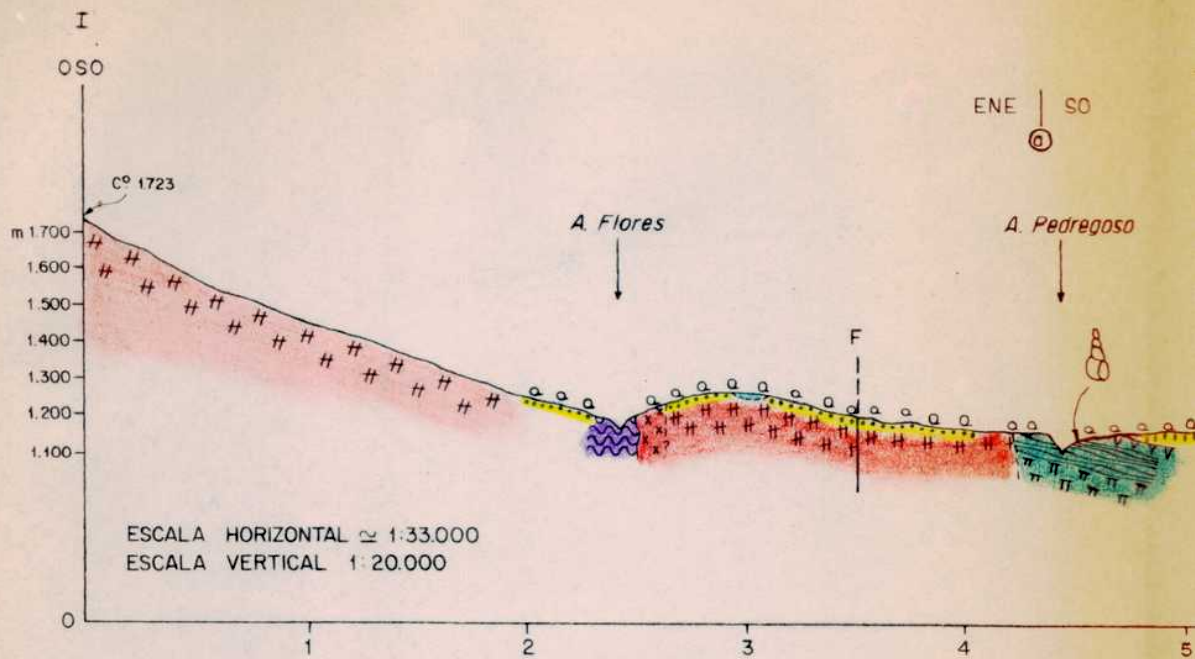
La Sección inferior aflora desde la confluencia de los arroyos Pedregoso y Flores hasta unos 1.500 m aguas arriba del primero. Está constituida por las típicas rocas de esta secuencia: brechas piroclásticas gruesas y finas; tobas; conglomerados volcánicos con matriz tobácea y escasos bancos de areniscas tobáceas y conglomerados finos. Los colores dominantes en este paquete son grises y verdes, de tonalidades claras.

Por lo reducido de los afloramientos, la estructura es difícil de determinar, aunque la actitud más frecuente es de rumbo NNE con inclinaciones al naciente. Como el arroyo presenta la misma orientación que el rumbo indicado, priva la sensación de que a medida que se asciende por la quebrada se tienen afloramientos cada vez más jóvenes, aunque ésto en forma apreciativa.

Los primeros afloramientos se sitúan a pocos metros de la confluencia con el arroyo Flores; corresponden a brechas piroclásticas finas de color gris verdoso y aspecto uniforme en la superficie fresca. A simple vista se distinguen aislados fragmentos afaníticos angulosos que no superan 10 cm de tamaño y pequeños cristales de pirita, frescos y alterados diseminados en la roca. Al microscopio se nota que se compone de fragmentos pumíceos devitrificados, fragmentos de pasta volcánica andesítica, agregados de cristales de cuarzo-sericita, cristales cuhbrales de feldespatos y matriz más fina constituida por trizas devitrificadas y material arcilloso-silíceo muy fino (Corte B.C.).

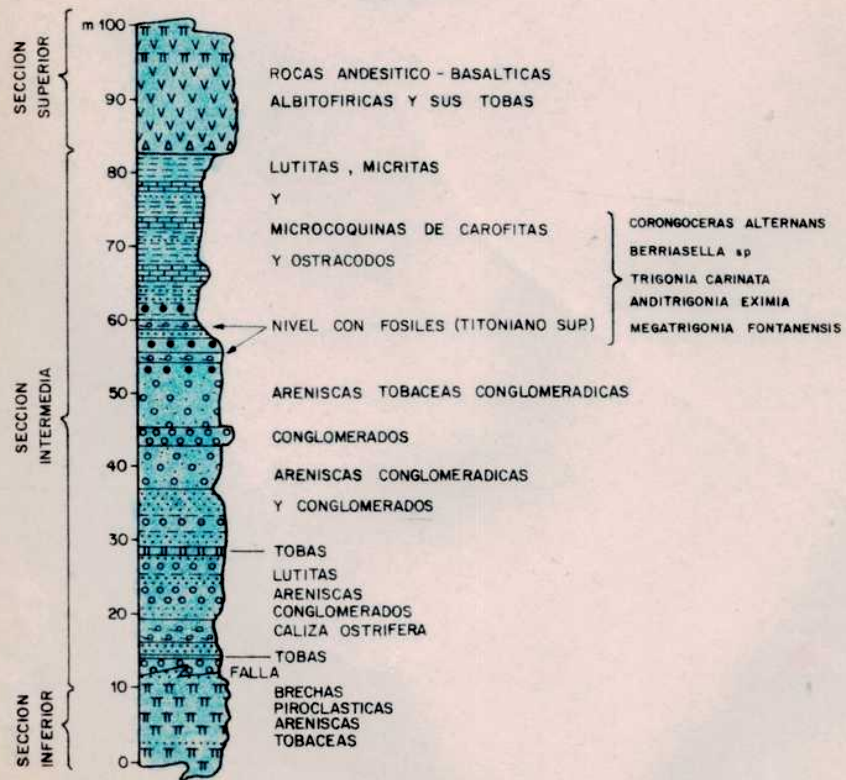
*La sección intermedia corresponde a la Formación Cotidiano y los "Estratos titoneocomianos" de Ramos (1976).

PERFIL GEOLOGICO ESQUEMATICO DESDE



PERFILES COLUMNARES INTEGRADOS, DE LAS SECUENCIAS DE LO

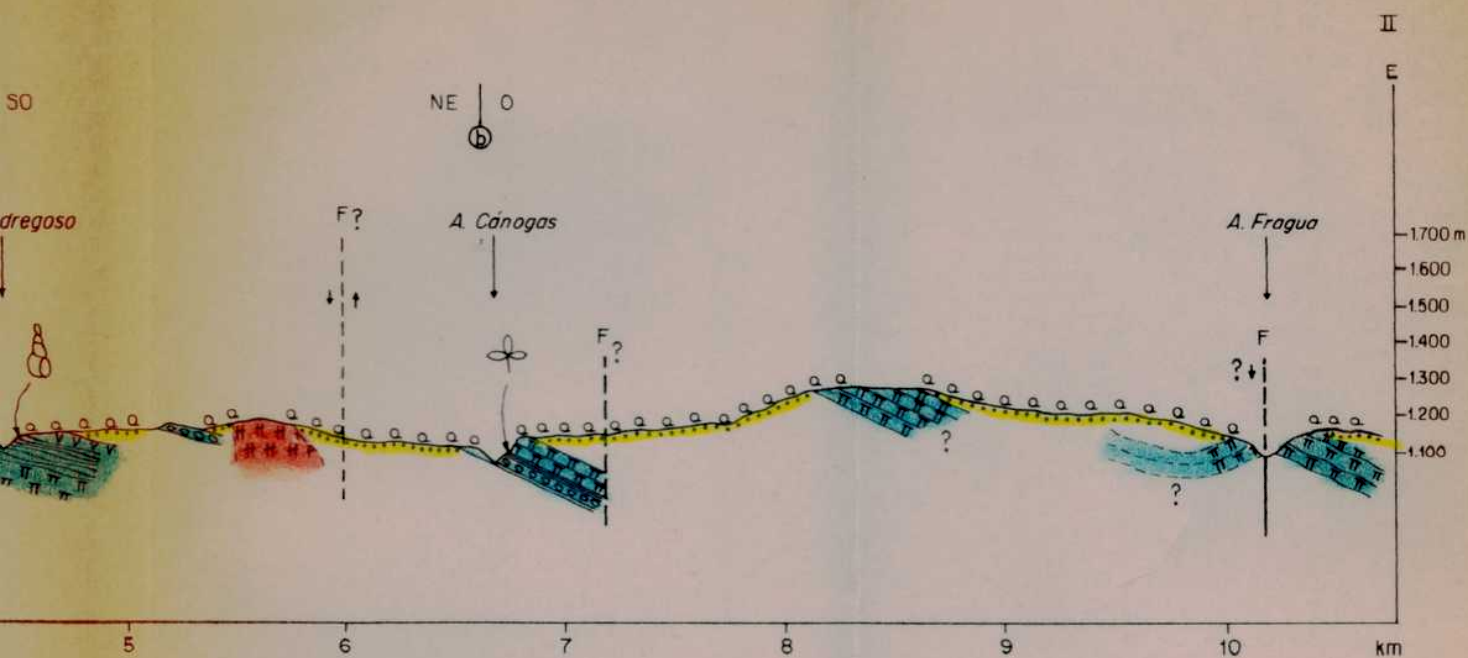
PEDREGOSO



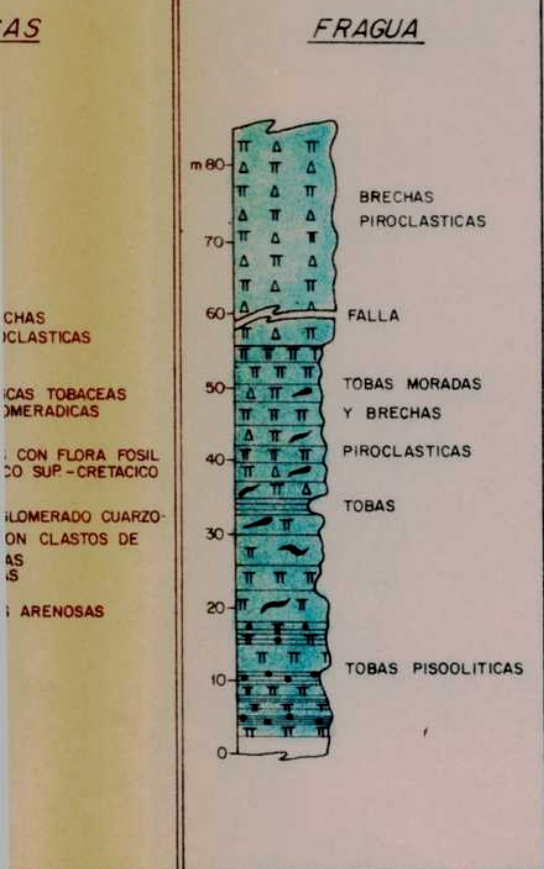
CANOGAS



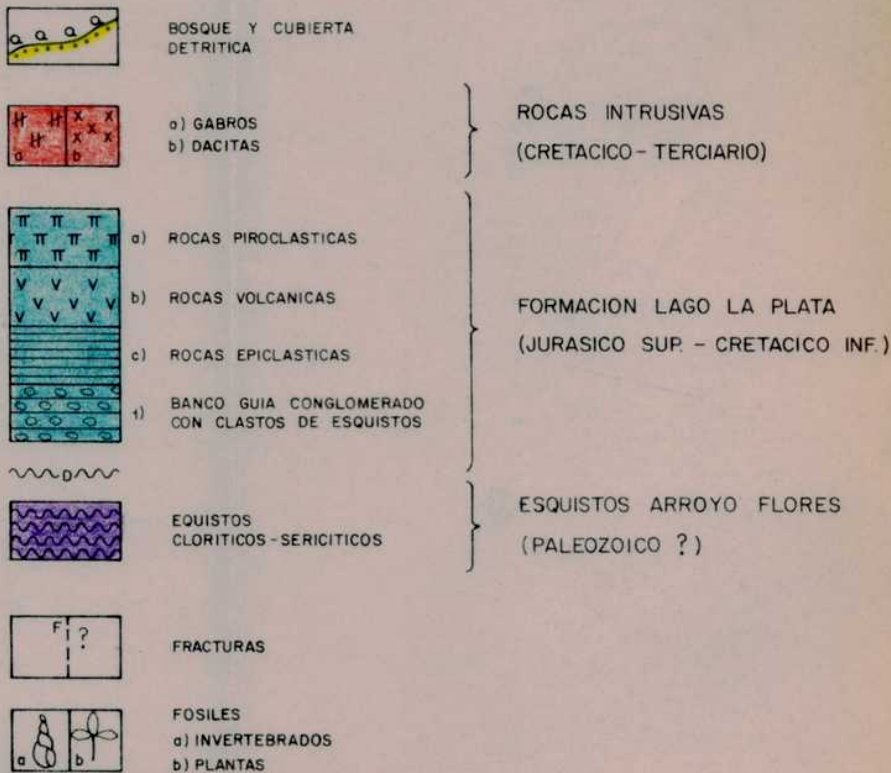
DESDE EL CERRO 1.723 AL ARROYO FRAGUA (C C')



DE LOS ARROYOS:



REFERENCIAS



Rocas similares, pero de tonalidades más oscuras y con motas de minerales cloríticos, afloran en forma saltuaria sobre la lomada situada en la ladera izquierda del arroyo. Las mismas se encuentran cortadas por venillas de cuarzo blanco bien cristalizado.

Aguas arriba, luego de una superficie displayada donde el arroyo divaga sobre el aluvio, frente al mallín Potrero de Soto, afloran en el lecho y en los laterales rocas piroclásticas finas. Son tobas vítreas de color verde grisáceo, estratificadas en capas de 4-5 cm, muy consolidadas y de aspecto uniforme. Al microscopio se observa que se componen fundamentalmente de vidrio volcánico que se presenta según fragmentos pumíceos angulosos o trizas, devitrificado a material clorítico-sericítico-silíceo; hay además escasos fragmentos angulosos de pasta de vulcanitas (andesíticas y ácidas). Los fragmentos mayores no superan el milímetro y el material intersticial es abundante y de naturaleza arcillosa con impregnaciones de sustancias ferruginosas (Corte N° 221). Junto a las anteriores hay areniscas calcáreas tobáceas y conglomerados finos. Los afloramientos son reducidos, del orden de los 10 m², hallándose limitados por aluvio, el suelo y el bosque, por lo que resulta difícil establecer una secuencia y dilucidar su estructura. En ocasiones se los observa estratificados y en ocasiones masivos. Vetas de cuarzo de 1-1,5 m de potencia se alojan en las mismas y están generalmente asociadas con una faja de alteración arcillosa, restringida a los bordes, que produce decoloración en las piroclastitas.

Siempre en la dirección aguas arriba, se encuentra aflorando sobre el lecho del arroyo una roca conglomerádica masiva, muy consolidada, de color gris claro que se compone de clastos aislados, subredondeados, de vulcanitas de hasta 10 cm, dispuestos en una matriz muy fina que observada al microscopio resulta ser una toba vítrea. Al microscopio se observa que la matriz se compone de trizas y fragmentos vítreos pumíceos, completamente devitrificados a material arcilloso y escasos fragmentos angulosos o subrechosos de pasta volcánica pilotáxica y de agregados granulares finos de cuarzo-sericita (vulcanitas ácidas?). Hay además abundantes parches de calcita (Corte N° 012). Este conglomerado con matriz tobácea se encuentra cortado por una veta de calcita cristalina de 1-1,5 m de espesor, mencionada previamente por Quartino (1952) y Llorente (1968).

El límite S de este conglomerado tobáceo es de tipo tectónico; una falla subvertical de rumbo NE lo pone en contacto con lutitas negras y areniscas conglomerádicas, calcáreas, correspondientes a la Sección intermedia. En la zona de falla se encuentra alojada una veta de cuarzo afanítico con pirita de color amarillo rojizo, dado por la alteración limonítica de este mineral. En la Figura N° 5 se esquematiza esta situación. La secuencia estratificada según rumbo N 10° E con inclinación de 15° al 0, que forma el bloque S de la falla, se compone en la base de lutitas negras calcáreas con concreciones esferulíticas de calcita, a la que siguen bancos de areniscas conglomerádicas ferruginosas, con valvas rotas de pelecípodos y, nuevamente, lutitas negras calcáreas y areniscas conglomerádicas. En el banco superior de lutitas

se interpone un delgado banquito (5 cm) muy resistente, de color gris y grano muy fino. Visto al microscopio corresponde a una pelita tobácea. Se compone de abundante material arcilloso, con escasas trizas y guías irregulares de calcita. El material más grueso (0,2 mm) corresponde a fragmentos angulosos de cuarzo con engolfamientos y rebordes vítreos y cristales de biotita y muscovita. Hay muy escasos fragmentos subredondeados de pasta de las vulcanitas ácidas. Se notan además fragmentos de materia orgánica vegetal de textura reticular (Corte N° 0 7).

Entre la secuencia descrita y el plano de falla principal, donde se aloja la veta de cuarzo, media un paquete de lutitas negras muy craqueladas separadas de las primeras por una falla de igual orientación pero inclinada unos 45° al NO (Véase el esquema de la Figura N° 5).

Aguas arriba, el arroyo salva dos saltos: el primero, de unos 10 m de desnivel y el segundo, de cerca de 50 metros. Desde el lugar ilustrado en la Figura N° 5, hasta la segunda cascada del arroyo, a lo largo de unos 800 m, siguen aflorando las sedimentitas marinas con bancos de tobas intercalados correspondientes a la Sección intermedia.

A lo largo de sus afloramientos, esta secuencia se encuentra muy dislocada por fracturas y por lo general en la zona de falla de las más importantes se encuentran alojadas vetas y bolsones de cuarzo afanítico. Para dar una idea de la magnitud de la fracturación, se menciona que se han observado por lo menos 12 fallas -la mayoría de rechazos pequeños, del orden de 1 a 5 m- afectando a la secuencia en el corto tramo de sus afloramientos.

Unos 150 m aguas arriba del punto en que se realizó el esquema de la Figura N° 5, donde el arroyo forma un recodo agudo, una falla importante orientada N 20° E pone en contacto a las sedimentitas con un conjunto de areniscas tobáceas y brechas piroclásticas muy induradas, de colores verdosos, pertenecientes a la sección inferior. La secuencia sedimentaria, que aflora sobre el lateral izquierdo del valle, se compone de (Véase el correspondiente perfil de la Figura N° 6):

Techo no aflora.

Tramo d, 8 metros: Secuencia bien estratificada, compuesta principalmente por bancos de 10 cm de espesor de areniscas gruesas, con cemento calcáreo muy litificadas, de color gris pero teñidas de pardo rojizo y amarillento. Entre éstas se intercalan banquitos de 2,5 cm de espesor de lutitas negras y bancos de conglomerados finos de 10-20 cm de potencia. Las areniscas presentan concreciones calcáreas, de forma subsférica.

En la parte media de este paquete, se encuentra un banquito de 5-10 cm de espesor, de color gris, que resalta por estar fuertemente litificado. Se fractura según superficies concoides, debido a su gran compactación y al tamaño de grano fino y uniforme de sus componentes minerales. Al microscopio se ha determinado que corresponde a una toba vitrolítica, arenosa. Se compone principalmente de fragmentos angulosos de 0,5-0,2 mm de tamaño, de fragmentos vítreos puníceos y pasta andesítica microporfírica y vesicular. En menor proporción hay cristales idiomorfos de cuarzos, con engolfamientos, plagioclasas y fragmentos líticos subredondeados de material microgranular arcí-

llo-silíceo. El material intersticial es abundante y de grano muy fino, coloreado por sustancias ferruginosas, distinguiéndose solamente aisladas trizas (Corte N° 08).

Tramo c, 4 metros. Bancos de conglomerados bien estratificados de 20-30 cm de potencia, poco consolidados, de color gris teñidos de colores rojizos. Los clastos, subredondeados, se componen de sílice y rocas volcánicas, presentan tamaños variables entre 4 y 1 centímetro. La matriz, escasa, es limo arenosa. Hacia el techo disminuye el tamaño y la proporción de los clastos más gruesos, pasando a areniscas conglomerádicas.

Tramo b, 2 metros. Arenisca calcárea masiva de color gris oscuro, consolidada y algo conglomerádica. Tiene clastos de hasta 1 cm de rocas volcánicas afaníticas y abundante cantidad de fragmentos de valvas y tronquitos muy carbonizados.

Tramo a, 1,5 metros. Banco de coquina, de color oscuro, compuesto casi exclusivamente por grandes valvas de ostreidos, las que presentan el plano de unión valvar paralelo a la estratificación. Este banco ostrífero está muy recristalizado, lo que hace prácticamente imposible separar las valvas que lo constituyen. Delgadas vetillas de calcita, dispuestas irregularmente, cortan al banco.

Un plano de falla subvertical, orientado N 30° E, donde se ha alojado una veta de cuarzo afanítico, interrumpe la secuencia. Unos 10 metros aguas arriba, se puede observar, por debajo del banco ostrífero, la siguiente sucesión:

Tramo a Banco ostrífero.

Tramo a₂, 3,5 metros. Bancos de 20 cm de espesor de areniscas calcáreas muy consolidadas, que tienen concreciones esferoidales de hasta 10 cm de diámetro. En la base de este paquete de areniscas se encuentra un banco de 20 cm de potencia, de color gris claro, muy litificado, compuesto por material muy fino de aspecto superficial porcelanáceo, como si fuera ópalo, que se rompe según fracturas concoideas. Al microscopio se ha determinado que corresponde a una toba vítrea. Presenta laminación microscópica con alternancias de láminas más gruesas y finas. Se compone principalmente de trizas, fragmentos vítreos pumíceos (devitrificados a sericita-sílice); en menor proporción hay fragmentos angulosos de pasta de vulcanitas mesosilícicas y ácidas y cristales de cuarzo y plagioclasas. El material intersticial arcilloso es abundante (Véase Corte N° 212).

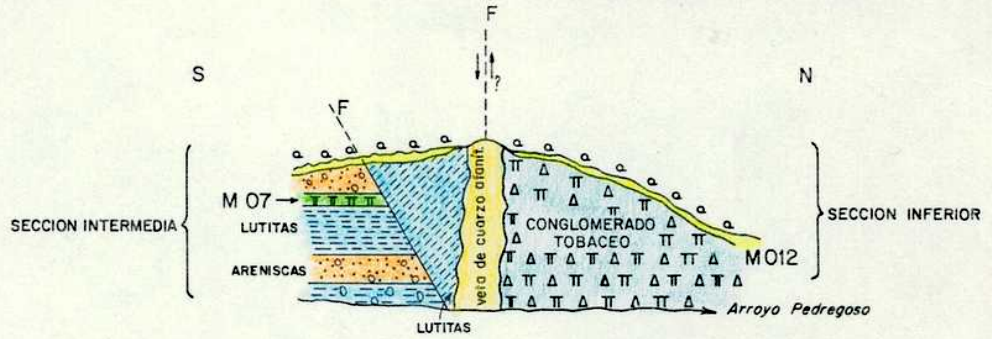
Tramo a₁, 4 metros. Bancos de 20-30 cm de areniscas conglomerádicas y conglomerados, de color gris claro. Presentan clastos subredondeados, con tamaños entre 4-5 cm y 1-2 cm, compuestos principalmente de sílice.

Lecho del río. Base no aflora. Espesor de la secuencia: 23 metros.

Además de la falla mencionada, varias fallas directas de menor magnitud y rumbo aproximado E-0, que se cruzan entre sí, afectan a las sedimentitas descritas provocando un escalonamiento tectónico de los bancos. Como característica, el labio hundido de las fallas corresponde siempre al bloque que está orientado al norte.

En el lado opuesto, sobre la margen derecha del valle, afloran tobas líticas (Corte 010) y brechas piroclásticas, muy induradas, de color verdoso correspondiente a la sección inferior. Constituyen un afloramiento masivo en

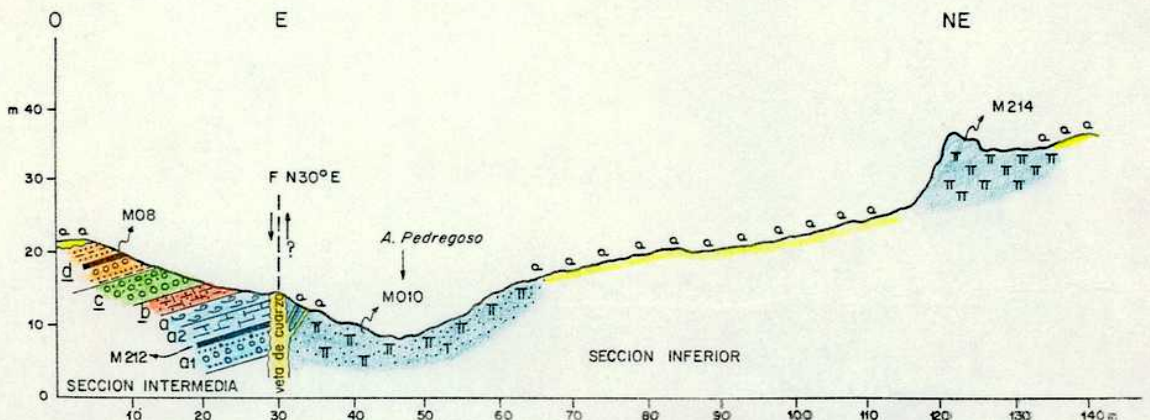
FIG. N° 5



ESQUEMA DEL CONTACTO POR FALLA DE LOS PRIMEROS AFLORAMIENTOS SEDIMENTARIOS CLASTICOS, DE LA SECCION INTERMEDIA, CON LAS ROCAS PIROCLASTICAS DE LA SECCION INFERIOR, EN LA BARRANCA IZQUIERDA DEL ARROYO PEDREGOSO. (SIN ESCALA)

M07 Muestras descritas en el texto

FIG. N° 6



PERFIL GEOLOGICO DEL RECODO AGUDO DEL ARROYO PEDREGOSO, CON UBICACION DE MUESTRAS (MOB etc.) Y TRAMOS DESCRIPTOS EN EL TEXTO (a1, a2 etc.)

a a a Cubierto por bosque

el que no se puede distinguir planos de estratificación. Cerca de la falla que los pone en contacto con los anteriores, se encuentran brechadas y silicificadas. En la cima del valle, desconectados por el bosque, afloran brechas piroclásticas andesíticas, de color negro y aspecto uniforme, cuya naturaleza brechosa no se distingue con facilidad en la muestra de mano (Véase Corte N° 214).

Hacia el E del punto 214, y topográficamente por encima, en la parte más alta del interfluvio entre los arroyos Pedregoso y Cánogas, aflora un paquete de conglomerados de aproximadamente 4 m de espesor. Son conglomerados finos y medianos, compuestos principalmente por clastos bien redondeados de cuarzo blanco, densamente empaquetados y muy litificado. Hay también clastos, no muy abundantes, de esquistos análogos a los Esquistos del arroyo Flores. Entre ambos afloramientos media una distancia de 600 m cubierta por el bosque (Véase la Fotografía N° 9).

La presencia de este característico nivel conglomerádico de la composición tan distintiva dentro de la Formación Lago La Plata, resulta interesante, ya que aflora nuevamente en el lecho del arroyo Cánogas, por lo que tiene importancia como banco guía para relacionar las secuencias de ambos arroyos, como se verá más adelante.

Volviendo al perfil de la Figura N° 6, se nota que si bien también en este caso el contacto de las sedimentitas con las brechas volcánicas y piroclásticas y tobas es de tipo tectónico, se estima como más probable que las primeras estén sobrepuestas a las vulcanitas.

Aguas arriba de este punto, unos 250 m antes de llegar a la primera cascada del arroyo Pedregoso, se repite la secuencia descrita con mayor espesor. A unos 30-35 m, estratigráficamente por encima del banco ostrífero descrito, que aflora sobre el lecho del arroyo y margen derecha del mismo, se encuentran bancos de areniscas ferruginosas y calcáreas de color ocre, que portan concreciones esferulíticas oscuras, y bancos de coquina, donde se han hallado los fósiles de la localidad 213 (Véase la lista de fósiles más abajo). Estos bancos fosilíferos, están cubiertos por un paquete potente de lutitas calcáreas y calizas micríticas de color negro, bien estratificadas. Aguas arriba, las lutitas calcáreas afloran en el lecho del arroyo debido a fallamiento. Se observan intercaladas en las mismas, banquitos de tobas vítreas, de aspecto porcelanáceo, similares a las descritas para el tramo a₂ del perfil anterior.

Estas sedimentitas están bien expuestas en el tramo comprendido entre las dos cascadas del arroyo Pedregoso, sobre su margen derecha, allí se ha levantado el siguiente perfil (Véase la Figura N° 7):

Techo: no aflora. Espesor medido 55 metros.

Tramo e: 20 metros. Potente paquete de color negro compuesto por lutitas calcáreas, con buena fisilidad y bancos intercalados de unos 10 cm de potencia de calizas fétidas, micríticas, finamente laminadas y con estructuras de pequeños gránulos es

féricos, calcáreos que probablemente corresponden a estructuras debidas a actividad orgánica (Algas?). Son formas esféricas o cilíndricas irregulares con un núcleo compuesto de calcita espática y un reborde micrítico, más oscuro, con sílice y material opaco. La sección mide 1 a 1/2 mm de diámetro. (Corte N° 05). Otros bancos calcáreos intercalados son calizas micríticas, muy abundantes en microfósiles que forman verdaderas microcoquinas compuestas casi totalmente por valvas de ostrácodos y carófitas (Véase Fotomicrografía N° 6). El color negro de las lutitas calcáreas, de las calizas y de las microcoquinas se debe a la presencia de pirita y materia orgánica, finamente divididas y distribuidas en la roca.

Hacia la parte inferior de este paquete son más frecuentes bancos de 10-15 cm, de areniscas calcáreas y ferruginosas de color ocre, que portan abundantes megafósiles marinos (Véase la lista más abajo). En los bancos de lutitas y micritas se hallan concreciones de tipo esferulítico.

Tramo d: 12 metros. Sucesión de bancos de areniscas calcáreas tobáceas de color gris y areniscas conglomerádicas, bien litificadas y estratificadas en bancos de 20-30 cm de potencia. Las primeras son arenitas líticas, con clastos de tamaño entre 1 mm y 0,2 mm, angulosos y con textura flotante. El material ligante es arcilloso-calcáreo y no supera el 10%. Los clastos son de pasta andesítica microporfírica, pasta de vulcanitas ácidas y fragmentos de cristales de cuarzo, con engulfamientos, y de feldspatos (algunos reemplazados casi totalmente por caolín). Escasos fragmentos vítreos pumíceos y trizas, grumos de material arcilloso y abundantes restos orgánicos (pelecípodos, corales, crinoideos y materia vegetal) completan la roca (Corte 213). Bancos intercalados, de 10 cm de espesor, de areniscas grises friables. Hacia el techo son frecuentes bancos de areniscas ferruginosas y calcáreas, muy litificadas, de color ocre, que contienen los mismos fósiles hallados en el paquete anterior, y coquinas compuestas por valvas de pelecípodos. En este nivel son frecuentes las concreciones esferoidales, calcáreas y ferruginosas, de color pardo rojizo, algunas con estructuras de tipo esferulítica.

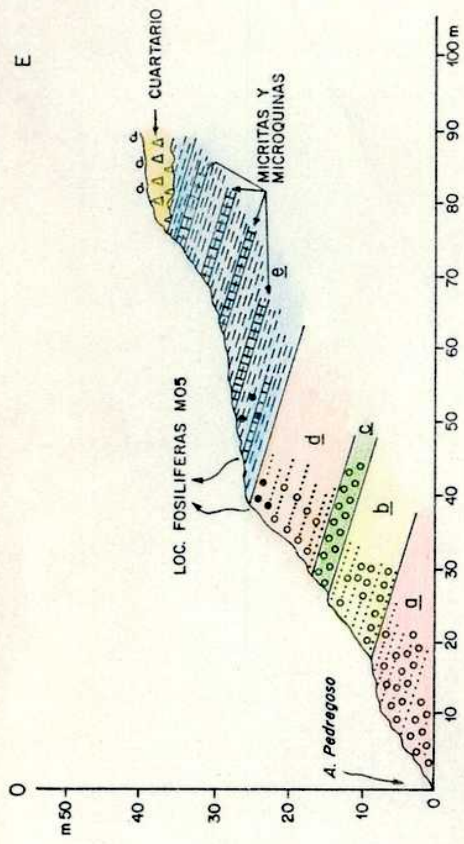
Tramo c: 2 metros. Banco masivo de conglomerado color gris-morado, compuesto por clastos redondeados de cuarzo y rocas volcánicas, con tamaños de 1 a 2 centímetros.

Tramo b: 8 metros. Arenisca fina algo conglomerádica, de color morado claro, poco litificada y estratificada en bancos de potencia variable; 20 cm a 1,5 metros. Los escasos clastos mayores son de rocas volcánicas afaníticas y presentan tamaños de hasta 6 centímetros. Ocasionalmente se observan concreciones elípticas, de color rojizo. Bancos de 10-15 cm de areniscas morado oscuro, con pátina rojiza, muy litificadas.

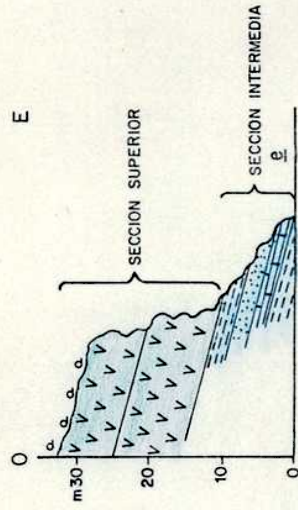
Tramo a: 13 metros. Conglomerado de color morado, con pátina pardo rojiza, estratificados en bancos de 15-20 centímetros. En forma alternante se disponen bancos bien litificados y bancos friables. Se componen de clastos subredondeados, mal seleccionados, con tamaños variables entre 5-8 cm y 0,5 cm, constituidos por rocas volcánicas y sílice. Hacia el techo disminuye el tamaño de los clastos y se hace más abundante la matriz arenosa.

Base no aflora.

Unos pocos metros aguas abajo se encuentra el banco ostrífero ya mencionado, intercalado entre conglomerados del mismo tipo que los descritos en el tramo a del perfil.



a) PERFIL GEOLOGICO DE LAS SEDIMENTITAS DE LA SECCION INTERMEDIA, DEL ARROYO PEDREGOSO, QUE AFLORA ENTRE LOS DOS SALTO SOBRE LA MARGEN DERECHA DEL MISMO (a,b, etc.; tramos en que se ha dividido el perfil. Véase la explicación en el texto)



b) CONTACTO ENTRE LA PARTE MAS ALTA DE LA SECCION INTERMEDIA (tramo e de la figura anterior) Y VULCANITAS DE LA SECCION SUPERIOR, COMO SE VE EN PARTE DEL PERFIL ANTERIOR, SOBRE LA MARGEN IZQUIERDA DEL ARROYO PEDREGOSO (véase la fotografía N° 8)

En el sector donde se efectuó este perfil, la secuencia se halla afectada por varias fallas de pequeño rechazo, que provocan cambios de rumbo e inclinación en las capas. La actitud más constante es la que presentan las capas orientadas con rumbo N e inclinadas 15-20° al este,

Los fósiles provenientes de los puntos 05 y 213 mencionados, corresponden aproximadamente a un mismo nivel, por lo que son citados en conjunto en la siguiente lista:

Restos fragmentados de corales y gastrópodos no determinados.

Bivalvos: Trigonia carinata Agassiz

Megatrigonia fontanensis sp.nov.

Anditrigonia eximia (Philippi)

Grifeidos, ostreidos y otros bivalvos no determinados.

Cefalópodos: Corongoceras alternans (Gerth)

Berriasella sp.

Restos de vegetales indeterminables y carofitas y ostracodos.

La fauna de ammonites, como se verá en el capítulo correspondiente, indica una edad ticoniana superior.

Resulta interesante destacar la peculiar estructura que tienen algunas de las concreciones calcáreas, denominadas esferulíticas, que han sido mencionadas en los bancos de lutitas de los diversos perfiles presentados. Estas concreciones en su aspecto interno recuerdan groseramente a un calicoralino, son de color gris oscuro a negro dado por pirita y materia orgánica finamente granulada y presentan forma esférica, con tamaños variables entre 5 y 15 centímetros. Están compuestas por un núcleo esférico de calcita masiva, de grano muy fino, que está rodeado por otra zona, generalmente de mayor tamaño que el núcleo, compuesta por calcita dispuesta en cristales fibrosos densamente agrupados en forma radial alrededor del núcleo. Con menos claridad se observa también un bandeamiento circular, dado principalmente por zonas concéntricas de distinta coloración. Por la textura particular de la zona de calcita radial este tipo de concreciones han sido denominadas esferulitas y constituyen una estructura frecuentemente presente en las asociaciones de bancos de lutitas y calizas (Véase la Fotografía N° 10).

Uno de los primeros trabajos en que se describe e interpreta el origen de estas estructuras es el de Daly (1900), quien les asigna un origen epigenético por acreción de carbonato de calcio radial alrededor de un núcleo original de la misma composición. En el proceso de formación de estas esferulitas, este autor considera importante la presencia de lutitas con abundante materia orgánica y bancos calcáreos; las primeras proveerían CO₂ por descomposición de la materia orgánica y los segundos el ión calcio por disolución de aguas subterráneas, sustancias que precipitarían el carbonato de calcio por afinidad química alrededor del núcleo original.

El espesor mínimo medido para la Sección intermedia se ha calculado integrando las secuencias parciales del perfil N° 6 y del perfil N° 7, uti-

lizando como banco gufa al nivel ostrífero. De esta manera, resulta un espesor de 75 m aproximadamente, tal como se muestra en el perfil columnar del arroyo Pedregoso de la Figura N° 4.

En el lugar donde se realizó el perfil de la Figura N° 7, el paquete superior de lutitas, microcoquinas y areniscas del tramo e está cubierto por depósitos modernos, pero unos pocos metros aguas arriba se puede observar como sobre este paquete de sedimentitas se asientan concordantemente las vulcanitas correspondientes a la Sección superior del arroyo Pedregoso. El contacto entre ambas secciones se puede observar muy bien sobre la ladera izquierda del arroyo, en la cascada principal del mismo (Véase la Fotografía N° 8).

Sobre la ladera derecha los afloramientos son más reducidos, el contacto está cubierto y las rocas están dislocadas por pequeñas fallas, por lo que la relación concordante entre ambas secciones es difícil de visualizar, salvo en el pequeño sector donde se ubica la muestra N° 364 en la Fotografía N° 9.

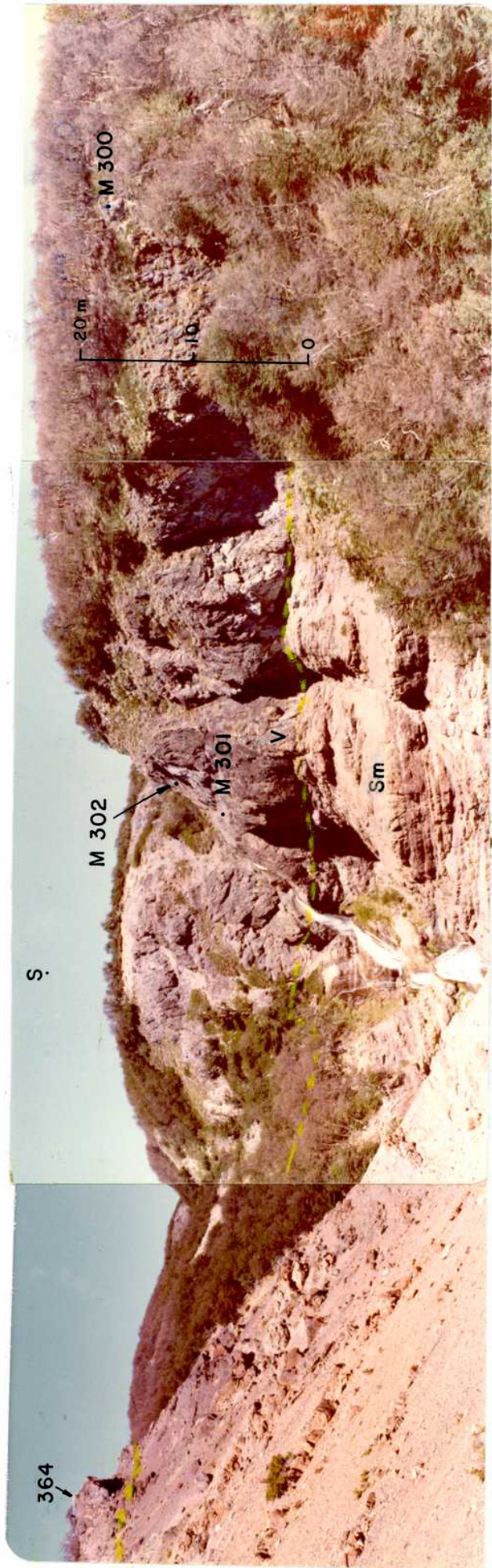
Esta Sección superior está compuesta básicamente por coladas de rocas andesíticas y andesítico-basálticas albitofíricas de color gris oscuro y negro. Como características petrográficas principales presentan marcada albitización de los feldespatos originales; escasos minerales máficos, con secciones rómbicas y cuadradas, totalmente alterados y sólo representados por pseudomorfos de clorita, serpentina y óxidos de hierro, y gran abundancia de minerales opacos ferruginosos en la pasta. Los fenocristales de plagioclasa son de albita-oligoclasa y se presentan en general manchados; con relictos muy alterados a material clorítico-arcilloso del feldespato original; con extinción ondulosa y falta de nitidez en la definición de los planos de macclas (Véase fotomicrografía N° 7).

Sobre la margen derecha del arroyo se puede acceder fácilmente a los niveles basales de esta secuencia. En este lugar se ha podido observar que la base de las vulcanitas se encuentra, por sectores, formada por brechas soldadas compuestas por fragmentos irregulares de vulcanitas vítreas y microporfíricas, con vesículas y amígdalas, que muestran una íntima interpenetración de los fragmentos constituyentes, sin que medie entre ellos material intersticial; razón por la cual se interpreta a estas rocas brechosas como escorias soldadas (Corte N° 363).

Las brechas volcánicas soldadas gradúan hacia arriba a vulcanitas de textura porfírica amigdalóide (con relleno de calcita) y abundante pasta de minerales opacos, que en ocasiones muestran también textura microbrechosa (Cortes N° 362 y N° 364).

La ubicación de las rocas mencionadas se muestra en la Fotografía N° 9, de ellas la N° 364 ha sido datada por el método K-Ar en el INGEIS, dando como resultado un valor de 106 ± 10 m de a, que debido al grado de alteración de estas rocas debe ser tomado como mínimo (Véase el Cuadro N° 2).

Sobre la ladera izquierda, debido a la fuerte pendiente de la misma no se puede acceder a la base de esta Sección, pero en el lecho del arroyo, ya sobre la cascada, se puede observar que está compuesta de las mismas ro-

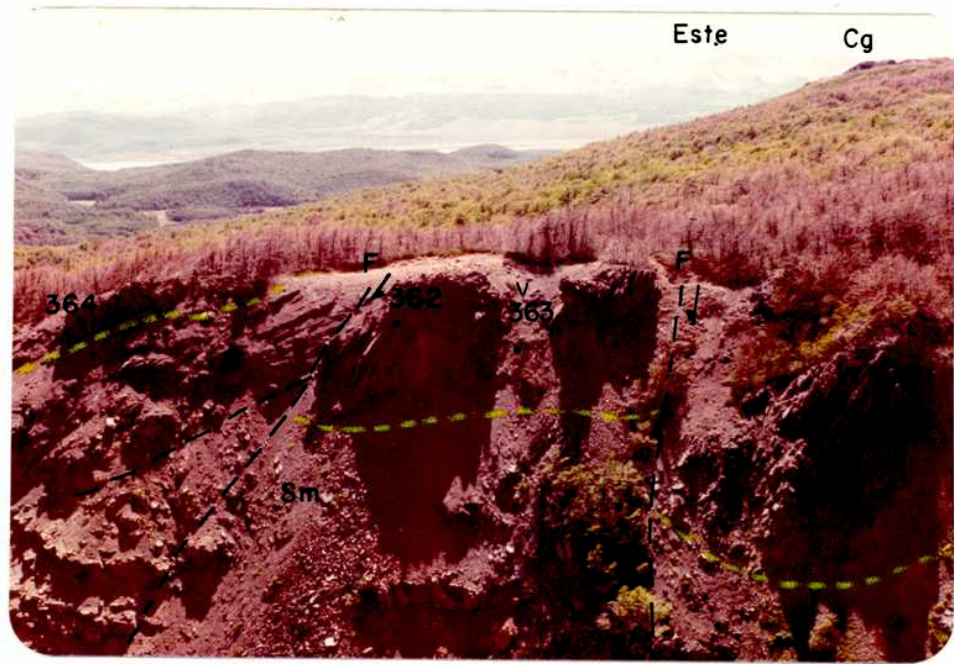


FOTOGRAFIA N° 8. Formación Lago La Plata, secuencia del arroyo Pedregoso.

Se observa el contacto concordante entre las andesitas albitofricas (V) de la sección superior y las sedimentitas marinas fosilíferas (Sm) de la sección intermedia. Cascada principal del arroyo Pedregoso.

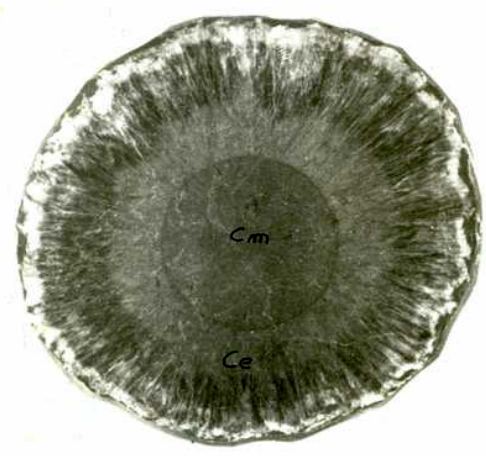
S indica el Sur y M 301 etc, la ubicación de las muestras descriptas.

La fotografía está tomada desde el tercio superior del perfil de la Figura N° 7a.



FOTOGRAFIA N° 9. Formación Lago La Plata, secuencia del arroyo Pedregoso. Contacto de falla entre las secciones superior (V) e intermedia (Sm) sobre la margen izquierda del arroyo Pedregoso.

E, indica el Este; F, las fallas observadas; 364 etc, los números de muestras recogidas y Cg la ubicación de los afloramientos de conglomerados con clastos de esquistos, situados en el interfluvio de los arroyos Pedregoso y Cánogas.



FOTOGRAFIA N° 10. Formación Lago La Plata. Concreción esferulítica calcárea contenida en lutitas y calcáreos de la sección intermedia del arroyo Pedregoso.

Cm: Núcleo de calcita masiva de grano muy fino.
Ce: Zona esferulítica compuesta por cristales radiales de calcita.

cas. Estas forman cuerpos irregularmente diaclasados, con diferenciaciones según capas gruesas de rocas más masivas y resistentes de color negro y otras más delgadas, muy craqueladas y de coloración grisácea verdosa. Los contactos entre ambos tipos son difusos y se disponen subhorizontalmente en el frente visible de la ladera. Al microscopio se pudo comprobar que esta diferenciación en el aspecto responde al distinto grado de alteración de los dos tipos de rocas; las más fracturadas y de coloración más clara están fuertemente afectadas por alteración de sericita-clorita-calcita (Corte N° 301), mientras que en las otras la alteración es menor (Corte N° 302). La ubicación de las mismas se puede ver en la Fotografía N° 9.

En la cascada principal del arroyo Pedregoso, las vulcanitas presentan un espesor mínimo de 30 m, aproximadamente. El espesor total de esta secuencia debe ser mayor, porque la misma sigue aflorando aguas arriba a lo largo de unos 700-1.000 m, interestratificadas con tobas moradas, dispuestas en bancos finos y gruesos (10 cm a 1,5 m) y lutitas oscuras similares a las de la parte superior de la Sección intermedia.

En este tramo resulta difícil seguir la secuencia debido a que estas vulcanitas están intruídas por el cuerpo gábrico cuya masa principal se encuentra en el interfluvio de los arroyos Pedregoso y Flores y en el cerro de cota 1.723 y por filones difusos de rocas andesíticas porfíricas alteradas, y de cuarzo, presentando las rocas un alto grado de alteración clorítica-sericítica, cuyas características han sido descritas por Solís (1981).

Hacia las nacientes, los afloramientos desaparecen bajo la cubierta glaciaria, el derrubio y el bosque. Solamente casi al término del arroyo se encuentra un afloramiento aislado y reducido de tobas friables, de color externo rojizo y blanco en fractura fresca. Sus relaciones con las rocas anteriores no se pueden establecer, pero probablemente pertenezcan a la misma Sección superior del Pedregoso.

En el interfluvio entre los arroyos Pedregoso y Flores, afloran rocas gábricas similares a las que componen el cerro de cota 1.723 y a las mencionadas en el arroyo Pedregoso. Si bien las mismas constituyen peñascos aislados que sobresalen de la cubierta boscosa, su distribución sugiere que constituyen la mayor parte del substrato de este sector, razón por la cual se los ha distinguido como una unidad continua en el mapa geológico. Solamente en uno de los pequeños arroyitos que nacen en los mallines superiores de este interfluvio se ha detectado un afloramiento muy reducido de brechas piroclásticas moradas, con piritita diseminada, las que se interpretan como restos de la caja del cuerpo gábrico.

b.2.2. Arroyo Cánogas

En el curso medio del arroyo Cánogas, a lo largo de unos 2 km aguas arriba del punto donde el arroyo corta el camino que lleva a la mina Ferro

carrilera, aflora parcialmente esta secuencia. En el tramo inicial, donde comienza la garganta del arroyo y a lo largo de unos 500-600 m aguas arriba, la secuencia es difícil de estudiar por el grado de complicación estructural y litológica que presenta; las rocas corresponden a tobas finas y brechas piroclásticas de color gris claro y areniscas limosas micáceas de color negro, que muestran restos de materia vegetal carbonizada. Afloran en superficies reducidas y con gran variación en su actitud estructural, generalmente muy inclinadas, afectadas por fallas pequeñas y cortadas por numerosos diques y bolsones de cuarzo blanco lechoso y filones afaníticos de tonalidades verdosas. Estos cuerpos filonianos han penetrado a las rocas en forma disímil, ya sea en forma concordante o netamente discordante, con notable perturbación estructural de la caja.

Un ejemplo de los cuerpos concordantes se tiene en el primero de los pequeños saltos que forma el arroyo, donde un filón de capa de microdolerita (?) ha penetrado en lutitas limosas. El mismo presenta un espesor visible de unos 3 m, y si bien el techo está al descubierto en el tercio inferior se observan tres pequeños filoncitos de 10-20 cm de espesor, que alternan con otros tantos bancos de lutitas a la que han penetrado en forma paralela a la fisilidad, denotando así su actitud estructural concordante. El filón está compuesto por una roca de color gris oscuro-verdoso, afanítica y presenta pequeños cristales diseminados de pirita. Al microscopio se observa que está constituida por una densa trama de tablillas de plagioclasa, casi totalmente alterados a sericita-clorita-calcita, y minerales máficos totalmente reemplazados por pennina-calcita y sericita-muscovita. Venillas de estos dos últimos minerales atraviesan a la roca. Por sus características texturales y mineralógicas, originalmente debe haber correspondido a una microdolerita (Corte N° 231). Las lutitas de la caja han perdido la fisilidad en las cercanías del contacto y se han decolorado, presentando un color gris claro. Las capas en el lugar descrito inclinan unos 35-40° al este-noreste.

Los diques y bolsones de cuarzo son discordantes y, como se dijo, han perturbado estructuralmente a la caja. Uno de los más notables es un bolsón irregular que aflora en el lecho y laterales del arroyo, unos pocos metros aguas arriba del lugar descrito anteriormente. El afloramiento tiene una longitud del orden de la decena de metros, se compone de cuarzo lechoso y como particularidad presenta una alta proporción de fragmentos angulosos de lutitas limosas oscuras, generalmente de 5-10 cm de tamaño, incorporados en forma caótica dentro del cuerpo de cuarzo lechoso.

Aguas arriba de este tramo inicial, y a lo largo de unos 600-800 m, las rocas aflorantes consisten de una secuencia de tobas, lutitas, conglomerados, areniscas y brechas piroclásticas. Si bien también están penetradas por filones de cuarzo, éstos son más escasos y no han perturbado mayormente a la secuencia, por lo que la misma despliega una posición estructural más simple, formando un homoclinal orientado según rumbo N 10-20° O con inclinaciones de 25-30° al este-noreste.

Los afloramientos no son muy extensos, pero la secuencia se puede seguir con facilidad en los laterales de la garganta del arroyo. La misma se ha integrado en el siguiente perfil columnar (Véase la Figura N° 4):

Espesor parcial: aproximadamente 40 metros.

Techo: no aflora, cubierto por el suelo y el bosque.

Tramo f: 10 metros. Brechas piroclásticas alteradas, de color verde. Son rocas muy consistentes que forman paredones verticales y se estratifican en capas gruesas de hasta 4 m de potencia. En la superficie meteorizada aparecen uniformes, pero en la fractura fresca se denota su carácter brechoso. Están formadas por fragmentos angulosos, sin selección, de vulcanitas porfíricas negras, con fenocristales pequeños de plagioclasa, alterados a calcita y clorita, y fragmentos angulosos de pasta de vulcanitas ácidas con tamaños variables entre menos de 0,5 cm y 6 centímetros. El material intersticial, microbrechoso, se compone de cristales de cuarzo, fragmentos de pumicitas y feldespatos; los últimos totalmente alterados a clorita-sericita-calcita. La alteración clorítica-calcítica es tan extrema que uniformiza a la roca, siendo difícil distinguir sus componentes aún al microscopio (Corte N° 233).

Tramo e: 6-10 metros. Areniscas tobáceas de color gris verdoso, muy induradas, que se interestratifican con areniscas conglomeráticas con clastos subredondeados de cuarzo.

Tramo d: 4-10 metros. Lutitas negras micáceas, consistentes y de buena fisilidad, que se parten en lascas de 0,5-1 cm, y portan gran cantidad de impresiones carbonosas de hojas de vegetales fósiles (localidad fosilífera 235). Presentan pirita diseminada, que por alteración forma manchas limoníticas, y finas escamas de muscovita, muy abundantes, que le confieren un brillo característico a la roca.

Tramo c: 2-7 metros. Conglomerados medianos líticos-cuarzosos de color blanco grisáceo, muy litificados. Los clastos son redondeados a subangulosos y de forma prolada o discoidal, con disposición subparalela poco notoria de sus ejes mayores, encontrándose densamente empaquetados. La selección es moderada, variando los tamaños entre 4 cm y menos de 0,5 cm, siendo los más frecuentes del orden de los dos centímetros. A simple vista se observa que los clastos se componen de esquistos verdes lustrosos y de grano fino, esquistos cuarzosos y agregados cristalinos de cuarzo lechoso. El material ligante es escaso, encontrándose los clastos en contacto entre sí. Por sectores, presenta manchas rojizas, resultantes de la alteración de pirita, que se encuentra en los intersticios de los clastos.

Al microscopio se observa que los fragmentos líticos son esquistos finos, cloríticos-sericíticos, con venillas de cuarzo ondulado dispuestas paralelas a la esquistosidad; esquistos de cuarzo-sericita con cataclasis y esquistos carbonosos (grafíticos?). Los fragmentos cuarzosos son agregados de cristales suturados de cuarzo ondulado y fragmentos de cristales de cuarzo con engolfamientos. El material ligante es escaso y los cristales se hallan en contacto entre sí, notándose como los clastos de esquistos grafíticos (?) han fluído, acomodándose entre las salientes y entradas de los clastos cuarzosos. De esta manera la alta cohesión de la roca se debe a la íntima interpenetración de los fragmentos clásticos (Corte N° 232, Véase Fotomicrografía N° 8).

Estos conglomerados se estratifican en bancos gruesos de 1,5 a 2 m de espesor. Entre ellos se intercalan bancos de 10-15 cm de conglomerados cuarzosos finos, con clastos bien seleccionados y redondeados y de matriz arenosa.

Tramo b. 2-10 metros. Lutitas negras y castaño-amarillentas, de buena fisilidad. Presentan escasos restos de impresiones vegetales carbonizadas.

Tramo a: 2-10 metros. Tobas arenosas finas, de color verde, uniformes y muy litificadas.

Base: Oculta.

La flora fósil de la localidad 235, proveniente del paquete superior de lutitas, se ha recolectado sobre la margen derecha del cauce, unos pocos metros aguas arriba del lugar donde el arroyo salva tres pequeños saltos consecutivos, encontrándose sobre el lecho del río el conglomerado lítico cuarzoso descrito. La flora fósil se compone de las siguientes formas, cuya determinación se debe a la gentileza de la Dra. A. Baldoni, del Laboratorio de Palinología del CIRGEO:

Equisetites sp
Cladophlebis antarctica (Nath.) Halle
Coniopteris sp
Dictyophyllum sp
Sagenopteris cf. rhoifolia Presl.
Elatocladus cf conferta (Oldh.) Halle
Elatocladus sp
Araucarites sp
Brachyphyllum ? sp
Taeniopteris sp

Los espesores del conglomerado y de las lutitas inferiores, como se ha indicado en el perfil anterior, no es constante. Aguas arriba del tramo descrito, luego de una superficie de cubierta aluvional, y en el término S de los afloramientos del arroyo Cánogas, lugar donde el arroyo salva un salto de unos 5-6 m de altura, vuelven a aflorar las lutitas del paquete b y el conglomerado lítico-cuarzoso suprayacente, con espesores de 10 m y 7 m respectivamente. Como esta secuencia se repite parcialmente aquí, unos 70 m topográficamente por encima del lugar donde se realizó el perfil descrito, se ha inferido una falla coincidente con un lineamiento visible en fotografías aéreas, de rumbo NE, correspondiendo el bloque hundido al situado al NO del plano de falla.

En el interfluvio entre los arroyos Pedregoso y Cánogas, como se ha dicho en la descripción correspondiente a las rocas del arroyo Pedregoso, aflora también este banco conglomerádico lítico-cuarzoso, interponiéndose entre ambos afloramientos la cubierta boscosa y aislados peñascos de gabros y bolsones de cuarzo. Por la posición estructural de ambos afloramientos de conglomerados es evidente que entre ellos debe mediar una falla; como la misma no se pudo detectar en el campo, ni es visible como un lineamiento en las fotografías aéreas, no se la ha dibujado en el mapa, debido a la imposibilidad de reconocer su rumbo.

En el interfluvio entre los arroyos Cánogas y Fragua, la cubierta bos

cosa oculta a la observación estas rocas. Solamente en los puntos más altos de la divisoria local de aguas entre estos arroyos hay afloramientos reducidos, semicubiertos por detritos y la vegetación arbustiva, semejantes en aspecto a las tobas y brechas piroclásticas que afloran en la garganta del arroyo Fragua.

b.2.3. Arroyo Fragua

En el tramo medio de este arroyo, aguas arriba de la Mina Ferrocarrilera y a lo largo de 1.500 m, hasta el punto donde el arroyo desvía su rumbo hacia el oeste formando un codo abrupto, afloran brechas piroclásticas y tobas finas de color morado oscuro, con pirita diseminada y cortadas por venillas de cuarzo. En general los afloramientos son reducidos y aislados, solamente se tiene un buen afloramiento unos pocos metros aguas abajo del codo mencionado, donde el arroyo corre encajonado en una garganta de unos 70 m de altura. La ladera derecha de la misma, a lo alto de todo su frente, se compone de brechas piroclásticas de color verde oscuro y tobas de colores claros y morado oscuro, bien estratificadas y que han sido fuertemente afectadas por alteración carbonática y clorítica-sericítica. En este lugar, el rumbo de las capas es N-S con inclinaciones de 20-25° al este. En este punto se ha levantado el siguiente perfil de detalle, que se ilustra en la Figura N° 8 y en la Figura N° 4:

Techo: cubierto.

e: 30 metros. Brechas piroclásticas masivas de color verde oscuro en fractura fresca y pardo rojizo en la superficie meteorizada. Son rocas muy consistentes que se rompen según fracturas astillosas y cortantes. La textura brechosa sólo es visible en la fractura fresca.

Se compone de fragmentos angulosos, sin selección, de vulcanitas porfíricas negras que gradúan en tamaño desde los 2 cm hasta menos de 1 milímetro. El material intersticial, de grano muy fino, es muy abundante de manera que los fragmentos mayores quedan aislados entre sí. Al microscopio se observa que está compuesta de pumicitas vítreas angulosas, fragmentos pequeños de vulcanitas andesíticas microporfíricas alteradas, trizas y escaso material granular muy fino clorítico-felsítico (Corte N° 246). Cerca de la base una falla afecta a este paquete.

d: 21 metros. Secuencia bien estratificada de brechas piroclásticas de color morado verdoso oscuro, con inclusiones fusiformes de tobas vítreas, y tobas finas moradas que alternan en bancos de 10, 20 y 40 cm de espesor.

Las primeras están muy craqueladas, de manera que se rompen en fragmentos angulosos. Se componen de fenoclastos angulosos y sin selección de vulcanitas microporfíricas y pumicitas vítreas, difíciles de distinguir a simple vista en la masa de la roca, con tamaños que gradúan entre 2-3 cm y menos que 1 milímetro. Vistas al microscopio se nota que estos fragmentos están muy alterados, principalmente a calcita. El material intersticial más fino se compone de los mismos elementos, trizas y muy escasos cristales de cuarzo y plagioclasa (Corte N° 247). Estas brechas presentan como característica notable diferenciaciones calcáreas de grano muy fino, fusiformes y discoidales de 10-15 cm de largo que resaltan por su color gris claro, semejando concreciones. Vistas al microscopio se nota que no son tales, sino que corresponden a tobas vítreas alteradas, compuestas casi exclusivamente por pequeñas trizas, con reem

plazo del vidrio volcánico original por calcita-sericita y sílice (Corte N° 247-1). El segundo tipo litológico son tobas vítreo cristalinas de color morado, muy consistentes y de grano fino, que se fracturan según superficies concoides de bordes cortantes. A simple vista se observan pequeños cristales de feldespatos y cuarzo, con fuerte brillo vítreo que los hace resaltar sobre la superficie mate terrosa de la masa principal de la roca. Estas tobas se hallan cortadas por finísimas venillas de calcita.

- c: 2 metros. Conjunto de tres banquitos de tobas fuertemente alteradas que resaltan en la secuencia por su color claro y por ser menos resistente a la erosión, de manera que en el techo se forma un alero sobresaliente compuesto por las brechas del paquete d.

El banquito superior, de unos 15-25 cm de espesor, está formado por tobas vitrocrystalinas calcáreas muy consistentes, de grano fino, cortadas por diaclasas que las separan en prismas de sección triangular. Solamente al microscopio se reconoce su naturaleza piroclástica; está formada principalmente de trizas, algunas de sección circular, reemplazadas totalmente por material sericitico clorítico, en menor proporción hay pseudomorfos de cristales de feldespatos reemplazados por calcita-sericita-cuarzo, pequeños fragmentos pumíceos y de vulcanitas también alterados y material intersticial felsítico muy fino (Corte N° 249).

El banco intermedio, de 1,5-1,7 m de espesor, es una toba vítreo con fuerte alteración calcárea-sericitica-clorítica. Es una roca de color verde claro, muy fracturada según superficies rugosas, apretadas y subparalelas a la estratificación, de manera que la roca se parte en pequeñas lascas irregulares. Está constituida principalmente de pequeños fragmentos pumíceos laminares, altamente vesiculosos, de aspecto fibroso y totalmente reemplazados por sericita, clorita y calcita.

El banquito inferior, de unos 5 cm de potencia, corresponde a una toba vítreo alterada principalmente a calcita. En fractura fresca tiene color blanco grisáceo, con motas verde oscuro y a simple vista se reconocen pequeños cristales de calcita y agregados ovoides e irregulares del mismo mineral. En la superficie externa presenta color ocre oscuro de material ferruginoso y una estructura muy particular que consiste en pequeñas cavidades, de 1 a 2 mm, huecas y de forma ovoide a irregular, separadas por finísimos tabiques, de manera que la superficie de la roca semeja un conjunto apretado de cascarones huecos. Al microscopio se ha podido reconocer que esta estructura es secundaria, habiéndose formado por disolución diferencial de material carbonático, que reemplazó a fragmentos originalmente compuestos de pumicitas vítreas. Los tabiques que separan a las oquedades corresponden a un rebordado de cuarzo-clorita-material ferruginoso de los fragmentos pumíceos originales (Corte N° 248, Véase Fotomicrografía N° 9).

- b: 30 metros. Secuencia bien estratificada, compuesta en la mitad superior por tobas finas, de color morado oscuro y negro, muy craqueladas, que se disponen en bancos de 20 a 40 cm de espesor. Portan también diferenciaciones calcáreas similares a las descritas para el tramo superior.

En la parte media aparecen bancos de tobas vítreas pisolíticas. Son rocas de grano muy fino, de color gris, que forman bancos de 40 cm de espesor, compuestos por finas capitas, de unos 2 cm, bien estratificadas en cuya superficie resalta la estructura esférica de las pisolitas volcánicas o chalazoidita, generalmente de menos de 1 cm de diámetro.

Vistas al microscopio se nota que también han sufrido una fuerte alteración carbonática, la que sin embargo no ha borrado la estructura original, pudiéndose reconocer todavía las trizas y fragmentos pumíceos muy pequeños (Corte N° 250, Véase Fotomicrografía N° 10). Estas tobas pisolíticas alternan hacia abajo con bancos de tobas gris claras y moradas oscuras.

a: 10-12 metros. Cubierto hasta el lecho del arroyo Fragua.

Espesor parcial medido: 83 metros.

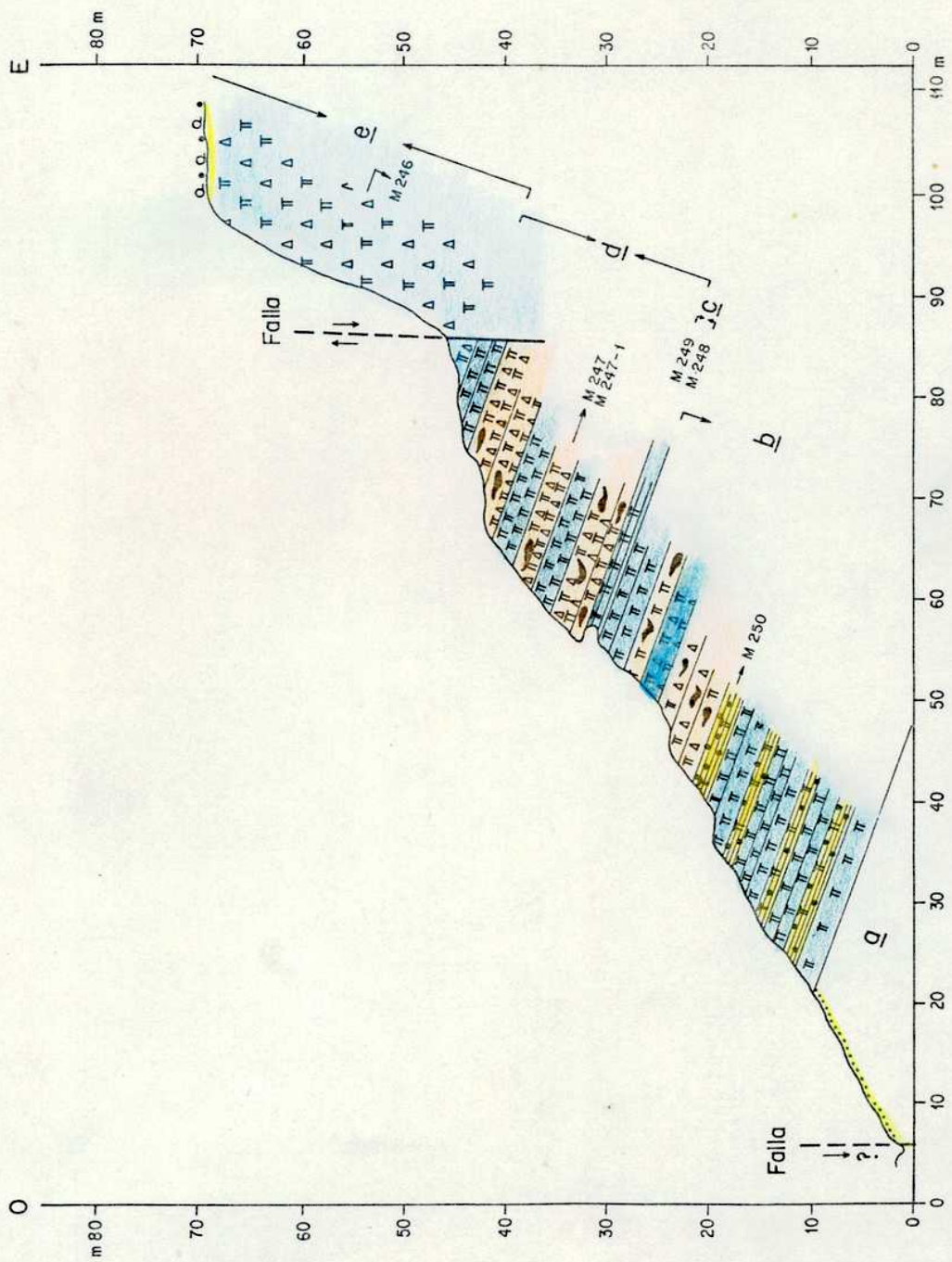
Unos 1.000 m aguas arriba de este lugar, aislado por el material detrítico y el bosque, se halla en el lecho del arroyo un afloramiento de vulcanitas muy características. Son rocas riolíticas afaníticas, de color castaño amarillento y con estructura fluidal tan marcada que asemeja estratificación, acentuándose más la semejanza por el hecho de que la roca se parte en pequeñas lajitas de 2-4 cm de espesor, paralelas al flujo. Si bien en la mayor parte del afloramiento el flujo está regularmente orientado según planos de rumbo E-SE e inclinación de 20-30° al S-SO, por sectores dibuja formas caprichosas, disponiéndose según sinuosidades semejantes a pliegues o según diseños circulares o cilíndricos, concéntricos. Al microscopio se observa que está compuesta principalmente por feldespato potásico, generalmente fresco, y plagioclasa alterada, en fenocristales pequeños que se disponen isorientados; el cuarzo se presenta en agrupaciones de cristales pequeños, dispuestos en filetes alargados según el flujo. La pasta, muy abundante, se compone de material felsítico (Corte N° 02).

Aguas arriba del arroyo Fragua ya no afloran estas rocas encontrándose solamente depósitos fluvioglaciares y el till que compone la meseta Pedregosa.








En el interfluvio entre los arroyos Fragua y León afloran, en el sector NNE, rocas similares a las descritas; brechas volcánicas y tobas moradas a las cuales cortan las vetas de cuarzo portadoras de bleida y galena, que constituyen la principal mineralización de la Mina Ferrocarrilera. Hacia el S-SO el punto más alto de la divisoria corresponde al cerro de cota 1.427, el que sobresale entre depósitos glaciares. La masa principal del mismo está constituida por vulcanitas riolíticas masivas muy diaclasadas. Son rocas afaníticas, de color gris verdoso, muy resistentes, que se fracturan según superficies subconcoides de aristas cortantes. Al microscopio se observa que corresponde a una roca riolítica brechosa, con fragmentos angulosos constituidos casi exclusivamente por agregados de pequeños cristallitos tabulares de feldespatos (Albita) orientados. Los tamaños de los fragmentos varían entre 2 y 0,5 mm y forman casi la mitad de la roca. Se observan también entre los constituyentes mayores, muy escasos fragmentos de vulcanitas microporfíricas con pequeños cristales de plagioclasa dispuestos en una pasta formada por minerales opacos. El resto de la roca está formada por material felsítico de grano fino (Corte 01).

Sobre la pendiente SE del cerro y en el lecho del arroyo León afloran nuevamente brechas volcánicas andesíticas de color verdoso similares a las descritas; rocas que también están presentes sobre la ladera ONO del cerro semicubiertas por la vegetación arbustiva.

De esta manera la riolita brechosa del cerro 1.427 se encuentra rodeada por tobas y brechas piroclásticas, y si bien se halla aislada de las mismas por la cubierta glaciaria su posición topográfica más elevada sugiere que



REFERENCIAS

-  Cubierta vegetal
-  Brechas Piroclásticas
-  Brechas Piroclásticas con inclusiones de tobas vítreas
-  Tobas
-  Tobas Piscolíticas
-  Nº de muestra
-  Tramo descripto

PERFIL DE DETALLE DE LA LADERA DERECHA DEL TRAMO MEDIO DEL ARROYO FRAGUA, MOSTRANDO LAS CARACTERISTICAS DE LAS ROCAS PIROCLASTICAS DE LA FORMACION LAGO LA PLATA (VEASE LA DESCRIPCION EN EL TEXTO)

ha penetrado a las anteriores, planteando la duda sobre su asignación a la Formación Lago La Plata, ya que podría tratarse de un cuerpo subvolcánico posterior. Tal posibilidad se ve favorecida por los valores isotópicos de 80 ± 3 m. a. que ha resultado de la datación de estas rocas (Véase Cuadro N° 2). Sin embargo, teniendo en cuenta que las edades isotópicas de la Formación Lago La Plata son frecuentemente más jóvenes que las reales, no se descarta tampoco la posibilidad de que estas riolitas formen parte de esta unidad, correspondiendo a la chimenea de un antiguo centro efusivo. Esta última hipótesis se ve favorecida por encontrarse en este sector un núcleo más riolítico dentro de la Formación, el que ha sido diferenciado en el mapa con una rastra particular dentro de las rocas que corresponden a esta unidad. En este núcleo más ácido se incluyen las riolitas fluidales del arroyo Fragua y las riolitas del cerro Muzzio, ya descritas. Por tal motivo, y a pesar de la edad isotópica obtenida, se incluye con reservas a las riolitas del cerro de cota 1.427, dentro de la Formación Lago La Plata.

b.3. Nacientes del arroyo Blanco y curso inferior del arroyo Mineros

En este sector se encuentra representada la porción estratigráficamente superior de la Formación Lago La Plata. En el arroyo Blanco esta unidad se compone de rocas calcáreas marinas y rocas volcánoclasticas; estas últimas son conglomerados, areniscas conglomerádicas y potentes espesores de diamictitas muy gruesas, que son interpretadas como formadas por procesos de remoción en masa que actuaron sobre relieves volcánicos que muy probablemente hayan correspondido a islas, como se verá en el apartado correspondiente al ambiente de deposición de esta unidad.

En el arroyo Blanco estas rocas presentan contacto de falla con las sedimentitas marinas de la Formación Katterfeld (Véase Fotografía N° 11), pero en el arroyo Mineros, donde vuelven a aflorar, se ha podido observar que su contacto es transicional con la base de las lutitas negras con ammonites correspondientes a la porción inferior de la Formación Katterfeld.

b.3.1. Arroyo Blanco

En este sector se halla bien expuesto un potente paquete de rocas pefíticas gruesas y calcáreas, junto a tobas y brechas piroclásticas. Las mismas fueron descritas anteriormente por Quartino (1952), correspondiendo las primeras a las "Capas del Arroyo Blanco" y las segundas a la "Serie del Lago La Plata" del mencionado autor.

Las rocas sedimentarias mencionadas en primer lugar afloran en una faja de alrededor de 2 km de longitud, entre el cerro de cota 1.596 y el faldeo occidental del cerro Katterfeld, dispuesta aproximadamente paralela al diseño del límite internacional con la República de Chile.

No se observa el techo ni la base de las sedimentitas. En el límite oriental del afloramiento se ponen en contacto con las areniscas del cerro

Katterfeld, a través de una falla bien manifiesta. El contacto con las tobas y brechas piroclásticas del cerro de cota 1.596, aunque cubierto por derrubio, parece ser también de tipo tectónico. En los restantes sectores, se hallan limitadas por derrubio o por depósitos glaciarios.

En el sector central, por donde pasa el límite internacional, estas rocas se hallan intruídas por pequeños cuerpos andesíticos* y dacíticos y a travessadas por numerosas vetas y vetillas de cuarzo (Véase el Mapa de detalle N° 2 y el perfil de la Figura N° 9).

Las sedimentitas se encuentran desmembradas por varias fracturas que las dividen en bloques y han provocado que los estratos se hallen fuertemente inclinados, con rumbos variables. La actitud más notable se observa en el extremo NO del afloramiento, donde los bancos presentan rumbo ONO e inclinan 30-40° hacia el nornoreste. Hacia el extremo oriental, los bancos tienen rumbo NNE con inclinación de unos 15° hacia el este-sudeste.

En la escarpa abrupta que se encuentra a unos 600-700 m del límite occidental del afloramiento, se ha levantado el siguiente perfil, de 90 m de espesor, que resume sus características litológicas (Véase la Figura N° 10):

Techo no aflora.

Tramo c, 43 metros: Depósito pefítico grueso, masivo. Bien consolidado, de coloración general morada obscura. Está compuesto por bloques angulosos, entre los que dominan ampliamente los constituidos por rocas volcánicas afaníticas, algunos cortados por vetillas de cuarzo con estructura de drusa. En menor cantidad se encuentran bloques de areniscas pardo-amarillentas. Los bloques mayores (rocas volcánicas) presentan con mayor frecuencia secciones con dimensiones entre 0,50 a 1 metro. Entre los bloques más grandes, que no son escasos, se midieron algunos con secciones de 4 x 3 metros.

Entre estos bloques más grandes hay toda una graduación de tamaño, sin orden aparente, hasta la matriz más gruesa compuesta por gravas y fragmentos angulosos de 1 a 2 cm de diámetro, compuestos de vulcanitas y cuarzo. La matriz más fina está formada por fragmentos líticos angulosos y abundante material muy fino arcilloso, fuertemente teñido. La textura es microbrechosa (Corte N° 037, Véase la Fotomicrografía N° 11).

Los bloques están dispuestos caóticamente y, como resulta de la descripción anterior, no presentan selección. La estratificación sólo se manifiesta en ocasiones, por la intercalación de lentes, no muy grandes, de areniscas conglomerádicas y conglomerados finos a medianos. A veces con restos de valvas de ostréidos y pequeños troncos silicificados.

De acuerdo a las características litológicas descritas, se clasifica a este depósito pefítico grueso como una diamictita, que muy probablemente deba su origen a procesos de remoción en masa, quizás del tipo flujo, en cuyo caso correspondería a la misma la denominación de cenoglomerado.

* Una datación isotópica por el método K/A, realizada en el Ingeis, dio como resultado una edad de 97 ± 3 m. de a. (Cretácico, Cenomaniano) (Véase el Cuadro N° 2). Esta roca (Andesita o pórfiroandesítico) corresponde a la descripción petrográfica N° 7 de Quartino (1952, pág.25).

Tramo b, 20 metros: Conglomerados finos a medianos y areniscas conglomerádicas, muy fosilíferos; en ocasiones por el aumento de restos orgánicos calcáreos llegan a constituir coquinas, formadas principalmente por valvas de ostreidos. Son rocas bien consolidadas, de colores morados claros, bien estratificadas en bancos gruesos.

Los clastos mayores no exceden los 5 cm de diámetro y son subredondeados o angulosos. Están compuestos por cuarzo de veta y rocas volcánicas afaníticas. El cemento, abundante, es calcáreo. Entre los fósiles recolectados se cuentan corales, braquiópodos, pelecípodos, nautiloideos, ammonites y belemnites (Localidades fosilíferas 243 y 254). Entre los pelecípodos son notablemente abundantes las valvas de Gryphaea y de pectínidos, estas últimas suelen alcanzar grandes dimensiones.

El techo de esta secuencia de conglomerados y areniscas calcáreas, presenta en un sector una discordancia local. La superficie de la misma sigue el contorno de un canal, relleno por las diamictitas descritas más arriba (Véase la Fotografía N° 12).

Tramo a, 27 metros: Depósito masivo de diamictitas, de características litológicas similares a las descritas en el tramo c.

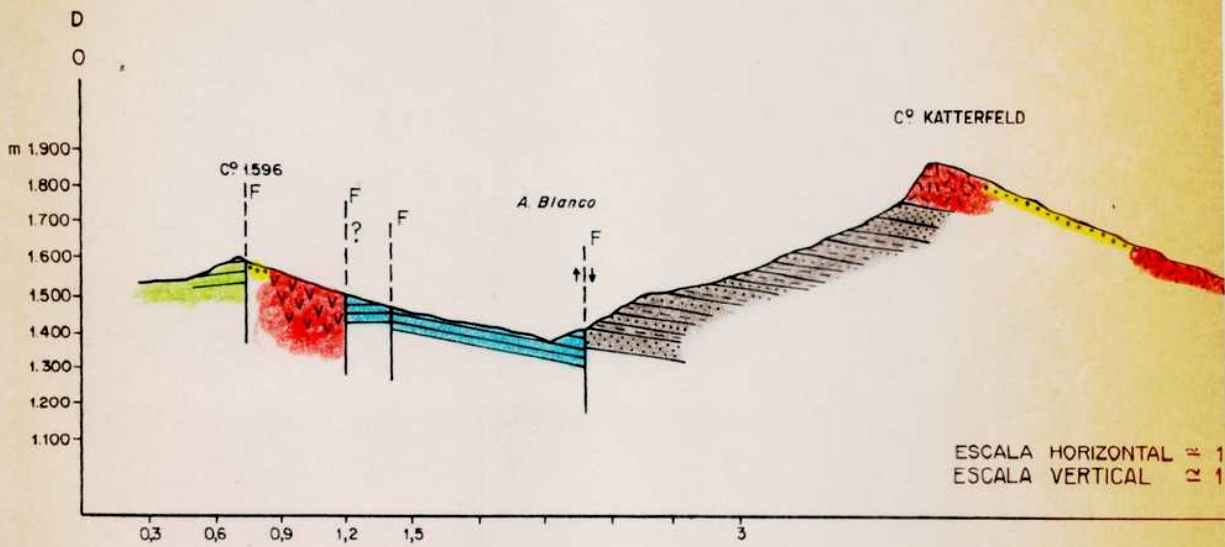
Base no aflora.

Hacia el E, donde se encuentra el curso principal del arroyo Blanco, las areniscas conglomerádicas y conglomerados fosilíferos, correspondientes al tramo b del perfil descrito, afloran con mayor espesor. Allí fueron descritas por Quartino (1952); el banco psefítico grueso, denominado "banco g" por este autor, que cubre a las areniscas conglomerádicas puede corresponder a la base del paquete superior de diamictitas (tramo c del perfil). En el portezuelo, sobre el lecho y laterales del arroyo, se encuentran bancos delgados de lutitas negras, calcáreas, con abundante material carbonoso compuesto de restos de troncos e improntas de hojas indeterminables junto a valvas de Gryphaea sp., estratificados con las areniscas conglomerádicas.


En el afloramiento situado entre los dos pequeños cuerpos de andesita blanquecina, ya en territorio chileno a pocos metros del límite, estas sedimenticas se hallan muy dislocadas y afectadas por la intrusión de los cuerpos mencionados, situación que dificulta en grado sumo la apreciación de la geometría de los bancos. Se observan allí retazos de las diamictitas que portan troncos silicificados de hasta 3 m de largo y 20-30 cm de ancho, junto a lutitas muy induradas de color gris claro, que se supone deben corresponder a las mencionadas por Quartino (op. cit.) con flora de Otozamites y Cladophlebis. Un rasgo característico que presentan estos depósitos es el de estar teñidos apreciablemente por colores pardo-rojizos y amarillentos fuertes, y aún blanquecinos, como el de las areniscas líticas cortadas por vetas de cuarzo (Corte N° 041) con restos fósiles de belemnites y trigonias, que afloran sobre la margen izquierda del colector principal del arroyo Blanco que desciende del cerro de cota 1.596.

La discordancia mencionada en la descripción del perfil sólo tiene significación local, como se desprende del hecho de que el depósito de diamictitas inferiores tiene igual litología que el superior, y en ambos, es decir es

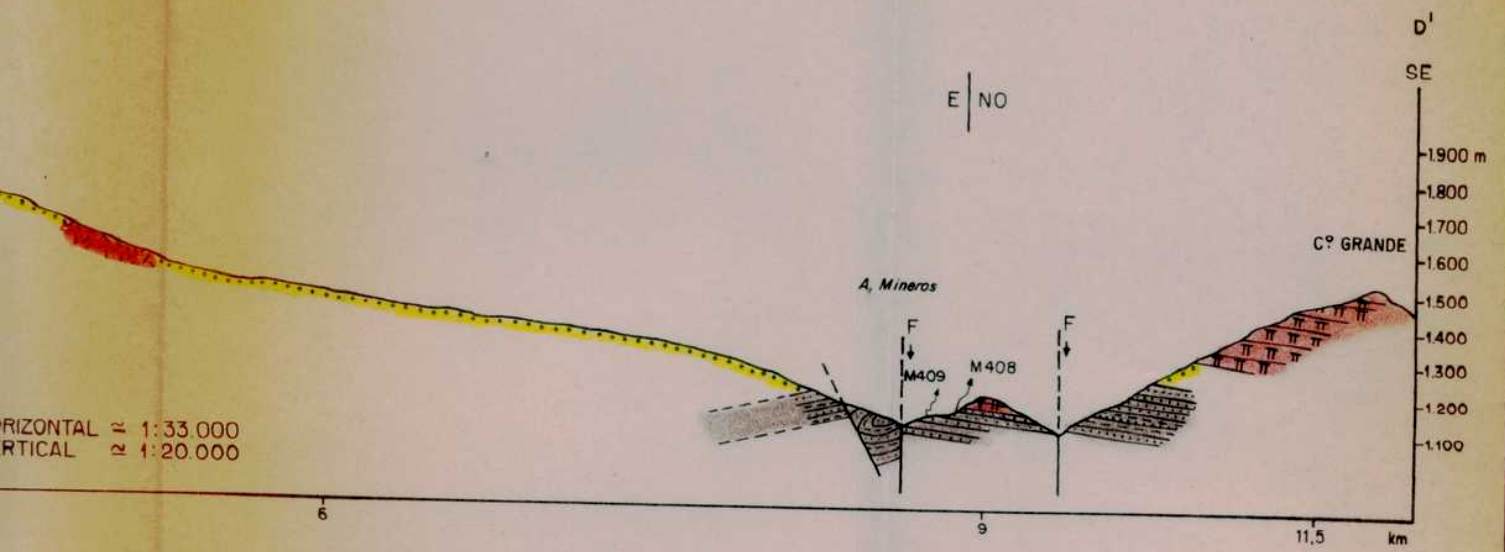
PERFIL GEOLOGICO ENTRE EL CERRO (PER)



REF

-  CUBIERTO
-  DACITAS Y ANDESITAS
-  ALBITOFIRO
-  TOBAS Y BRECHAS
-  PRINCIPALMENTE ARENISCAS Y PELITAS
-  TOBAS Y BRECHAS
-  CONGLOMERADOS Y CALCAREOS
-  FALLA (a)
-  FALLA INFERIDA (b)
-  UBICACION DE MUESTRAS

CERRO DE COTA 1.596 Y EL CERRO GRANDE (PERFIL D-D')



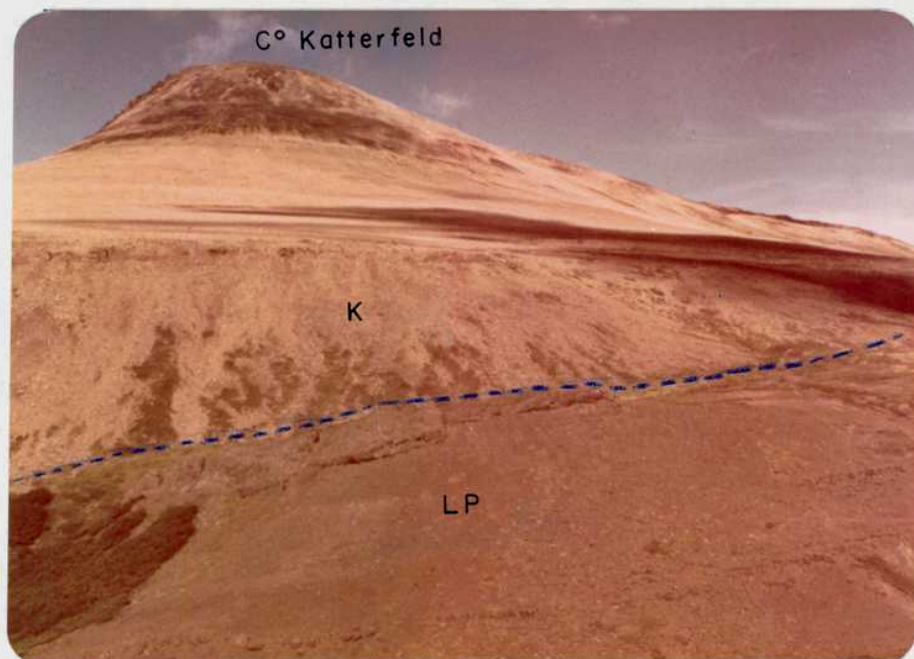
HORIZONTAL ≈ 1:33.000
VERTICAL ≈ 1:20.000

REFERENCIAS

Y S	}	ROCAS INTRUSIVAS	}	CRETACICO (l.s.)
RO	}	Fm. C° GRANDE	}	
MENTE S Y	}	Fm. KATTERFELD	}	NEOCOMIANO
RADOS EOS	}	Fm. LAGO LA PLATA	}	JURASICO SUP. CRETACICO INF.

ERIDA (b)

DE



FOTOGRAFIA N° 11. Nacientes del arroyo Blanco. Contacto de falla entre los conglomerados y calcáreos de la Formación Lago La Plata (L.P.) y areniscas y pelitas de la Formación Katterfeld (K).

En último plano se observa el cerro Katterfeld coronado por un filón capa de albitófiro cuarzoso.

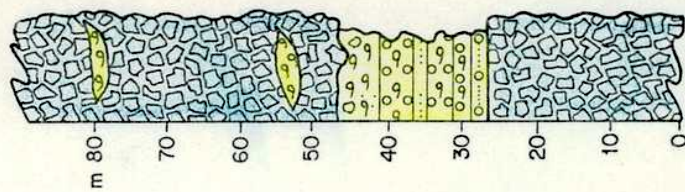
La línea de guiones indica la línea de falla.



FOTOGRAFIA N° 12. Nacientes del arroyo Blanco. Contacto localmente discordante entre las diamictitas (c) y calcáreos (b) de la Formación Lago La Plata. b y c corresponden a los tramos descritos en el perfil de la Figura N° 10.

La línea de guiones indica el contacto.

PERFIL COLUMNAR DE LOS CONGLOMERADOS Y CALCAREOS (Fm. LAGO LA PLATA)
DE LAS NACIENTES DEL ARROYO BLANCO



Diamictitas muy gruesas con bloques de hasta 4 x 3 m de sección, compuestos de vulcanitas afaníticas, cuarzo de veta y areniscas verdes, con lentes de conglomerados finos y medianos, calcáreos con ostreoides. Conglomerados medianos con troncos.

c)

Conglomerados y areniscas conglomerádicas, calcáreos, con abundantes restos fósiles (Ammonites, belemnites, ostreoides, trignonias, braquiópodos y corales).

b)

a) Igual que c.

tratigráficamente por debajo y por encima de la superficie de la discordancia, se encuentran lentes conglomerádicos y arenosos calcáreos con la misma fauna.

La presencia de discordancias locales se explica perfectamente si se tiene en cuenta el ambiente de deposición cercano a la costa que caracteriza a estos sedimentos.

Los fósiles recolectados en este sector son (Localidad fosilífera N° 038-041.243-254):

Corales, gastrópodos y bivalvos no determinados

Rhynchonella ? sp.

Gryphaea ? sp.

Eutrephoceras sp.

Paracrioceras sp.

Belemnopsis sp.

A ellos deben sumarse los recolectados por Quartino (op. cit.) que se citan a continuación:

Columnastraea antigua Gerth

Cidaris sp.

Rhynchonella sp.

Gryphaea sp.

Cucullaea (Megacucullaea) cf. kraussi Tate

Gervillella anceps (deshayes)

Pecten (Camptonectes) queyrredonensis Stanton

P. argentinus Stanton

P. octoplicatus Stanton

Restos de ammonites indeterminables

Se deben agregar además las impresiones de Otozamites sp. y Cladophlebis sp., mencionadas también por este autor, que en este trabajo se interpreta que se encuentran formando parte de la secuencia descripta.

En la cumbre del cerro de cota 1.596, afloran unos 8-9 m de rocas piroclásticas que se hallan separadas por derrubio de los demás afloramientos. Se componen principalmente de brechas piroclásticas, de colores claros, formadas por clastos angulosos de 2-4 cm, de vulcanitas afaníticas; que están cubiertas por tobas finas de color morado oscuro, bien estratificadas en bancos delgados. Estas rocas presentan rumbo E0 e inclinan 30° al sur.

No se pueden establecer las relaciones de estas rocas piroclásticas con las diamictitas y calcáreos descriptos anteriormente. En los bloques de las diamictitas no se han hallado rocas de composición similar a las que constituyen el cerro de cota 1.596, por lo que cabe la posibilidad de que éstas ocupen una posición estratigráfica superior, es decir que constituyan el techo de las sedimentitas.

b.3.2. Arroyo Mineros

En este sector, cerca de la desembocadura del arroyo y aguas arriba desde donde éste comienza a correr encajonado en la pequeña garganta hasta, aproximadamente, las cercanías del primer afluente importante, situado sobre la margen izquierda del arroyo Mineros, afloran conglomerados, areniscas calcáreas y coquinas, con características similares a las de los depósitos del arroyo Blanco. Esta relación entre estos dos sectores ya había sido establecida con anterioridad por Quartino (1952).

Estos depósitos sedimentarios se hallan bien expuestos en los laterales de la garganta. Se encuentran disturbados por tectonismo e intruídos por diques y pequeños cuerpos subvolcánicos relacionados, probablemente, con el intrusivo gábrico, que aflora sobre el faldeo N del cerro Grande y en las nacientes del arroyo de la Mina. Están también afectados por diques y bolsones de cuarzo.

La litología consiste de bancos alternantes de conglomerados calcáreos medianos a finos muy fosilíferos, estratificados en bancos de 40 cm a 1 m de espesor. Están muy bien litificados y tienen coloración general pardo-rojiza. La fracción clástica se compone principalmente de fragmentos subredondeados y angulosos de rocas volcánicas afaníticas y cuarzo; en general mal seleccionados. Los clastos mayores tienen tamaños de 7-8 cm y los menores de 1 cm, la matriz está compuesta por arena y fragmentos de valvas y el cemento calcáreo es muy abundante. Al microscopio se observa que la fracción más fina se compone de clastos líticos de pasta de vulcanitas ácidas y fragmentos de cristales de cuarzo; ambos subredondeados y angulosos y con empaquetamiento abierto. Los intersticios entre los mismos están rellenos por abundantes fragmentos de conchillas de bivalvos, restos de corales, púas de equinodermos y calcita esparítica. También se observan agrupaciones aisladas de cristales euhedrales de carbonato (dolomita?) y células vegetales carbonizadas (Cortes N° 410-1 y Fotomicrografía N° 12).

Los fósiles recolectados en estas capas corresponden a (Localidad fosilífera N°256-257):

Corales, gastrópodos y bivalvos no determinados

Rhynchonella ? sp.

Gryphaea ? sp.

Belemnopsis sp.

Hacia el techo de la secuencia son frecuentes las intercalaciones de bancos de areniscas conglomerádicas y lutitas oscuras, que portan abundantes restos de ostreidos y rinconelidos. Estas capas presentan espesores variables entre 5-10 centímetros.

La base de la secuencia no aflora; el techo presenta transición hacia las lutitas negras de la Formación Katterfeld. Este contacto se puede observar muy bien en la unión del arroyo Mineros con el primer afluente -contando desde la desembocadura en el lago- situado sobre la margen izquierda del mis

mo. En este lugar se puede observar que en la parte superior de los conglomerados se comienzan a intercalar bancos de lutitas negras con restos de Favrella americana (Favre) y areniscas líticas algo conglomerádicas con cemento calcáreo (Cortes N° 042 y 260). Estratigráficamente hacia arriba las lutitas se hacen más y más frecuentes, hasta que desaparecen por completo los bancos conglomerádicos.

Cerca del cruce del camino con el arroyo y sobre la margen derecha del mismo, estos conglomerados calcáreos están en contacto de falla con rocas tobáceas alteradas correspondientes a la Formación Cerro Grande.

El espesor de la secuencia aflorante es difícil de medir por la complejidad de la estructura producida por efectos tectónicos y por las intrusiones, pero se estima que como mínimo deben tener 50-70 m de potencia.

c. SINTESIS DE LA DESCRIPCION GEOLOGICA

c.1. Posición estratigráfica relativa de las secuencias descritas en los perfiles

Como ya se adelantara en la introducción de este capítulo la descripción geológica de la Formación Lago La Plata se realizó por sectores, aplicándose para la delimitación de los mismos el criterio de que en cada sector se contara con los suficientes elementos de juicio como para integrar una secuencia estratigráfica. De acuerdo con esto, en la descripción precedente se han reconocido las siguientes secuencias: I.a) Istmo entre los lagos Fontana-La Plata, I.b) Río Unión-curso inferior del arroyo Flores, II) Arroyo Redreoso-arroyo Fragua y III) Arroyo Blanco-arroyo de la Mina.

Establecidas estas secuencias parciales resta ahora discutir, teniendo en cuenta los alcances y limitaciones de las evidencias disponibles, la posibilidad de integrar las mismas en un solo perfil; entendiéndose que si bien las conclusiones alcanzadas no son concluyentes ni definitivas, las mismas están suficientemente fundamentadas por evidencias de campo disponibles, como ser la continuidad litológica y la disposición estructural de las capas.

La primera secuencia establecida, situada en el istmo entre los lagos, se encuentra muy dislocada por fracturas; no obstante, se ha reconocido un espesor mínimo de 160 m de brechas piroclásticas, tobas, conglomerados, areniscas, lavas queratofíricas y calizas marinas. Cerca del Puesto de Macario, estas calizas marinas se estratifican con areniscas tobáceas y tobas de color morado a negro; estas últimas rocas caracterizan a su vez la sección basal de la secuencia aflorante sobre la margen sur del lago Fontana, entre el río Unión y el curso inferior del arroyo Flores, donde se las ha hallado también interestratificadas con areniscas tobáceas muy calcáreas. La continuidad litológica entre estas dos secciones sugiere que las calizas marinas del istmo deben ocupar una posición estratigráfica inferior, o a lo sumo equivalente, a

la de la porción estratigráficamente más baja de la secuencia aflorante entre el río Unión y el curso inferior del arroyo Flores.

Se aclara que si bien en el sector N de afloramientos (véase el mapa N° 1) la proximidad de la Formación Katterfeld, respecto a los afloramientos calcáreos, induciría a una conclusión opuesta a la alcanzada más arriba, estos dos grupos litológicos presentan aquí una marcada discontinuidad estructural -según se muestra en el bosquejo de la Figura N° 1- que indica que entre ambos afloramientos debe mediar una importante zona de falla, por lo que la mencionada proximidad, por ser de carácter tectónico, no implica continuación estratigráfica.

Se concluye entonces que la secuencia aflorante en el istmo entre los lagos debe ocupar la posición estratigráfica más baja en relación a las otras secuencias reconocidas.

Estratigráficamente hacia arriba se tiene la secuencia, de aproximadamente 550-600 m de espesor mínimo, de rocas tobáceas (tobas, areniscas finas y pelitas), conglomerados, brechas piroclásticas y coladas basáltico-andesíticas, que aflora entre el río Unión y el curso inferior del arroyo Flores, ilustrada en el perfil de la Figura N° 3.

Separada por fallas de esta última, se encuentra la secuencia reconocida entre los arroyos Pedregoso y Fragua. Si bien el contacto es de tipo tectónico, la continuación de la estructura homoclinal, con inclinaciones preferentemente al ESE, unido al hecho de que la sección inferior del arroyo Pedregoso se compone de brechas piroclásticas y tobas, semejantes a las que componen parte de la porción superior de la secuencia anterior, sugieren que las rocas del arroyo Pedregoso deben ocupar una posición estratigráfica superior.

Dentro de esta secuencia de los arroyos Pedregoso-Fragua, en el primero de los mismos se distinguieron tres secciones: la inferior compuesta de rocas piroclásticas, la intermedia con pelitas, areniscas, conglomerados, con elementos tobáceos, y calcáreos con fauna marina, y la superior compuesta de coladas basáltico-andesíticas albitofíricas y sus tobas. Cubriendo a esta última, hay conglomerados con clastos de cuarzo y esquistos, y éstos mismos bancos se encuentran en el arroyo Cánogas. Utilizando estos conglomerados tan particulares como bancos guías, se establece la posición estratigráfica superior de las capas con flora fósil del arroyo Cánogas, con relación a la sección del arroyo Pedregoso (véase el perfil de la Figura N°4). Por continuación de la estructura, las capas del Cánogas están cubiertas por las tobas y brechas piroclásticas del arroyo Fragua. El espesor mínimo medido resulta ser -integrando las secciones parciales- del orden de los 300-350 metros.

Desconectada de la anterior, por depósitos glaciares y recientes, se encuentra la secuencia de los arroyos Blanco-Mineros. Esta, sin embargo, representa la porción estratigráficamente más alta de la Formación Lago La Pla

ta por haberse comprobado en el arroyo Mineros, el pasaje transicional a las lutitas de la Formación Katterfeld. El espesor mínimo medido de esta secuencia es de aproximadamente 100 m y se compone de diamictitas, conglomerados, calcáreos marinos, lutitas con flora fósil y, probablemente, tobáceas moradas y brechas piroclásticas.

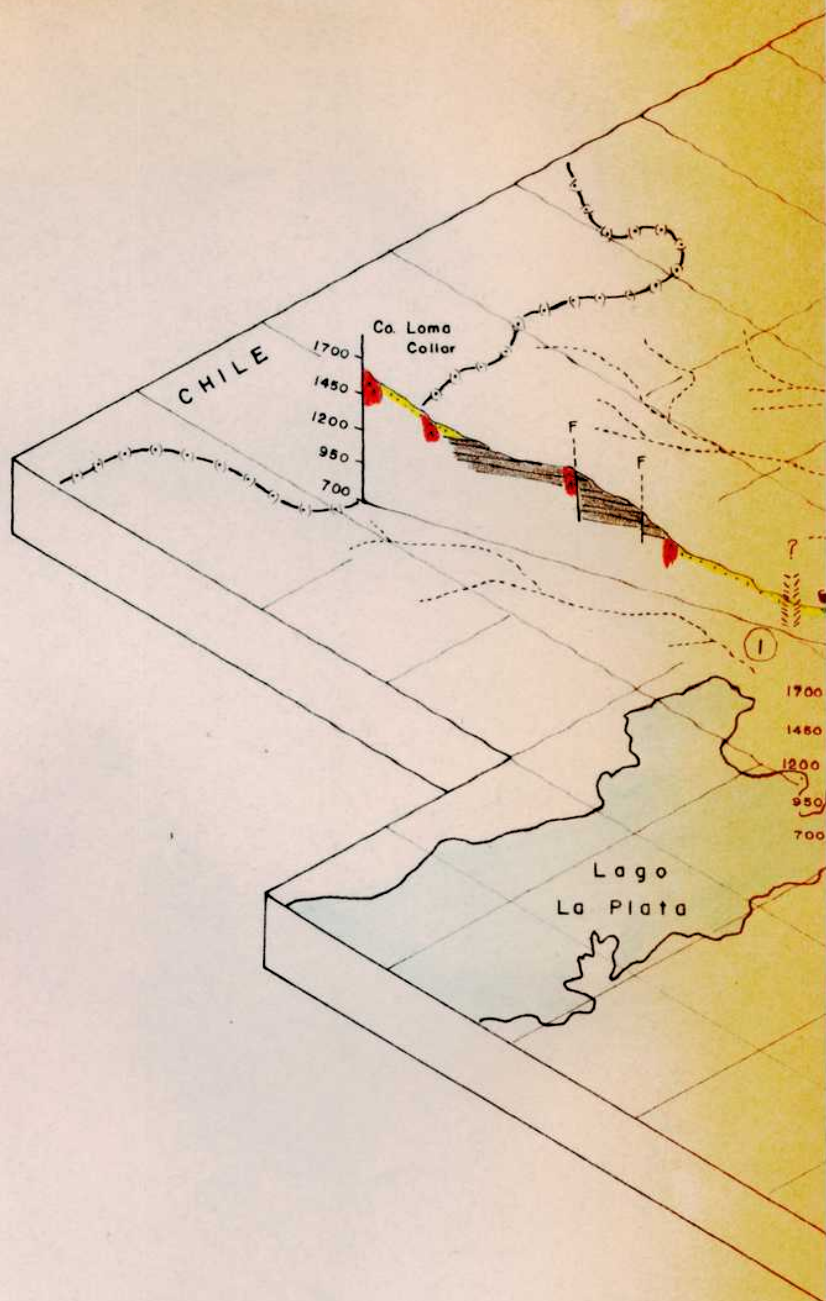
En el Cuadro N° 3, se sintetiza la sucesión estratigráfica de las distintas secuencias parciales reconocidas dentro de la Formación Lago La Plata, acompañándose en el mismo los espesores medidos, que deben ser considerados mínimos, pues no se han computado los correspondientes a las rocas cubiertas por detritos y el bosque, los que, por continuación de la estructura, se hubieran podido extrapolar. Asimismo, en la Figura N° 11 se han proyectado todos los perfiles realizados y descriptos anteriormente, para brindar una visión de conjunto de los afloramientos de las rocas de la Formación.

CUADRO N° 3

Posición estratigráfica	Secuencia	Espesor mínimo medido
Superior	III) Arroyo Blanco-Arroyo Mineros	100 m
	c) Arroyo Fragua	100 m
	II) b) Arroyo Cánogas	Sec.superior 50 m
	a) Arroyo Pedregoso	Sec.intermedia 150 m Sec.inferior
Inferior	1) b) Río Unión-Arroyo Flores	600 m
	a) Istmo entre los lagos	160 m

El espesor mínimo medido para las rocas de este Complejo resulta ser así de aproximadamente 1.200 metros. El espesor total aflorante en el sector estudiado debe ser mayor pues, además de lo mencionado más arriba, no se ha computado tampoco el espesor de la secuencia aflorante en las cercanías del cerro Muzzio, ni el de otros afloramientos aislados, difíciles de integrar en la secuencia. Teniendo en cuenta los mismos, se puede estimar aproximadamente un espesor del orden de los 1.500-2.000 metros.

Finalmente, resta hacer un comentario sobre la posición estratigráfica de las rocas riolíticas reconocidas en el cerro Muzzio y arroyo Fragua. La posición de las mismas es difícil de precisar con exactitud, pero por su ubicación geográfica y por la composición de las rocas epiclásticas tobáceas superiores -que llevan abundantes fragmentos de pasta de vulcanitas ácidas- se puede estimar razonablemente que ocupan una posición estratigráfica alta en la secuencia establecida.



R E F E R E N C I A S



CUBIERTO



ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS
a) Gabro



F. KATTERFELD



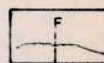
F. LAGO LA PLATA
a) Facies piroclastica
b) Facies epiclastica y calcarea
c) Facies lavica



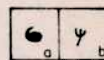
ESQUISTOS ARROYO FLORES



ZONA DE FALLA



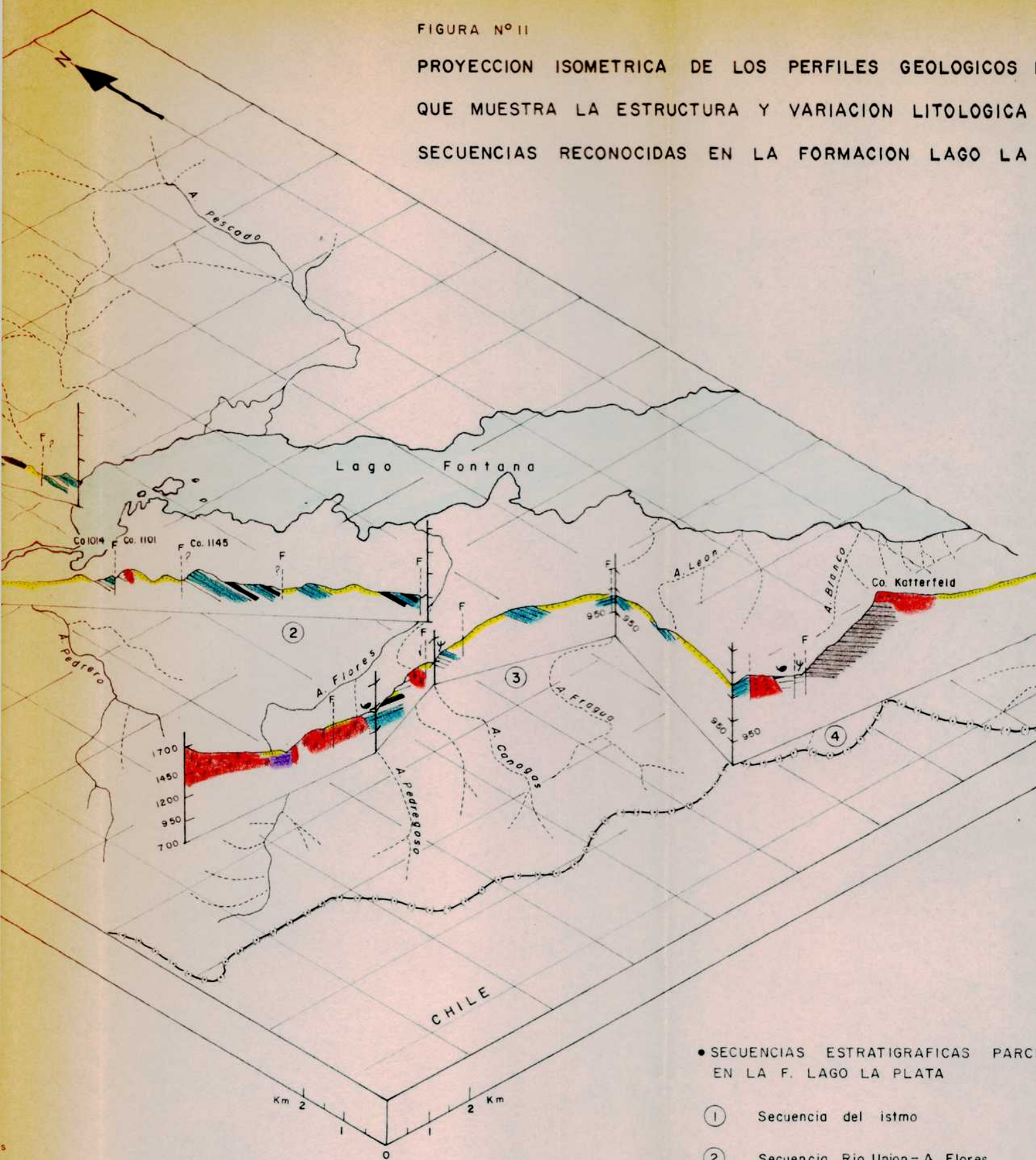
FALLA O FRACTURA



FOSILES
a) Marinos b) Vegeta

FIGURA N° 11

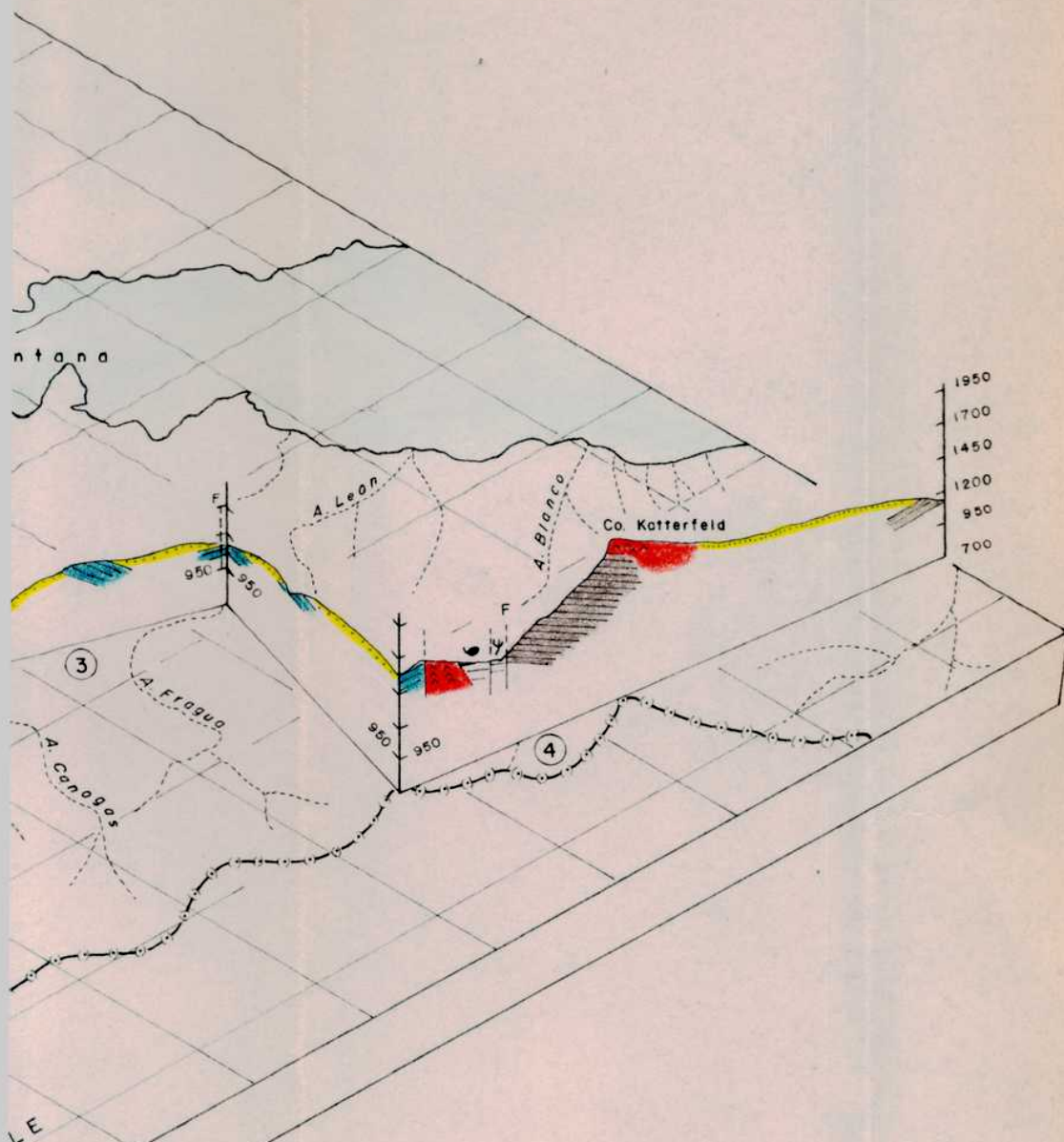
PROYECCION ISOMETRICA DE LOS PERFILES GEOLOGICOS QUE MUESTRA LA ESTRUCTURA Y VARIACION LITOLOGICA SECUENCIAS RECONOCIDAS EN LA FORMACION LAGO LA PLATA



• SECUENCIAS ESTRATIGRAFICAS PARC EN LA F. LAGO LA PLATA

- ① Secuencia del istmo
- ② Secuencia Rio Union - A. Flores
- ③ Secuencia A. Pedregoso - A. Fragua
- ④ Secuencia A. Blanco

SECCION ISOMETRICA DE LOS PERFILES GEOLOGICOS REALIZADOS
MUESTRA LA ESTRUCTURA Y VARIACION LITOLOGICA DE LAS
UNIDADES RECONOCIDAS EN LA FORMACION LAGO LA PLATA



● SECUENCIAS ESTRATIGRAFICAS PARCIALES RECONOCIDAS
EN LA F. LAGO LA PLATA

- ① Secuencia del istmo
- ② Secuencia Río Union - A. Flores
- ③ Secuencia A. Pedregoso - A. Fragua
- ④ Secuencia A. Blanco

c.2. Principales rasgos litológicos

Como surge de la descripción geológica precedente, las rocas de la Formación Lago La Plata despliegan una amplia gama de variación. No obstante ello, las distintas rocas individualizadas pueden ser agrupadas en dos tipos faciales principales: uno volcaniclástico -que comprende aproximadamente el 90% del espesor medido en esta unidad- y otro lávico.

La facies volcaniclástica comprende a su vez dos asociaciones litológicas importantes: una piroclástica y otra mayormente epiclástica, pero con elementos tobáceos. Con estas últimas rocas se encuentran asociados en parte bancos calcáreos organógenos.

Como se puede observar en el mapa geológico general y en la Figura N° 11, estos principales tipos litológicos reconocidos -piroclástico, epiclástico calcáreo y lávico- no caracterizan una sección determinada de la secuencia sino que se distribuyen recurrentemente en todo su espesor, dando por resultado una compleja asociación litológica que distingue y le da carácter de unidad a esta Formación.

En el Cuadro N° 4 se resumen los distintos tipos litológicos de esta unidad, agrupados según las facies reconocidas y cuya composición general se describe a continuación:

CUADRO N° 4

Facies reconocidas en la Formación Lago La Plata y sus rocas		Estimación del porcentaje que representan en el espesor de la secuencia
	1) Piroclástica Tobas Brechas	70%
A) Volcaniclástica	2) Epiclástica-tobácea y calcárea Diamictitas Conglomerados Areniscas Pelitas Margas* Calizas*	20%
B) Lávica	Andesitas Andesitas-basálticas albitofíricas Queratófiros Riolitas	10%

* Se han agrupado las rocas calcáreas en las facies volcaniclástica en razón de su frecuente asociación.

Los principales componentes de las rocas volcánicas se han resumido en la Figura N° 12. En la misma, y con el fin de visualizar rápidamente la variación vertical de los componentes, se han ordenado los cortes petrográficos realizados según su posición en la secuencia estratigráfica, discriminando a su vez las secciones parciales reconocidas. Así mismo en esta figura se han distinguido con colores distintos las rocas piroclásticas de las epiclásticas, insertándose también en la columna de la derecha las lavas intercaladas. Surge así claramente la compleja asociación recurrente de rocas que caracteriza a esta unidad.

Las rocas piroclásticas -tobas y brechas- tienen como componentes principales a fragmentos líticos de pasta de rocas andesíticas y andesítico-basálticas; vidrio volcánico y cristales de plagioclasa.

En los fragmentos líticos, se reconoce un tipo litológico muy característico compuesto por tablillas pequeñas de plagioclasa dispuestas en una base muy abundante de sustancia opaca ferruginosa, en ocasiones con fenocristales de albita o albita-oligoclasa. Se llama la atención sobre estos fragmentos por la implicancia estratigráfica que tienen, debido a que algunas rocas lávicas asociadas presentan la misma composición.

El vidrio volcánico se encuentra devitrificado y alterado frecuentemente a una asociación de clorita-calcita-sericita y material ferruginoso.

Se reconoce su naturaleza vítrea original por conservarse la textura pumícea o fluidal en los fragmentos mayores o la forma de trizas en los más pequeños.

La plagioclasa constituye cristales euhedrales fragmentados, frecuentemente con zonalidad y con rebordes de pasta volcánica, y alterados. Su composición, cuando se puede apreciar en los cristales más frescos, es albita, albita-oligoclasa o andesina.


Por variación en la concentración de estos tres componentes principales se tienen tobas y brechas líticas, cristalinas y vítreas, aunque los tipos extremos son raros pues frecuentemente estos tres componentes se encuentran asociados.

Los otros componentes de las rocas piroclásticas, que se mencionan en la Figura N° 12, se encuentran ausentes o subordinados a los anteriores. Corresponden a fragmentos de cristales euhedrales de cuarzo, frecuentemente con engolfamientos y rebordes vítreos, y a fragmentos compuestos por agregados granulares finos de cuarzo-sericita-feldespato, que en su gran mayoría deben corresponder a pasta de vulcanitas ácidas, por observarse en algunos fragmentos fenocristales de cuarzo y pseudomorfos de feldespatos reemplazados por sericita y una disposición de los elementos que sugiere flujo. Otros, de los que se duda si corresponden al tipo litológico mencionado o a fragmentos de cuarzo de veta, se encuentran formados por cristalitos de cuarzo con contactos suturados y puntuaciones muy chiquitas de minerales opacos.

PRINCIPALES COMPONENTES DE LAS ROCAS PIROCLASTICAS Y EPICLASTICAS DE LA FORMACION LAGO LA PLATA

SECUENCIA	N° CORTE	CLASIFICACION	PA-B	Fv	Pva	Qc	Fd	Ma	Tz	LAVAS INTERCAL. (N° muestra)
A. MINEROS A. BLANCO	042	Arenisca fina limosa								?
	260	Arenisca lítica								
	411	Conglomerado calcáreo								
	410	Conglomerado calcáreo organógeno								
	037	Matriz de diamiclita								← 229 ← 01 ← 02
	041	Arenisca lítica								
A. FRAGUA	246	Brecha Piroclástica								
	247	" "								
	249	Toba vitro-cristalina								
	248	Toba vítrea								
	250	" "								
A. CAJOGAS	233	Brecha Piroclástica								
	232	Conglomerado lítico-cuarzoso								
	230	Pelita								← 364 etc
A. PEDREGOSO	05	Marra								
	213	Arenisca lítica tobácea								
	212	Toba vítrea								
	06	Toba lítica-vítrea								
	07	Pelita tobácea								
	010	Toba lítica								
	214	Brecha Piroclástica								
	012	Conglomerado tobácea (Matriz)								
	221	Toba vítrea								
	BC	Brecha Piroclástica								← 208 ← 321/2/3
RIO UNION Curso Inferior A. FLORES	322-1	Toba vítrea								
	319	Arenisca tobácea calcárea								
	319'	Arenisca lítica								
	318-1	Toba vitro-cristalina								
	318	Arenisca lítica tobácea								
	325-2	Brecha Piroclástica vítrea								
	325-1	Toba								
	325	Toba								
	324	Toba cristalina								
	324-1	Toba lítica cristalina								← 053
ISTMO ENTRE LAGOS	047	Caliza								
	046	Toba vitro-cristalina								
	052	Brecha Piroclástica								

PA-B : Pasta de vulcanitas andesítico - basálticas
 Fv : Fragmentos vítreos Fluidales y Pumiceos
 Pva : Pasta de vulcanitas ácidas
 Qc : Cristales de cuarzo
 Fd : Cristales de feldespatos
 Ma : Minerales máficos y otros minerales pesados
 Tz : Trizas


 : Muy común
 : Común
 : Escaso
 : Raro o ausente

De esta manera entonces, salvó por las brechas y tobas de la cercana del Puesto de Cotidiano y del arroyo Cánogas, la gran mayoría de las rocas estudiadas corresponden composicionalmente a rocas piroclásticas andesíticas o, en menor grado, andesítico cuarzosas y dacíticas, por encontrarse ausente o subordinado el cuarzo.

Las rocas epiclásticas presentan una mayor variación composicional y se caracterizan por su marcada inmadurez textural y mineralógica. En general las samitas caen dentro del campo de las areniscas líticas, presentando los mismos fragmentos de pasta de vulcanitas presentes en las tobas y brechas, aunque se nota una mayor concentración de pasta de vulcanitas ácidas y cuarzo. Las mismas presentan en general elementos tobáceos, puestos de manifiesto ya sea por presentar trizas o por tener cristales euhedrales de cuarzo y plagioclasa, con engolfamientos y rebordes vítreos.

Un tipo muy característico, presente en el perfil de la Figura N° 3, se compone de areniscas líticas, con elementos tobáceos, que presentan la laminación alternante de colores oscuros y claros, dada por la concentración en las bandas oscuras de minerales opacos, principalmente magnetita y pasta volcánica con abundantes óxidos de hierro.

Las rocas pefíticas presentan en general la misma composición que las areniscas, con excepción del conglomerado con clastos de cuarzo y esquistos presente en los arroyos Pedregoso y Cánogas y de las diamictitas y conglomerados de la sección superior, en los arroyos Blanco y Mineros. Estos últimos tienen una marcada diferencia composicional ya que están prácticamente constituidos por clastos de vulcanitas ácidas y cuarzo. Al respecto cabe aclarar que si bien en los cortes petrográficos realizados no se han detectado fragmentos andesíticos, los mismos son citados para estas rocas por Quartino (1952, pág. 39). Asimismo, algunos bloques de las diamictitas del arroyo Blanco parecen corresponder, según el análisis megascópico, a andesitas.

De todas maneras, según lo observado, los fragmentos andesíticos tienen poca o ninguna representación en estas rocas; lo cual se puede explicar por las cercanías al núcleo de composición riolítica presente en ese sector.

Las rocas pelíticas son de composición arcillosa-clorítica-calcareárea, en ocasiones con abundantes laminillas de mica, y de color oscuro dado por la concentración de materia orgánica y sulfuros de hierro, finamente divididos. Algunas rocas calcáreas asociadas a pelitas y de igual aspecto superficial (arroyos Pedregoso y Flores) constituyen verdaderas microcoquinas de ostrácosos o de carofitas.

Los bancos calcáreos organógenos tienen poca representación pero considerable importancia por presentar abundante fauna de invertebrados fósiles y se hallan presentes en tres niveles de la secuencia: en el istmo entre los lagos, en el arroyo Pedregoso y en los arroyos Blanco y Mineros.

La facies puramente volcánica tiene poca representación en la se-

cuencia. La mayoría corresponden a lavas andesíticas (Cortes N° 322-3, 208, 362-3, 300-1-2 y 304) que por regla general presentan una fuerte alteración de sus componentes. Son andesitas compuestas por fenocristales de plagioclasa (andesina-labradorita o albita-oligoclasa), escasos máficos, pasta pilotáxica o seriada y textura amigdaloides.

La plagioclasa forma cristales muy fracturados, de extinción anómala, con relictos solamente de la plagioclasa original en una base de minerales de alteración, generalmente clorita, calcita, epidoto y material arcilloso.

Los minerales máficos no pueden ser reconocidos, pues sólo se hallan como pseudomorfos según clorita (frecuentemente pennina) y minerales opacos.

En la secuencia del arroyo Pedregoso, junto con estas andesitas, se halla una variedad caracterizada por la presencia de fenocristales de albita-oligoclasa y pasta de este mismo mineral en una abundante base de minerales opacos ferruginosos, por lo que se la ha clasificado como una roca andesítico-basáltica albitofírica (Corte N° 364). En forma más localizada se encuentran lavas basálticas (Corte N° 321) y un tipo muy particular caracterizado por abundantes fenocristales frescos de albita en una pasta fluidal del mismo mineral, que ha sido clasificado como queratófiro (Corte N° 053).

En la parte superior de la secuencia (Cerro Muzzio y cercanías de la Mina Ferrocarrilera) la facies lávica se compone exclusivamente de rocas riolíticas (Cortes N° 229, 01 y 02) compuestas por fenocristales de cuarzo y feldspatos, éstos generalmente sericitizados, y abundante pasta felsítica fluidal.

Resulta interesante destacar que hay una variación vertical en la composición de la facies lávica: los dos tercios inferiores de la secuencia tienen rocas mesosilícicas y básicas (andesitas, queratófiros y basaltos) y el tercio superior tiene rocas ácidas (riolitas fluidales). Resultando el establecimiento de la variación vertical de la composición de dos líneas de evidencia; la composición misma de las rocas volcánicas y la composición de los fragmentos líticos en las rocas volcanoclásticas asociadas (Véase la distribución vertical de los fragmentos líticos de pasta andesítico-basáltica y de pasta de vulcanitas ácidas en la Figura N° 12).

A juzgar por la composición de los piroclastos y fragmentos líticos de las rocas volcanoclásticas asociadas a las lavas, esta variación de la composición del vulcanismo en sentido vertical no es tajante, sino que ambos tipos deben haber coexistido en el tiempo, pero con una mayor frecuencia de rocas mesosilícicas y básicas en la parte inferior y media de la secuencia y una mayor frecuencia de rocas ácidas en la parte superior de la misma.

En base al estudio petrográfico realizado, se concluye finalmente que los fragmentos piroclásticos tienen la misma composición que las rocas lávicas asociadas por lo que en su gran mayoría deben ser piroclastos esenciales

o a lo sumo accesorios. Los fragmentos de las rocas epiclásticas -salvo el caso del conglomerado con clastos de esquistos- tienen también la misma composición general que los anteriores, por lo que deben haber provenido de la erosión de estos productos volcánicos dentro de la misma cuenca deposicional.

d. AMBIENTE DE DEPOSICION

A grandes rasgos el ambiente de deposición debe haber correspondido a una zona de islas volcánicas, con vulcanismo activo y contemporáneo con la sedimentación, donde se formaban simultáneamente depósitos marinos en cuencas más o menos aisladas de aguas someras y depósitos continentales o mixtos en las islas, en un clima cálido. Bajo estas características generales el régimen tectónico debió ser inestable, con una fuerte tendencia subsidente, ya que sólo en el sector estudiado -que no abarca el total de la secuencia- se estima un espesor de aproximadamente 2.000 m de depósitos volcanoclásticos continentales y marinos someros.

Entre las líneas de evidencia que sustentan este panorama de un ambiente de islas volcánicas se tienen en primer lugar el hecho de que el vulcanismo fue esencialmente contemporáneo con la sedimentación marina. En efecto, los centros volcánicos indudablemente debieron estar dentro de la misma cuenca de sedimentación, pues junto a rocas marinas se tienen coladas de lavas y brechas piroclásticas gruesas. Esto, unido a lo establecido anteriormente, de que las facies lávica y volcanoclástica tienen la misma composición general, indica que los materiales que llenaron la cuenca fueron productos volcánicos originales (lavas y piroclastos) y que parte de ellos estaban sujetos a erosión, formándose a expensas de los mismos conglomerados y areniscas líticas esencialmente contemporáneos con las rocas volcánicas.

En resumen, dentro de la cuenca marina el vulcanismo generaba relieves positivos que eran continuamente destruidos por la erosión, formándose depósitos sedimentarios contemporáneos, compuestos por clastos de la misma naturaleza que las rocas volcánicas y elementos piroclásticos, cuya mayor o menor participación estaba regulada por pausas o disminución del vulcanismo.

Cabe aclarar que dentro de esta compleja cubeta sedimentaria se han detectado elementos antiguos, no volcánicos, que formaban también relieves positivos sujetos a erosión; tal es el caso de los Esquistos del Arroyo Flores, que constituyen en la zona las únicas rocas de indiscutible edad prevolcánica. A juzgar por la escasa dispersión que tuvieron los fragmentos clásticos de estos esquistos en las rocas de la Formación Lago La Plata -según lo visto en la descripción geológica, se encuentran presente solamente en los conglomerados de los arroyos Cánogas y Pedregoso- los afloramientos de estas metamorfitas deberían ser pequeños y aislados. También el escaso espesor de los conglomerados con clastos de esquistos, indica que el relieve positivo formado por estas rocas era de poca importancia o bien que fue rápidamente cubierto por productos volcánicos que lo aislaron del proceso erosivo.

Con relación a los sedimentos marinos, éstos se deben haber depositado en pequeñas cuencas, más o menos aisladas entre estas islas volcánicas. Parte de ellos indudablemente corresponden a cercanías de relieves, en las costas de las islas, por la frecuente presencia de capas conglomerádicas gruesas y hasta de diamictitas marinas formadas por procesos de remoción en masa, como las descritas en las nacientes del arroyo Blanco. Por otra parte, los sedimentos más finos, pelitas y margas, por su alto contenido en materia orgánica y sulfuro de hierro se deben haber formado en zonas con circulación restringida.

Otros sedimentos, como los que constituyen la mayor parte de las rocas epiclásticas tobáceas y tobas finas, que afloran entre el cerro de cota 1.014 y el curso inferior del arroyo Flores (Véase el perfil de la Figura N° 3), fueron depositados o removidos por corrientes de agua, debido a la presencia de estratificación entrecruzada y fina laminación, con capas donde se han concentrado minerales pesados; característica esta última que indica un ambiente de costas, ya sea marina o de cuerpos lacustres. Cuerpos de aguas salobres o dulces seguramente deben haber existido, a juzgar por la presencia de microcoquinas compuestas casi exclusivamente por ostrácodos y carofitas, que presentan formas que caracterizan este tipo de ambientes, según lo indicado por el Dr. Eduardo Musacchio, en un análisis preliminar de estas muestras.

En cuanto al clima, la presencia de bancos calcáreos organógenos y calizas coralinas sugieren que el mismo fue cálido, hecho que ya fuera establecido por Ramos (1979), y que seguramente existieron pausas en el aporte clástico y piroclástico que permitieron el desarrollo de corales.

Si se tiene en cuenta el escaso espesor que presentan las facies calcáreas, a pesar de un clima favorable para su desarrollo, se debe concluir que las pausas en el aporte clástico fueron muy breves y que, por lo contrario, el gran aporte de detritos a la zona de deposición impidió el desarrollo de potentes facies calcáreas.

Evidencias a favor de una rápida velocidad de sedimentación se tienen en las estructuras de deformación contemporánea con la sedimentación, halladas en las cercanías del cerro de cota 1.014, en la porción basal de la secuencia ilustrada en la Figura N° 3, y en las diamictitas de las nacientes del arroyo Blanco. Es interesante destacar que en los dos lugares mencionados, estos depósitos que indican rápida velocidad de sedimentación cubren a facies calcáreas. En el otro punto donde se encuentran facies calcáreas (Arroyo Pedregoso) las mismas están cubiertas por lavas.

e. EDAD

Desde un punto de vista regional, las rocas vulcanógenas que aquí se denominan Formación Lago La Plata fueron consideradas por Feruglio (1949/50) como parte del "complejo porfírico de la cordillera", entidad de gran exten



FOTOMICROGRAFIA N° 1. Queratófiro. Fenocristales de albita dispuestos en una pasta abundante, de textura fluidal, compuesta por tablillas de la misma plagioclasa y clorita. Formación Lago La Plata, Puesto Cotidiano. Corte N° 053. El fenocristal mayor de albita mide aproximadamente 1,5 mm de longitud. Nícoles paralelos.



a



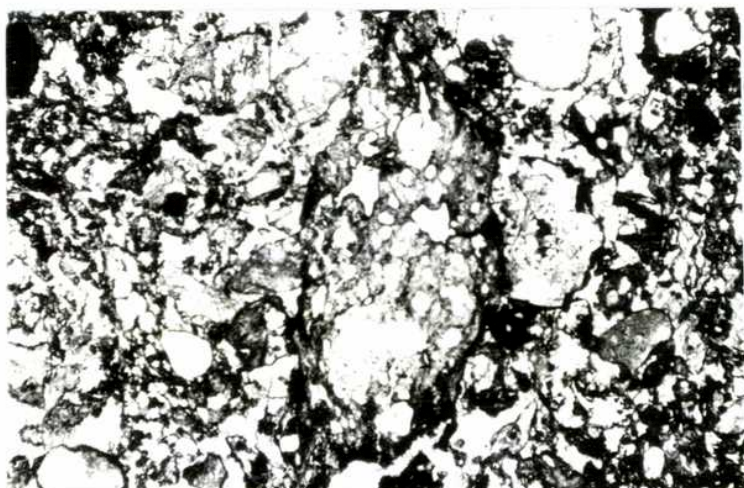
b

FOTOMICROGRAFIA N° 2. Arenisca tobácea con laminación. Formación Lago La Plata. Corte 319'

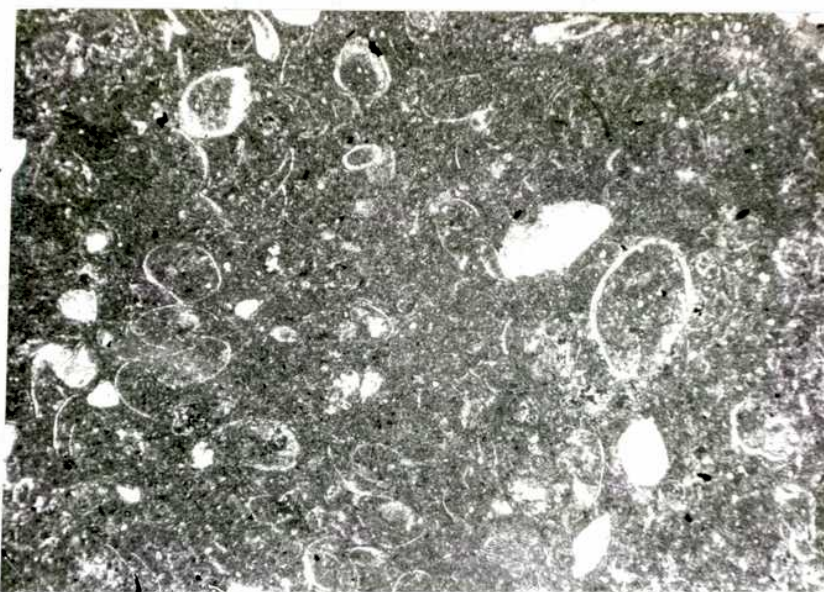
- a. Contacto entre dos láminas. La capita superior, de color más oscuro, se compone de concentrados de minerales pesados (magnetita, litoclastos volcánicos con pasta ferruginosa, titanita y circón); la lámina inferior, de color claro está compuesta principalmente de cuarzo y plagioclasa. Los clastos tienen 0,3 mm de tamaño medio. Nícoles cruzados.
- b. Detalle de uno de los granos de vulcanitas con pasta opaca ferruginosa y tablillas de plagioclasa. Nícoles paralelos.



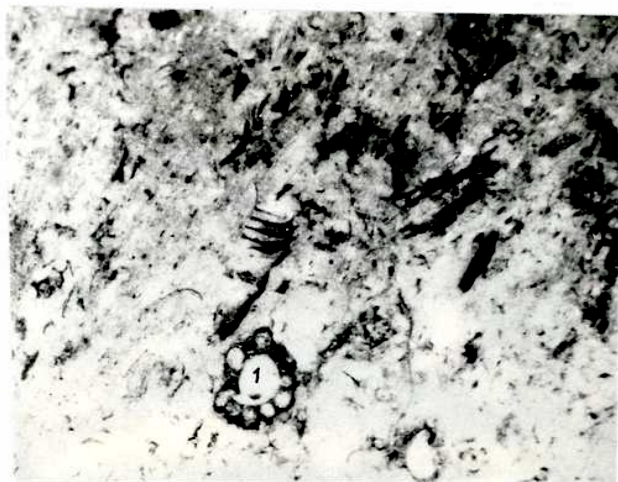
FOTOMICROGRAFIA N° 3. Arenisca lítica tobácea. Cristales idiomorfos de feldspatos (F) y fragmentos líticos angulosos, principalmente de vulcanitas ácidas (l). El cemento (c) está compuesto esencialmente por ceolita. Los cristales de feldspato miden aproximadamente 0,5 milímetros. Formación Lago La Plata, Corte N° 318. Nícoles paralelos.



FOTOMICROGRAFIA N° 4. Brecha piroclástica. En el centro de la fotografía se observa uno de los típicos fragmentos vítreos pumíceos que componen esta roca. (La longitud del mismo es aproximadamente de 3 milímetros). Formación Lago La Plata. Corte N° 236. Nícoles paralelos.

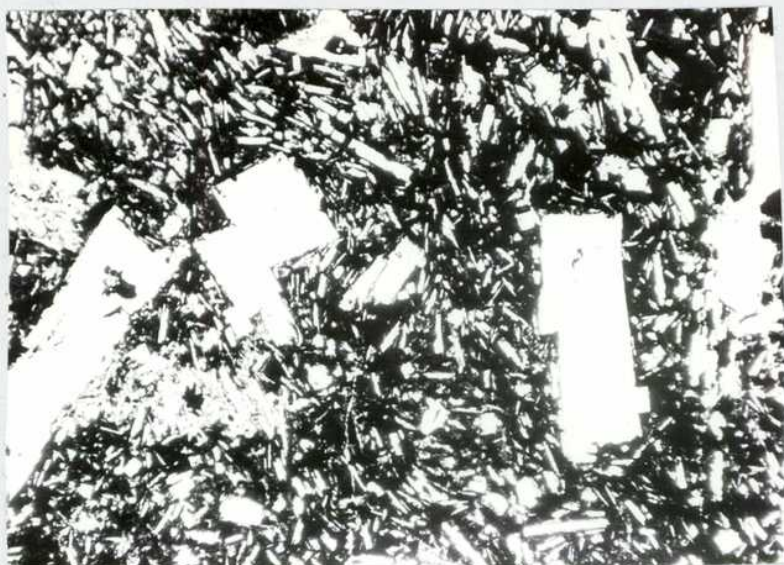


FOTOMICROGRAFIA N° 5. Microcoquina de ostrácodos, con matriz micrítica calcárea. El tamaño medio de las valvas es de 0,3-0,4 milímetros. Nícoles paralelos. Formación Lago La Plata, arroyo Flores.



FOTOMICROGRAFIA N° 6. Microcoquina de ostracodos y carofitas.

En la porción inferior (1) se observa una sección transversal del "tallo" de una carofita y poco más arriba del mismo, la impresión de un oogonio. Junto a otros restos de carofitas se observan filetes de sulfuro de hierro (de color negro) dispersos en una matriz micrítica. El tallo indicado (1) mide 0,3 mm aproximadamente. Formación Lago La Plata, arroyo Pedregoso. Fotografía de una sección pulida.

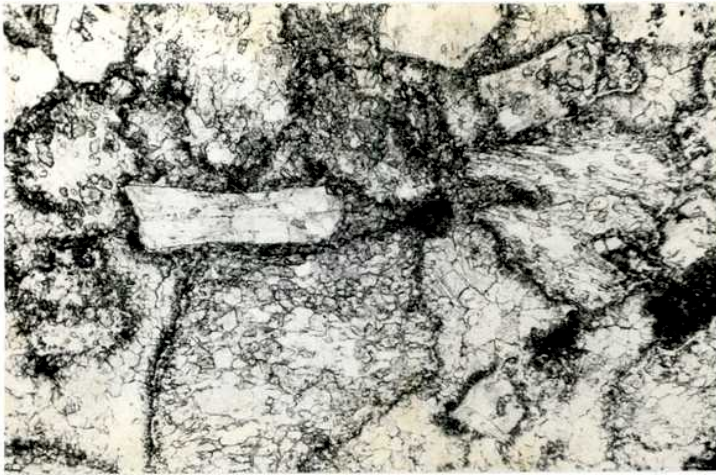


FOTOMICROGRAFIA N° 7. Andesita basáltica albitofírica.

Fenocristales de albita-oligoclasa alterados, dispuestos en una pasta compuesta por tablillas de plagioclasa y abundante material opaco ferruginoso. Los fenocristales mayores de plagioclasa miden 1 mm de longitud. Formación Lago La Plata. Corte N° 364. Secuencia del arroyo Pedregoso. Nícoles paralelos.



FOTOMICROGRAFIA N° 8. Conglomerado lítico-cuarzoso. Conglomerado de esqueleto compacto, con clastos de esquistos sericíticos-cloríticos (E) y carbonosos (grafíticos?) y de cuarzo (Q). En la parte inferior izquierda se observa como los clastos de esquistos carbonosos han fluído acomodándose entre las entrantes y salientes de los clastos más resistentes. El tamaño de los clastos más grandes es de 1 cm aproximadamente. Formación Lago La Plata, arroyo Cãnogas. Corte N° 232. Nícoles paralelos.



a



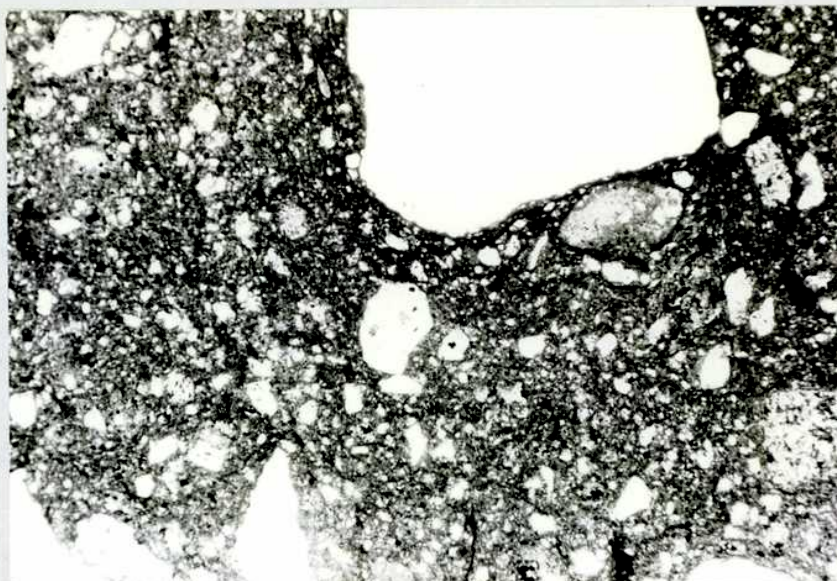
b

FOTOMICROGRAFIA N° 9. Toba vítrea alterada. Formación Lago La Plata, arroyo Fragua. Corte N° 248-1.

- a. Fragmentos vítreos pumíceos, reemplazados totalmente por calcita y cristales de feldespatos (?) reemplazados por calcita-sericita-clorita. El tamaño de los fragmentos pumíceos mayores es 1 mm aproximadamente. Nícoles paralelos.
- b. Nícoles cruzados. Nótese la intensidad del reemplazo calcáreo que uniformiza a la roca impidiendo reconocer la textura original.



FOTOMICROGRAFIA N° 10. Toba pisolítica. Se distinguen partes de tres pisolitas volcánicas o chalazolita, dispuestas en una matriz fina de igual composición que el material que constituye las pisolitas. El diámetro de estas estructuras es 0,7 mm aproximadamente. Formación Lago La Plata, arroyo Fragua. Corte N° 250. Nícoles paralelos.



FOTOMICROGRAFIA N° 11. Matriz de diamictita.

Se notan la falta de selección y redondez y la textura microbrechosa que caracteriza a la misma. Los fragmentos más límpidos son cristales de cuarzo y los más oscuros clastos de vulcanitas ácidas. La porción más fina es de naturaleza arcillosa fuertemente teñida por óxidos de hierro. El grano de cuarzo más grande tiene 3,5 mm de longitud. Formación Lago La Plata, arroyo Blanco. Corte N° 037. Nicóles paralelos.



FOTOMICROGRAFIA N° 12. Conglomerado calcáreo organógeno.

Restos de exoesqueletos de corales y moluscos, y clastos de cuarzo (los más claros) y vulcanitas ácidas (los más oscuros). El material ligante es calcita. Los clastos menores tienen 1,5 mm de tamaño. Formación Lago La Plata, arroyo Mineros. Corte N° 410. Nicóles paralelos.

sión, que sitúa a lo largo de una estrecha banda entre la isla de los Estados y el norte del lago Fontana. Al comentar la edad de este complejo, dicho autor indica que el mismo "tiene, cuando menos en parte, una edad neojurásica; que las erupciones se produjeron en parte en el mar y que algunas tardías inyecciones porfíricas ocurrieron localmente durante el Neocomiano" basando estas conclusiones en las observaciones realizadas en el brazo norte del lago Argentino, donde menciona que "la serie porfírica alterna, en su parte superior, con tobas y sedimentos arcillíticos marinos con fósiles del Kimmeridgense y Titonense, y que algunos raros filones llegan a atravesar las capas del Neocomiano inferior". Feruglio (op.cit.) menciona además, que el límite cronológico inferior de este complejo no se puede fijar con certeza, pero supone que al igual que el complejo vulcanítico de la Meseta no baja probablemente del Jurásico medio o del Lias superior.

En lo que se refiere estrictamente a la zona en estudio, varios autores han tratado el tema de la edad de esta secuencia vulcanógena. Quartino (1952) asigna a la "Serie del Lago La Plata" edad jurásica de acuerdo al hallazgo de pizarras con Otozamites y Cladophlebis. A las "Capas del Arroyo Blanco" -que aquí se incluyen en la Formación Lago La Plata- este autor les atribuye edad titoniano-neocomiana en base a la fauna que presentan.

Llorente (1968) establece la posibilidad de que el vulcanismo que originó la "Serie Porfirítica" haya continuado en parte hasta el Cretácico inferior, basándose en el hecho de que las capas marinas del arroyo Pedregoso, intercaladas en las secuencia vulcanógena, podrían tener esa edad.

Ramos (1976) establece que la unidad que él denomina Formación Lago La Plata* pasa transicionalmente en su techo a la Formación Cotidiano, la que a su vez está separada por discordancia de los depósitos marinos tito-neocomianos. Atribuye la discordancia a la fase araucánica y en base a ello establece para la Formación Lago La Plata (sensu Ramos) una edad jurásica media. Basándose en la misma evidencia asigna a la Formación Cotidiano una edad oxfordiana a kimmeridgiana inferior. El mismo autor, al referirse a los Estratos titoneocomianos, indica que la base de los mismos está separada por la discordancia asignada a la fase araucánica y que la presencia, en la parte superior de estos Estratos, de conglomerados con restos de troncos silicificados indicarían la existencia de una fase diastrófica que podría corresponder con el diastrofismo miránico o patagónico inicial, concluyendo que los estratos en cuestión representarían un intervalo de tiempo que abarcaría del titoniano hasta el hauteriviano inferior inclusive.

En el presente trabajo se considera a la Formación Lago La Plata (non Ramos, 1976) como una unidad que ha evolucionado continuamente, sin discordancias de significación regional, compuesta principalmente de rocas vulcanógenas con intercalaciones de capas con fósiles marinos y plantas. En el intento de precisar la edad de esta compleja secuencia se ha tratado de enfo-

* Tal como se define en el presente trabajo la Formación Lago La Plata incluye a: Formación Lago La Plata (pars); Formación Cotidiano y Estratos tito-neocomianos (pars) de Ramos (1976).

car el problema desde dos ángulos diferentes; datando muestras de lavas y tobas (dataciones realizadas en el INGEIS) y estudiando la fauna contenida en las intercalaciones fosilíferas.

Las dataciones isotópicas no han brindado, lamentablemente, resultados coherentes (Véase los Cuadros Nos. 2 y 5), probablemente en razón de la alteración que presentan las rocas de esta unidad y también por los efectos de la tectónica e intrusiones ígneas posteriores.

Los fósiles contenidos en distintos niveles dentro de esta Formación permiten, sin embargo, asignar la misma al Titoniano-Neocomiano. Aclarándose que con excepción de la fauna del arroyo Pedregoso la escasez de buenos fósiles guía impide una correlación más fina con el patrón de pisos europeo.

En los niveles marinos, intercalados en la secuencia vulcanógena, del arroyo Pedregoso hay una rica y variada fauna de trigonias asociada con Berriasella sp y Corongoceras alternans (Gerth); estos últimos permiten asignar los mismos al Titoniano superior. Las trigonias asociadas (T. carinata, M. fontanensis, A. eximia y "S. aff. transitoria) presentan un biocrón más amplio (Titoniano-Neocomiano), no obstante la edad de las mismas guarda relación con la asignada en base a los ammonites.

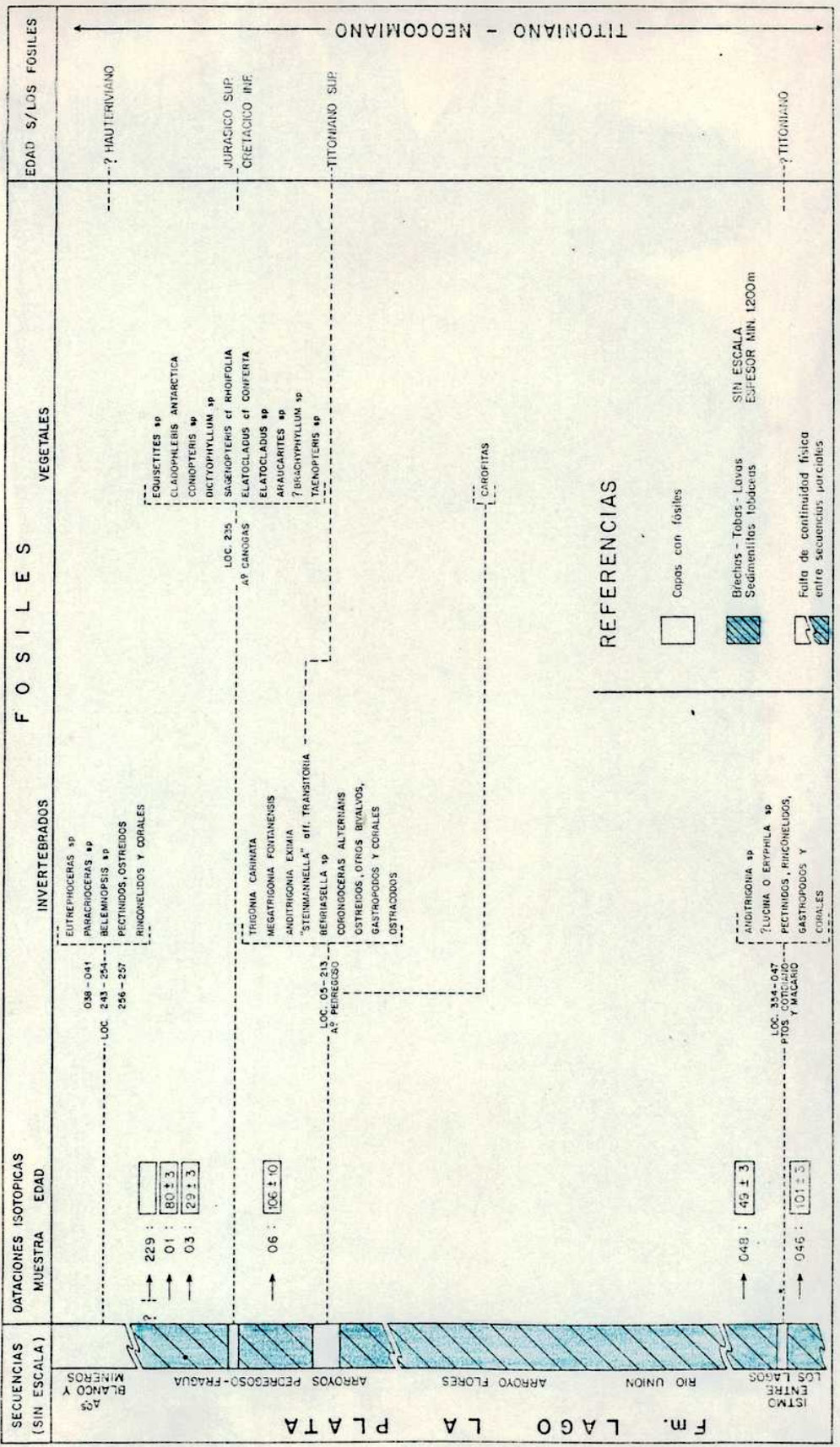
Con respecto a las calizas con fósiles marinos de los puestos de Macario y Cotidiano, en el primero de ellos, se ha registrado la presencia de Anditrigonia sp género cuyo biocrón es Titoniano-Neocomiano (Véase el Apéndice de Paleontología), si bien en este caso, por ocupar el mismo nivel estratigráfico inferior al de la fauna del arroyo Pedregoso se puede referir al Titoniano.

Las plantas fósiles del arroyo Cánogas corresponden a una asociación de biocrón más amplio, si bien por presentar elementos comunes con la flora antártica (Monte Flora) puede referirse al Jurásico superior-Cretácico inferior, de acuerdo a lo expresado por la Dra. A. Baldoni, quien determinó el material fosilífero del arroyo Cánogas. Tal biocrón es coherente en este caso, por ocupar esta flora niveles estratigráficos superiores a los del arroyo Pedregoso.

Finalmente, las capas de los arroyos Blanco y Mineros, con las que culmina en este sector la Formación Lago La Plata, a pesar de poseer una rica fauna de moluscos los únicos fósiles con valor estratigráfico más preciso que han registrado corresponden a fragmentos de vueltas aisladas de crioceratítidos, de las cuales se pudo identificar a Paracrioceras sp, género que es referido al Hauteriviano. No se descarta sin embargo, atendiendo al espesor que presentan estas capas, la presencia de fósiles que indiquen Pisos inferiores al Hauteriviano (Véase Riccardi, 1976).

En el Cuadro N° 5 se detallan los fósiles mencionados, los que se han ubicado en el mismo de acuerdo con la posición estratigráfica relativa que ocupan en la Formación. Además figuran en el Cuadro los valores isotópicos de las distintas muestras datadas, también ubicadas según su posición estratigráfica relativa. Los datos analíticos de las dataciones y los tipos de rocas correspondientes se pueden observar en el Cuadro N° 2.

CUADRO Nº 5... EDADES ISOTOPICAS Y FOSILES DE LAS SECUENCIAS RECONOCIDAS EN LA Fm. LAGO LA PLATA



REFERENCIAS

- Capas con fosiles
- ▨ Brechas - Tabas - Lavas Sedimentitos foliaceous
- ▧ SIN ESCALA ESPESOR MIN. 1200m
- ▩ Falta de continuidad fisica entre secuencias potenciales

Resumiendo, los fósiles contenidos en la Formación Lago La Plata indican que la misma tiene, dentro de la comarca en estudio, edad titoniano-neocomiana. El límite cronológico inferior no se puede establecer en este lugar, aunque de aceptarse la existencia de la Fase diastrófica Araucánica (movimientos del Malm o Intermálmicos) en la Cordillera Patagónica (Véase Riccardi y Rolleri, 1980), se puede decir que la Formación Lago La Plata es posterior a la misma, siendo por lo tanto parcialmente sincrónica con el denominado Ciclo Andico de sedimentación en la Cuenca Neuquina.

2. FORMACION KATTERFELD

a. GENERALIDADES

Esta unidad comprende a los sedimentos marinos neocomianos, cuya sección más completa se halla particularmente bien expuesta en la ladera occidental del cerro Katterfeld, lugar que constituye la localidad tipo para su observación. Allí fueron descritos por Feruglio (1949/50) con el nombre de "Complejo Infracretáceo del Cerro Katterfeld" y por Quartino (1952) como "Capas del Cerro Katterfeld". Posteriormente esta secuencia fué dividida por Ramos (1976) en dos unidades: la inferior, denominada Formación Katterfeld y la superior, Formación Apeleg.

En el apartado correspondiente a la Introducción al capítulo de Estratigrafía se pueden seguir los detalles de las observaciones geológicas realizadas por estos autores, aclarándose que se sigue aquí el criterio de considerar como una sola unidad a la secuencia aflorante en el cerro Katterfeld, de acuerdo con lo sustentado anteriormente por Feruglio (op. cit.) y Quartino (op. cit.).

En el cerro Katterfeld, esta unidad se compone litológicamente de lutitas negras en la base, de areniscas gris clara con intercalación más o menos regular de lutitas, areniscas muy finas y limolitas, de color negro a gris oscuro, en la porción media y de areniscas verde parduscas o pardo amarillentas en la porción superior. Estos tres tipos litológicos principales fueron reconocidos por Feruglio (op.cit) como tramos a, b y c y por Quartino (op. cit.) como secciones inferior, media y superior respectivamente. En este trabajo se las designa como Miembro de lutitas, Miembro de ritmitas y Miembro de areniscas de la Formación Katterfeld.

En el arroyo Mineros, donde aflora el techo de la Formación, la porción superior está compuesta además por tufitas y tobas que varían gradualmente hacia arriba a la Formación Cerro Grande.

La base de esta unidad presenta contacto transicional con los aglomerados y calcáreos de la Formación Lago La Plata aflorantes en el arroyo Mineros. El techo presenta contacto gradual con las tobas de la Formación Cerro Grande, pudiéndose observar el contacto sobre la ladera oeste del cerro Grande (Marshall, en elaboración) y en el arroyo Mineros. Feruglio (1949/50)

indica que el espesor registrado según Curtice es de 700 m, y según Brand mayr de 1,100 metros, Quartino (1952) asigna a esta unidad un espesor de 1,100 m, aunque aclara que el correspondiente a la sección inferior se ha lla exagerado, porque el rumbo del perfil realizado se desvía de la dirección de inclinación de las capas. Haciendo las correcciones correspondientes en el perfil realizado por este autor, y tomando como promedio un ángulo de inclinación de las capas de 15° , se ha llegado a que el espesor aflorante en el cerro Katterfeld es de 850 m, distribuidos de la siguiente manera: 350 m para el Miembro de lutitas, 380 m para el Miembro de ritmitas y 120 m para el Miembro de areniscas.

Dentro de la comarca estudiada esta unidad aflora solamente en el sector comprendido entre el arroyo Blanco y el arroyo Mineros. Fuera del mismo ha sido reconocida por los autores de los trabajos anteriormente mencionados sobre la margen N del lago Fontana, donde ocupan mayor extensión. En este sector se recogieron fósiles del Miembro de lutitas en las cercanías de los Puestos de Burgo y Collinao y en la ladera sur del cerro Loma Collar (Véase la ubicación de las localidades en el Apéndice de Paleontología).

b. DESCRIPCION GEOLOGICA

b.1. Cerro Katterfeld (Véase el mapa de detalle N° 2 y la Figura N° 13)

En este lugar se puede observar el perfil más completo de esta unidad, aunque se aclara que el mismo no abarca el espesor total de la Formación ya que la base y el techo no afloran. En las nacientes del arroyo Blanco donde esta unidad se pone en contacto con rocas más antiguas, el mismo es de tipo tectónico, pues una falla importante yuxtapone el Miembro medio de ritmitas con los conglomerados y calcáreos de la Formación Lago La Plata, y en los lugares donde afloran las lutitas sus partes basales se hallan cubiertas por depósitos recientes. En cuanto al techo de la porción superior falta, ya que los últimos 100 m de la cumbre del cerro Katterfeld se componen de rocas eruptivas, interpretadas como un filón capa de albitófiro cuarífero por Quartino (1952).

En la ladera del cerro situada inmediatamente al este de las nacientes del arroyo Blanco, las capas se disponen según rumbo N 50-60 E con inclinaciones de $15-20^\circ$ al SE. En la escarpa que desde el cerro Katterfeld se dirige hacia el NE las capas desvían su rumbo levemente hacia el E, para disponerse según rumbo aproximado E-0 con inclinaciones al S en la pendiente abrupta que mira al lago Fontana, lugar por donde pasa el camino que se dirige hacia la Mina Ferrocarrilera.

En el lugar donde se la estudió, la Formación se halla afectada por pequeñas fallas de corto recorrido y reducido rechazo (del orden de los pocos centímetros al metro), salvo las dos fallas más importantes que se han marcado en el mapa de detalle N° 2. Además cerca de las nacientes del arroyo Blanco se tiene un sector relativamente importante con fenómenos de asen

tamientos, hecho éste ya destacado por Ramos (1976). También diques y pequeños cuerpos de composición andesítica intruyen a esta unidad. Los problemas mencionados no dificultan mayormente sin embargo la realización de un perfil en este sector.

Para la descripción de esta unidad se ha adoptado como base el perfil levantado por Quartino (1952), cuya traza se puede observar en el mapa N° 2, y las observaciones de este mismo autor, las que fueron ampliadas con el estudio de nuevas muestras litológicas, recolección de fósiles y obtención de muestras adicionales del Miembro de ritmitas para el análisis del contenido de polen y microplancton marino, tarea llevada a cabo por el Laboratorio de Palinología de la Unidad Paleobotánica y Palinología del CIRGEO.

En el perfil columnar de la Figura N° 13 se resumen estas observaciones geológicas, realizándose a continuación la descripción detallada del perfil en orden estratigráfico descendente:

F.katterfeld - Techo no aflora.

Miembro de areniscas: 120 m de espesor.

Se compone predominantemente de areniscas, con escasas intercalaciones de rocas limo-arcillosas. Las areniscas son de color verde pardusco y pardo amarillento, presentan estratificación entrecruzada y constituyen en parte bancos salientes en la silueta de la barranca. Corresponden a arenitas líticas, con predominio de clastos compuestos por pasta de vulcanitas ácidas generalmente subredondeados y granos angulosos de cuarzo y feldespatos (potásico y plagioclasa), glauconita y pocas láminas de biotita.

Los clastos presentan buena selección con tamaños de alrededor de 0,5 mm y están densamente empaquetados. El cemento es casi nulo, consistiendo principalmente de crecimientos secundarios de cuarzo. Entre estas se intercalan delgadas láminas, de 1 mm de espesor, de material arcillo-carbonoso y capitas finas de conglomerados. De una de estas intercalaciones arcillosas, cerca del punto (j), Quartino menciona moldes de pelecípodos.

Miembro de ritmitas: 380 m de espesor.

Se compone de dos tipos litológicos principales cuyas capas alternan regularmente en la secuencia. Uno de ellos consta de areniscas medianas -con variaciones gruesas y finas- bien consolidadas, de color gris claro con tonalidades verdosas y pardo rojizas en ocasiones. Forman espesores de 15-20 m en las porciones inferior y superior de este miembro o de 4-6 m en la parte media del mismo, en ambos casos estos espesores se hallan estratificados en banco de 20-50 cm o en capas delgadas de 1 a 5 cm en cuyo caso se parten en lajas de límites algo irregulares. Frecuentemente presentan estratificación entrecruzada, mal definida, y óndulas.

El otro tipo litológico corresponde a fangolitas o lutitas y areniscas muy finas, de color negro a gris oscuro. Son rocas más friables que constituyen espesores de menor potencia que las anteriores y generalmente muestran desarrollo de fina laminación, de 2-3 mm de potencia, con alternancia de areniscas muy finas limosas y pelitas.

Petrográficamente el primer tipo litológico mencionado es muy uniforme, correspondiendo a arenitas líticas. Los cortes delgados realizados en estas rocas (Cortes N° Pa, P2, P7, P8 y O26, Véase Foto micrografía N° 13) muestran características similares; presentan textura de granos densamente empaquetados, con contactos de tipo suturado o cóncavo-convexo, el material ligante es muy escaso con

sistiendo principalmente de crecimiento secundario de cuarzo. La mayoría de los clastos son de sección equidimensional, la selección es buena, presentando las distintas muestras analizadas dos tipos de tamaños más frecuentes, que corresponden a 0,2-0,3 mm y 0,3-0,6 milímetros. La redondez es variable siendo, por regla general, subredondeados los clastos líticos y angulosos los formados por minerales. Se componen en más de un 50% de fragmentos líticos correspondientes a pasta de vulcanitas ácidas, que constituyen agregados felsíticos o cuarzosos microgranulares y muy escasos fragmentos de pasta andesítica y de tobas e ignimbritas. El cuarzo se presenta en proporciones variables entre 15-40% y constituye fragmentos de cristales, frecuentemente con rebordes, engolfamientos y cribas rellenas de material felsítico microgranular. Los feldespatos, subordinados al cuarzo o en proporciones semejantes, se componen de feldespato potásico y plagioclasa, ambos como fragmentos de cristales y alterados a material arcilloso, sericita y calcita. (En muy escasa proporción: uno o dos granos por corte se ha observado microclino y feldespatos con perlititas y crecimientos micrográficos). En menor proporción hay láminas de muscovita, material carbonoso y minerales opacos y pesados. Estos últimos, ocasionalmente se hallan concentrados en finas laminillas o lentes irregulares donde se puede observar que se componen de circón, epidoto, magnetita-ilmenita y minerales de titanio (esfena y anatasa).

Análisis de minerales pesados en muestras molidas y separados con bromoformo indican los mismos minerales pesados citados, salvo por la presencia de muy escasa fluorita en las muestras Pa y P2. En general el porcentaje de estos minerales es muy escaso, aproximadamente menos del 1% en peso.

La materia orgánica vegetal carbonizada, en forma de pequeños trocitos negros y brillantes, es constante en estas areniscas, llegando ocasionalmente a presentarse en proporciones del 5% en volumen, aproximadamente (Muestra N° P8).

El otro tipo litológico difiere petrográficamente en que presenta una mayor proporción de cuarzo y feldespatos, abundantes laminillas de muscovita-sericita y biotita-clorita, materia vegetal carbonizada y sulfuro de hierro finamente diseminados; estos dos últimos constituyentes les confieren el color negro o gris oscuro que presentan. El tamaño de grano en las areniscas es muy fino y los clastos mayores no superan los 0,1 mm; observadas al microscopio tienen fina laminación dada por capas alternantes de fangolitas, materia vegetal carbonizada y areniscas muy finas.

El contenido fosilífero de estas ritmitas es escaso, sólo se han registrado moldes internos de fragmentos de vueltas de ammonites indeterminables y moldes de pelecípodos en un banquito coquinoide. Quartino, menciona además la presencia, en rodados sueltos de la parte superior de la secuencia, de moldes de trigonias. A estos se suman la presencia de micropalantón marino y de polen y restos de troncos imperfectamente carbonizados, cuyas localizaciones se pueden observar en el perfil.

Miembro de lutitas: 350 m de espesor.

La porción media superior se compone de lutitas negras con abundantes concreciones. Son rocas generalmente frágiles, de buena fisilidad, superficialmente muy craqueladas de manera que se desmenuzan en pequeños trocitos irregulares. Se componen principalmente de material arcilloso carbonoso, finísimas laminillas de sericita-muscovita, sulfuro de hierro finamente dividido y escaso carbonato. Ocasionalmente se pueden distinguir trocitos de menos de 0,5 cm de materia vegetal carbonizada y restos de troncos igualmente carbonizados y aplastados entre los planos de fisilidad.

Las concreciones son muy resistentes por estar constituidas principalmente de material silíceo, adoptan distintas formas siendo irregulares, esféricas, ovoides, cilíndricas y discoidales, en cuyo caso el ecuador de las mismas es paralelo a la estratificación.

El tamaño es variable, encontrándose desde las que tienen 4-5 cm hasta las de 3 m de diámetro. Se presentan sin estructura interna definida o en forma de septarios, estas últimas frecuentemente poseen una zona externa masiva de color oscuro, una zona intermedia con diseminación de óxidos de hierro que le confiere color amarillo rojizo y un núcleo con fracturas más o menos radiales rellenas de cuarzo bien cristalizado y calcita. Algunos de estos septarios son calcáreos, en cuyo caso desarrollan estructura de cono en cono en la zona más externa, con los ejes de los conos paralelos a los radios de concreción.

La mayoría de los fósiles encontrados están en los núcleos de las concreciones, si bien las que son fosilíferas no son muy frecuentes.

La porción inferior se compone de fangolitas masivas o lutitas del mismo tipo que las anteriores, salvo porque en ellas la presencia de concreciones es rara. También son fosilíferas, tienen escasos ammonites, difíciles de encontrar debido a que los mismos corresponden a moldes de igual color que la roca y se hallan aplastados entre los planos de estratificación.

En la porción superior los ammonites son más abundantes, sumándose a los mismos la presencia de grandes conchillas enteras de trigonias y otros bivalvos y gastrópodos de menor porte.

Base no aflora. Espesor total medido: 850 metros.

La lista de fósiles recolectados en este perfil y los palinomorfos, determinados gracias a la gentileza del Dr.S.Archangelsky del Laboratorio de Palinología del CIRGEO, se muestran en la Figura N° 13.

b.2. Arroyo Mineros

Parte de esta secuencia vuelve a aflorar en este sector por ascenso tectónico ocasionado por la importante zona de falla cuya traza es aproximadamente paralela al curso de este arroyo. Las capas de la Formación Katterfeld se presentan aquí formando pequeños bloques movidos diferencialmente y con actitudes estructurales sumamente variables. Se han registrado rumbos N-S hasta E-0, con inclinaciones de 20-30° en todas las direcciones del cuadrante, llegando las capas a disponerse verticales y aún formando pliegues de arrastre de amplitud del orden de los 10 metros. (Véase el Perfil de la Figura N° 9 y la Fotografía N° 13).

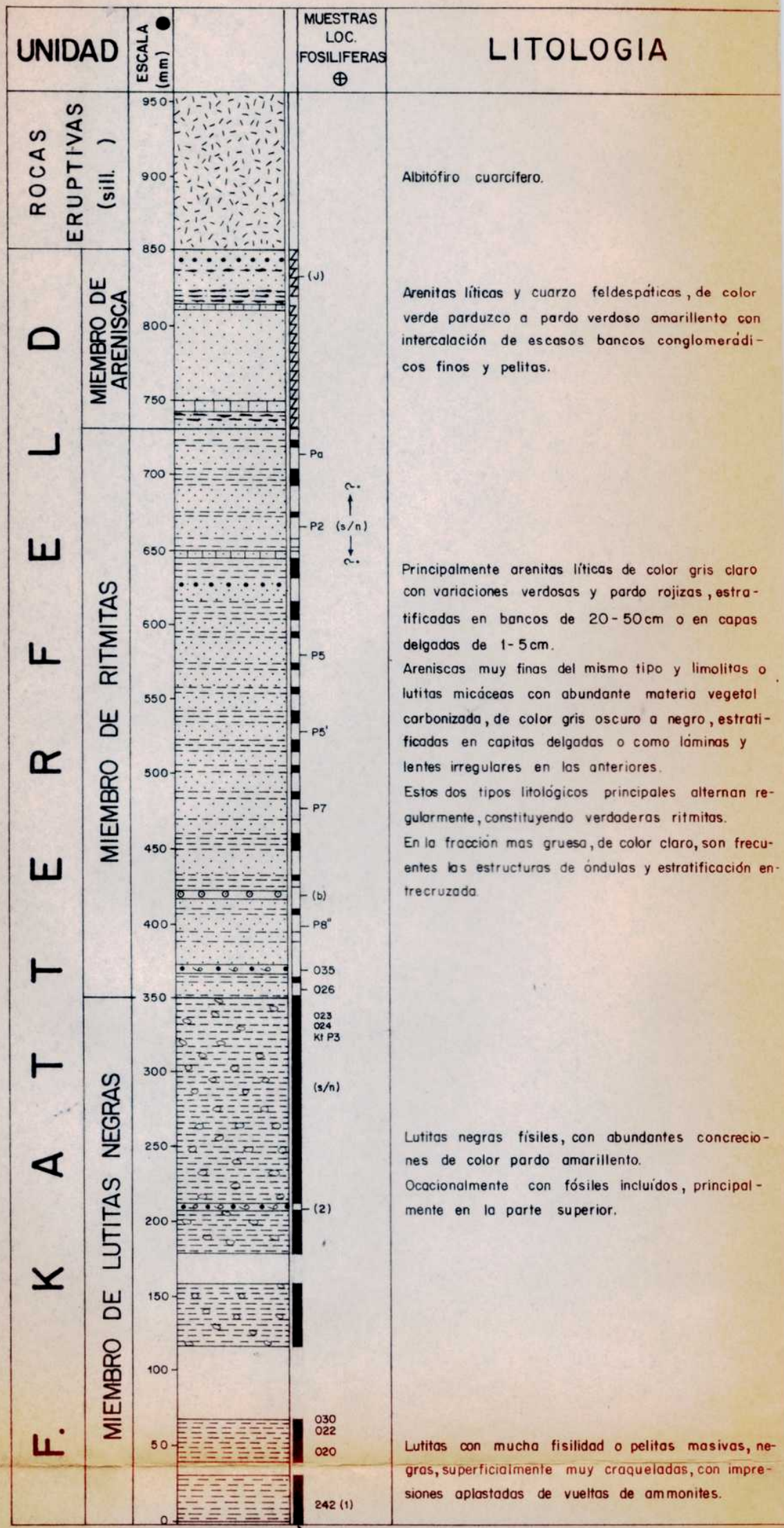
La secuencia se halla también intruída por pequeños cuerpos que, según lo apreciado megascópicamente, parecen corresponder a variaciones de grano fino de los cuerpos de gabro que afloran en la desembocadura y nacientes del arroyo Mineros.

Las complicaciones estructurales y la falta de buenos afloramientos impiden reconocer en este sector el desarrollo vertical de toda la secuencia. No obstante, a diferencia del cerro Katterfeld, afloran aquí la base y el techo de la Formación.

La sección basal, similar a la descrita en el perfil anterior, aflora en el curso inferior del arroyo y se compone de lutitas negras con Favrella americana, las que cubren transicionalmente a los conglomerados y calcáreos ya vistos en la descripción correspondiente a la Formación Lago La Plata. El

PERFIL COLUMNAR DE LA FORMACION

(BASADO EN EL PERFIL GE



BASE OCULTA

FORMACION KATTERFELD EN EL CERRO HOMONIMO

EL PERFIL GEOLOGICO DE QUARTINO - 1952)

LOGIA

F O S I L E S

INVERTEBRADOS

EDAD

RESTOS VEGET. Y POLEN

EDAD

MICROPLANKTON MARINO

arzo feldespáticas, de color
ardo verdoso amarillento con
casos bancos conglomeradi-

(J) Molde de pelecipodos
indeterminables

as líticas de color gris claro
osas y pardo rojizas, estrati-
de 20-50cm o en capas

(s/n) "Trigonia" cf. v-scripta
"T" cf. subventricosa

?

P2 Classopollis sp
Cyclusphaera psilata
Callialasporites trilobatus
C. damien

↑ ?
Hauteriviano - Barremiano
↓ ?
(Pallinozona B de Archangelsky et al 1981)

Hay (indeterminable)

del mismo tipo y limolitas o
abundante materia vegetal
gris oscuro a negro, estrati-
telgadas o como láminas y
las anteriores.

P5 Classopollis sp

ógicos principales alternan re-
ndo verdaderas ritmitas.

P7 Impresiones de ammonites
indeterminables

ruesa, de color claro, son frecua-
de óndulas y estratificación en-

(b) Troncos carbonizados

NEOCOMIANO

O35 Pelecipodos no determinados

O23 Favrella americana
O24 "Steinmanella" sp
Kt P3

(s/n) Bivalvos y gastrópodos no
determinados y rastros de
vermes

s, con abundantes concrecio-
amarillento.

fósiles incluidos, principal-
superior.

(2) Pelecipodos indeterminables

filidad o pelitas masivas, ne-
muy craqueladas, con impre-
vueltas de ammonites.

O22 Berriasellidae sp I

O20 Favrella americana
Gryphaea ? sp

(1) Acaethodiscus ? sp

?

O30 Classopollis sp.
Troncos carbonizados

Hay (indeterminable)

CERRO HOMONIMO

(1952)

L E S		
VEGET. Y POLEN	EDAD	MICROPLANCTON MARINO
<p>pollis sp phaera psitata asporites trilobatus rtien</p> <p>pollis sp</p> <p>pollis sp asporites sp phaera sp</p> <p>carbonizados</p> <p>pollis sp carbonizados</p>	<p>↑ ? Hauteriviano - Barremiano (Palinozona B de Archangelisky et al 1981)</p> <p>Hay (indeterminable)</p> <p>Hay (indeterminable)</p>	



Areniscas muy gruesas conglomerdica y conglomerados finos.



Areniscas medianas-gruesas y finas.



Bancos notables de areniscas masivas.



Areniscas muy finas, micáceas y pelitas.



Areniscas con intercalaciones de arcillitas.



Improntas y fragmentos de troncos.



Lutitas negras.



Lutitas negras con concreciones.



Conglomerados finos-areniscas muy gruesas coquinoides.



Cubierto.



Espesores calculados con un ángulo de inclinación de 15°.



Las letras y números entre paréntesis corresponden a localidades de Quartino (1952).

COLOR



Verde parduzco, pardo verdoso amarillento.

Gris claro.

Negro, gris oscura.

contacto se puede observar en el primer afluente situado sobre la margen izquierda del arroyo Mineros, casi al término de la garganta elaborada sobre los conglomerados y calcáreos de posición estratigráfica inferior.

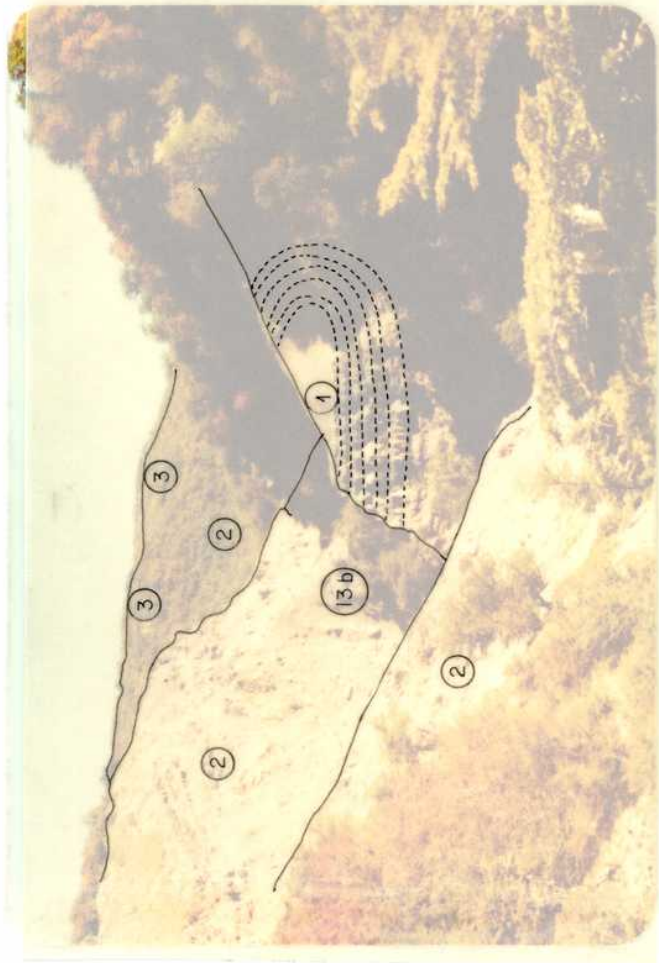
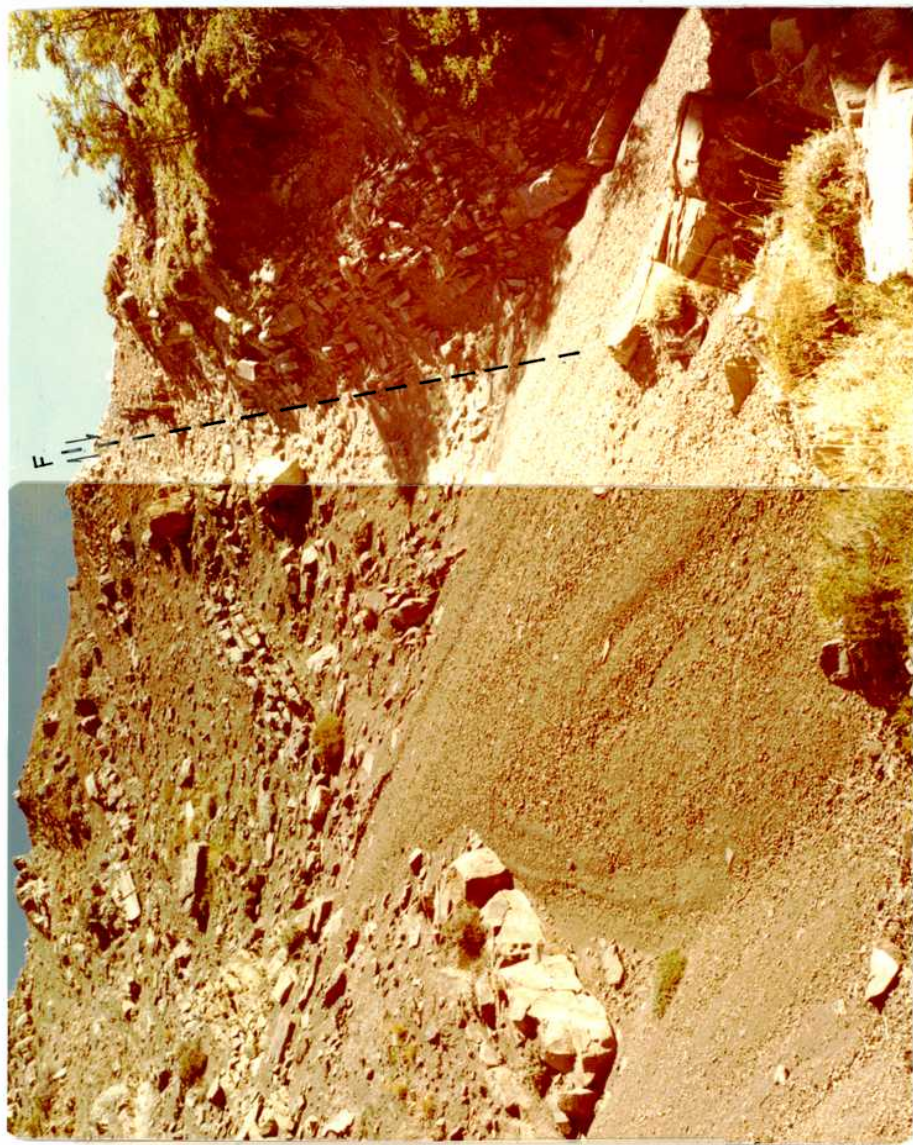
Aguas arriba de este punto hay afloramientos reducidos, semicubiertos por el bosque, y desconectados por fallas que se componen principalmente de areniscas, tufitas, tobas y pelitas, semejantes en aspecto a las rocas correspondientes a las secciones media y superior de la secuencia descrita en el perfil del cerro Katterfeld.

Un punto de interés es el situado a unos 1.000 m aproximadamente, aguas arriba del salto de unos 10 m de desnivel que salva el arroyo, lugar donde el mismo recibe sobre su margen derecha un afluente importante. Por este sector pasa la traza del perfil de la Figura N° 9, cuyo tramo correspondiente a este lugar se describe a continuación:

Sobre la ladera izquierda del valle se sitúan areniscas y pelitas interestratificadas, que forman parte de un pequeño bloque limitado por fallas y se hallan localmente plegadas por efectos de arrastre (en la Fotografía N° 13 se puede observar un pliegue de tipo recumbente desarrollado en estas rocas).

Sobre la ladera derecha, separadas por falla, afloran areniscas pardas amarillentas con escasos niveles de pelitas oscuras en la base, las que desaparecen hacia los términos superiores donde la secuencia consta esencialmente de areniscas algo tobáceas, amarillentas, y tobas. Las primeras son areniscas similares a las descritas en el perfil del cerro Katterfeld, salvo por su mayor contenido en cuarzo, parte de los granos de este mineral se presentan como cristales idiomorfos con engolfamientos, cribas y rebordes vítreos, y cristales idiomorfos de plagioclasa. Los fragmentos líticos son más angulosos y corresponden a fragmentos de pasta felsítica y vidrio volcánico fluidal devitrificado (Corte N° 409). Las tobas son rocas más friables, de color gris, con abundantes cristales idiomorfos blancos de plagioclasa que son visibles a simple vista pues alcanzan a 1-1,5 mm de tamaño. Entre estos cristales se dispone material clástico más fino (0,1-0,2 mm) compuesto de pasta de vulcanitas, fragmentos vítreos fluidales y cristales fragmentados de plagioclasa y cuarzo, ligados por abundante matriz clorítica-sericítica-calcárea (Corte N° 408, Véase Fotomicrografía N° 14).

Las rocas mencionadas alternan hacia arriba, en un corto trecho, con brechas piroclásticas las que constituyen los últimos 40-50 m hasta la cumbre del interfluvio mostrado en el perfil. Estas brechas corresponden a la Formación Cerro Grande. En la prolongación sur del interfluvio mencionado, a unos 1.500 m del punto anterior, también se puede observar el contacto entre estas dos formaciones, aunque en este lugar la porción superior de la Formación Katterfeld, situada inmediatamente por debajo del contacto, presenta facies más finas, predominando rocas pelíticas oscuras, tobáceas, con intercalación de tobas claras intercaladas (Véase Fotografía N° 14). Hacia el E-SE, sobre la ladera derecha del afluente principal del arroyo Mineros y flanco



13a

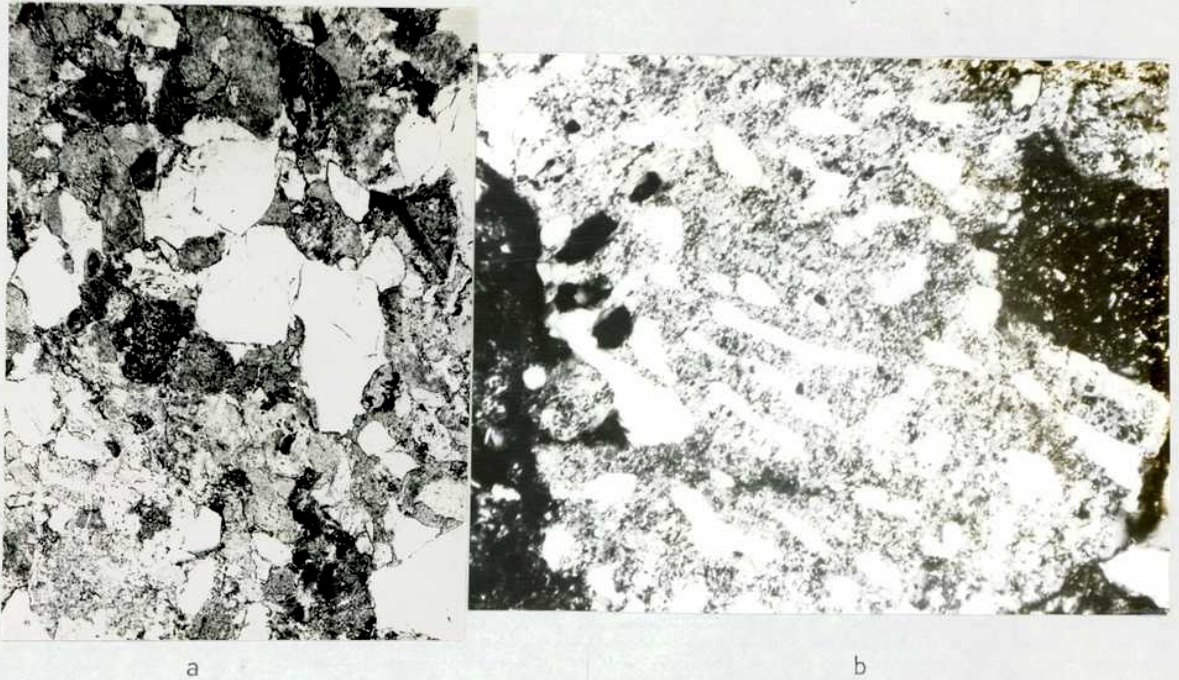
13b

Fotografía N°13. Formación Katterfeld, aspectos de la zona de falla del arroyo Mineros.

13a. Contacto de falla entre distintos paquetes de la Formación. 1: Areniscas y pelitas plegadas por efecto de arrastre; 2: areniscas, tufitas y tobas. En el centro de la fotografía y en la cumbre del interfluvio se notan, semicubiertas por el monte bajo de lengas, las brechas piroclásticas de la Formación Cerro Grande (3). El círculo muestra la ubicación de la Fotografía 13b.

13b. Detalle de la anterior, mostrando una de las fallas (F) que afectan a la Formación Katterfeld.

Las fotografías están tomadas mirando hacia el sudoeste.



FOTOMICROGRAFIA N° 13. Arenita lítica. Formación Katterfeld, cerro Katterfeld. Corte N° 026.

- a. Se observa la textura clástica de empaquetamiento compacto que caracteriza a estas rocas. Los clastos más límpidos son de cuarzo y los más oscuros de feldespatos y vulcanitas ácidas. La fracción clástica más gruesa tiene 0,5 mm de diámetro. Nícoles paralelos.
- b. Detalle de un clasto de feldespato potásico con intercrecimiento micrográfico de cuarzo.



FOTOMICROGRAFIA N° 14. Toba cristalolítica.

Cristales idiomorfos de plagioclasa (alcanzan 1,5 mm), abundantes fragmentos líticos de pasta de vulcanitas (de color negro) y fragmentos menores de cristales de cuarzo y plagioclasa. La matriz es de composición sericítica-clorítica y calcárea. Formación Katterfeld, arroyo Mineros. Corte N° 408. Nícoles paralelos.

occidental del cerro Grande se puede observar también el contacto entre estas rocas. De acuerdo con la descripción de Marshall (en elaboración) y las observaciones conjuntas llevadas a cabo, la porción superior de la Formación Katterfeld en contacto con la secuencia vulcanógena de posición estratigráfica superior consta de una secuencia de aproximadamente 300 m de espesor, de pelitas y areniscas finas oscuras interestratificadas con tufitas y tobas de color más claro, las que están cubiertas por tobas que afloran hasta la cumbre del cerro Grande.

De acuerdo con lo mencionado, en este sector parte de la porción superior de la Formación Katterfeld tiene variaciones de rocas piroclásticas y tobáceas no presentes, o no detectadas en el perfil del cerro Katterfeld.

Si bien no quedan dudas de que las rocas del arroyo Mineros corresponden a la misma secuencia que aflora en el cerro Katterfeld, y que esta Formación está cubierta transicionalmente por las rocas piroclásticas de la Formación Cerro Grande, queda pendiente de resolver el problema del distinto aspecto y composición de la porción superior de la Formación situada inmediatamente por debajo de las rocas vulcanógenas, de acuerdo a lo mencionado en los distintos lugares donde se ha observado el contacto. Al respecto, cabe la posibilidad de que estas variaciones correspondan a rápidos cambios faciales de la secuencia, si bien lo mismo no se puede demostrar porque la desconexión de los afloramientos, ya sea por problemas estructurales o por la cubierta boscosa, no arroja luz sobre la cuestión.

Al S y al N del lugar por donde pasa el perfil, en las cercanías de los cuerpos gábricos situados en el cerro Negro y desembocadura del arroyo Mineros, respectivamente, hay hornfels de grano fino que conservan relictos de estratificación, denotada por alternancia de bandas de distinta granometría, cuyas rocas originales deben haber correspondido en parte a las areniscas y pelitas de la Formación Katterfeld.

c. PROCEDENCIA Y AMBIENTE DE DEPOSICION

En lo relacionado con el Miembro inferior de lutitas poco se puede decir acerca de la fuente de origen de sus constituyentes, salvo por la presencia relativamente abundante, de muscovita que indicaría proveniencia de rocas metamórficas y/o plutónicas.

Con respecto a la fracción de arenisca de los miembros superiores, la mayor parte de sus constituyentes provienen de rocas volcánicas riolíticas. Así lo indican la alta proporción de fragmentos líticos de pasta felsítica o cuarzo-micropelítica, con cristalitas de cuarzo y feldespatos o como producto de devitrificación de vidrios volcánicos fluidales- que componen más del 50% de las rocas. Otros constituyentes importantes, que indican igual origen, corresponden a cristales de cuarzo, con engolfamientos, cribas y rebordes de material felsítico, y fragmentos de cristales idiomorfos de feldespatos. Teniendo en cuenta la alta proporción de los mismos resulta apropiado

clasificar a estas areniscas como rocas volcánicas, es decir que sus componentes han provenido de la destrucción y/o aporte piroclástico directo de vulcanitas, que, de acuerdo a lo mencionado, debén haber correspondido a rocas de naturaleza riolítica.

En mucha menor proporción -1 ó 2 granos por corte- hay clastos de microclino y feldespato potásico con perfitas y crecimientos micrográficos de cuarzo que, sumados a la muscovita, indicarían como fuentes de origen a rocas graníticas y metamórficas, las que atendiendo a la escasa representación de sus productos deben haber ocupado áreas reducidas de afloramiento.

En cuanto al ambiente de deposición, si bien el mismo no ha sido estudiado en detalle se pueden establecer a grandes rasgos sus características más salientes. En primer lugar las lutitas negras inferiores son, de acuerdo a su contenido fosilífero, de carácter marino, y se deben haber depositado en zonas alejadas de la influencia de relieves positivos importantes y en un medio reductor debido a la presencia de abundante materia orgánica y sulfuro de hierro.

En el resto de la secuencia la fauna marina es esporádica y muy escasa, por lo que resulta difícil decidir si se compone de intercalaciones marinas y continentales o todo su espesor es de origen marino, debiéndose en este caso la escasez de fósiles a condiciones desfavorables de preservación. Se destaca al respecto que bancos de arenisca de posición estratigráfica superior (P2 en el perfil de la Figura N° 13), con óndulas y estratificación entrecruzada, presentan indudable carácter marino por la presencia de microplanctón* y sin embargo no contienen, de acuerdo a lo observado, megafósiles. Esto parece favorecer la idea de que, sino toda, al menos buena parte de la secuencia que presenta estructuras semejantes tenga carácter marino. En este caso las areniscas se deben haber depositado en zonas costeras, con aguas en movimiento y de poca profundidad.

d. EDAD

Según Feruglio (1949/50) y Quartino (1952) las primeras menciones sobre la edad de las sedimentitas aflorantes en el cerro Katterfeld se deben a Koslowsky, integrante de la expedición realizada a la zona por F.P. Moreno en 1896, quien, en base al hallazgo de plantas fósiles y ammonites, les asigna edad jurásica inferior, y a Roth, quien en 1897 recogió pelecípodos y ammonites en el área, los que fueron estudiados por Burckhardt, que les atribuyó edad suprajurásica o cretácica inferior.

Feruglio (op.cit.) en base a informaciones propias y de Brandmayr, resume (en el cuadro intercalado entre páginas 188-9) el contenido fosilífero de estas capas, indicando que en la sección inferior de lutitas se encuentran Favrella americana, Lissonia riveroi, Crioceras y otros fósiles del Neocomiano.

* Determinaciones realizadas por el Dr. S. Archangelsky, del Laboratorio de Paleontología del CIRGEO

Quartino (1952) -los fósiles y la asignación de la edad se deben a A.F. Leanza y H. Castellaro- menciona para la sección inferior de las "Capas del Cerro Katterfeld" la presencia de Favrella americana, Acanthodiscus ? sp y gastrópodos indeterminables y para la sección media la presencia de Trigonia cf v-scripta y T. cf subventricosa. En base a estos fósiles atribuye las "Capas del Cerro Katterfeld" al Neocomiano alto.

Ramos (1976) al subdividir al Complejo sedimentario del Cerro Katterfeld de Feruglio (op.cit) o "Capas del Cerro Katterfeld" de Quartino (op.cit), asigna tentativamente a la sección inferior de lutitas al Barremiano-Aptiano, siendo depositada después de los movimientos patagónicos iniciales, y a las secciones media y superior una edad, también tentativa, pre-movimientos patagónicos, o sea aptiano-albiana.

La fauna de ammonites del Miembro de lutitas de la Formación Katterfeld no permite asignar a la misma una edad en forma concluyente, debido principalmente a que la única especie registrada con ejemplares abundantes y bien conservados corresponde a Favrella americana (Favre), género, que por lo que se sabe, parece tener una distribución restringida a la Cuenca Austral y su edad ha sido interpretada por distintos autores ya sea como correspondiente al Aptiano o al Neocomiano (Véase el Apéndice de Paleontología). Por tal razón se ha tratado en el presente trabajo de ampliar la gama de evidencias paleontológicas que puedan tener significación bioestratigráfica, recurriendo para ello al análisis de la distribución de otros invertebrados fósiles y a la recolección de muestras del Miembro de ritmitas para el estudio de su contenido en palinomorfos (Esto último llevado a cabo por el Dr. S. Archangelsky del Laboratorio de Palinología del CIRGEO).

Como resultado se cuentan con las siguientes evidencias:

- a) La base de la Formación Katterfeld se asienta concordantemente sobre conglomerados y calcáreos (Formación Lago La Plata) con fauna de crioceratítidos, entre los que se ha determinado a Paracrioceras sp, género referido al Hauteriviano (Véase el apartado correspondiente a Edad de la Formación Lago La Plata).
- b) En la porción inferior del Miembro de lutitas, junto a Favrella americana se han registrado ammonites, que si bien indeterminables a nivel específico y genérico, corresponden a berriaséllidos comparables a géneros como Acanthodiscus y Kilianella, ambos de edad neocomiana.
- c) En la porción superior del mismo Miembro, F. americana está asociada a "Steinmannella" sp. nov., forma ésta muy cercana a "Trigonia" herzogi (Hausmann) del Valanginiano-Hauteriviano de Africa del Sur (Véase el Apéndice de Paleontología).
- d) En el Miembro de ritmitas, los palinomorfos presentes corresponden a la Palinozona B de Archangelsky et al (1981), cuya edad es hauteriviano-barremiana.

e) Las especies de trigonias del Miembro de ritmitas citadas por Quartino (1952) y descritas en este trabajo corresponden a lotrigonia sp (= T. cf v-scripta) y a Pterotrigonia sp (= T. cf subventricosa). La primera es una forma cercana a especies que en India tienen edad titoniano-neocomiana, igual que la segunda especie citada que además presenta formas comparables en el Neocomiano de Sudáfrica (Véase el Apéndice Paleontológico).

En el perfil de la Figura N° 13 se da la ubicación estratigráfica de la fauna estudiada y la lista de palinomorfos registrados, indicándose en ambos casos la edad sugerida.

El conjunto de evidencias paleontológicas disponibles y mencionadas más arriba, indican que la Formación Katterfeld es referible al Neocomiano. Una mayor precisión, al nivel del Piso, no es posible de obtener basándose en la fauna estudiada, si bien la misma sugiere como más probable una edad hauteriviana para el Miembro de lutitas y una edad hauteriviano-barremiana para el Miembro de ritmitas.

3. FORMACION CERRO GRANDE

a. GENERALIDADES

Esta unidad estratigráfica comprende el conjunto de rocas vulcánicas ácidas, principalmente piroclásticas, que constituyen la masa principal del cerro Grande pero que se extienden además sobre las laderas oriental y occidental del mismo, de manera que sus afloramientos quedan limitados al oeste por los correspondientes a los de la Formación Katterfeld y al este por los correspondientes a las areniscas de la Formación Cerro Guía, los que se extienden desde el pie occidental del cerro Cono Fontana al naciente.

Quartino (1952) caracteriza petrográficamente parte de estas rocas describiendo las tobas dacíticas de la cumbre del cerro Grande e indicando que las mismas se hallan muy alteradas y presentan inclusiones de bochas ricas en hematita, incluyendo a las mismas dentro de la "Serie del Lago La Plata" (Jurásico).

Ramos (1976), sin hacer referencia específica al área del cerro Grande, marca en su mapa en el sector correspondiente al mismo a los afloramientos de la Formación Nirehuao (Terciario), de la que expresa que en la región de los lagos Fontana y La Plata está representada por la intrusión de pequeños cuerpos andesíticos, indicando que además en el valle inferior del arroyo Gato éstos se encuentran asociados a facies ignimbríticas y piroclásticas de similar composición.

El hecho de que esta unidad se halla interpuesta geográficamente entre las sedimentitas neocomianas de la Formación Katterfeld y las areniscas de la Formación Cerro Guía, y de que difiera tanto en aspecto como en composición de las rocas vulcánicas más antiguas (Formación Lago La Plata) planteaba la

duda acerca de la posición estratigráfica de las mismas. Por otra parte, el esclarecimiento de las relaciones estratigráficas de esta unidad con las rocas adyacentes se ve dificultado por la situación de la misma dentro de un área estructuralmente complicada, donde hay además numerosos cuerpos intrusivos, parte de los cuales han producido un fuerte metamorfismo térmico y metasomatismo en las rocas encajantes, y, además, la cubierta de detritos y el bosque ocultan al sustrato en gran parte del área comprendida entre el arroyo Mineros y el cerro Cono Fontana. Por tales motivos, la resolución de este problema requería la localización y estudio detallado de sectores que pudieran arrojar luz sobre la cuestión, principalmente en las zonas de contacto con las unidades adyacentes. Atendiendo a ello, el autor, en conjunto con los Doctores B.J.Quartino y C.A.Rinaldi sugirieron el estudio de este tema como Trabajo Final de Licenciatura a los alumnos R.Scasso y P.Marshall, con los cuales el Dr.B.J.Quartino y el suscripto colaboraron parcialmente en el campo.

Scasso (1980), al estudiar la zona de contacto en el área situada al pie occidental del cerro Cono Fontana, describe que las rocas piroclásticas del cerro Grande infrayacen en posición estratigráfica normal a las areniscas de la Formación Cerro Guía, extendidas más al este. Marshall (en elaboración) encuentra que en la ladera occidental del cerro Grande las rocas piroclásticas que constituyen el mismo, cubren transicionalmente a areniscas, pelitas y tufitas correspondientes a la secuencia de la Formación Katterfeld. En relación con esto último, ya se mencionó por otra parte, al describir la Formación Katterfeld, que en el arroyo Mineros la porción superior de la misma presenta composición más tobácea y está cubierta transicionalmente por brechas piroclásticas y tobas correspondientes a la Formación Cerro Grande.

De todo lo mencionado más arriba se desprende que en realidad las rocas piroclásticas del cerro Grande están intercaladas entre la Formación Katterfeld por abajo y las areniscas de la Formación Cerro Guía por arriba.

Se aclara, sin embargo, que es posible que en otros sectores rocas vulcanógenas similares a éstas pueden ocupar diferente posición estratigráfica o directamente estén ausentes. Tal posibilidad surge de considerar que dentro de la cubeta sedimentaria pudieron existir centros volcánicos más o menos localizados (uno de los cuales sería el del Cerro Grande) que actuaron en tiempos distintos, pero siempre dentro de una misma época volcánica, y que fueron los que aportaron ya sea directamente como piroclastos o por erosión de sus productos la mayor proporción de la fracción clástica de las areniscas que componen las Formaciones Katterfeld y Cerro Guía (Véase el apartado II. C.5).

b. DESCRIPCIÓN GEOLOGICA

De acuerdo con lo observado por el autor y a las descripciones de Scasso (1980) y Marshall (en elaboración) la Formación Cerro Grande se compone principalmente de rocas piroclásticas ácidas (tobas y brechas) con participa

ción menor de lavas riódacíticas, vitrófiros, ignimbritas, tufitas margas y conglomerados,

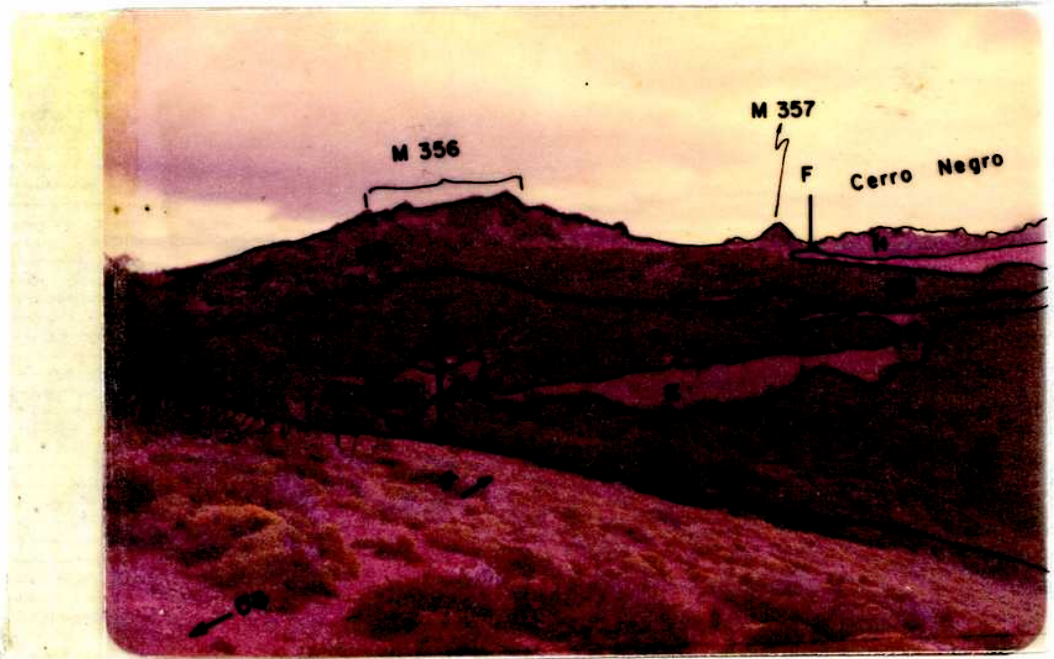
Alcanzan estas rocas gran desarrollo vertical y si bien el espesor es difícil de determinar por las complicaciones mencionadas, se puede estimar como mínimo en 1,000 metros.

La estructura general que presenta esta unidad es la de un homoclinal, de rumbo NE e inclinación al sudeste.

Por el aspecto de los afloramientos, el color general de las rocas y leves diferencias litológicas se distinguen, a fin de facilitar la descripción, dos sectores. Uno corresponde al que con forma de cuña se sitúa al O del portezuelo que hace de divisorias de agua entre los cauces que drenan hacia el arroyo Verde y los que lo hacen hacia el arroyo Mineros; el otro sector corresponde al situado en el cerro Grande y las prolongaciones de afloramientos situados al S del mismo, que forman una suerte de gran anfiteatro donde nacen parte de los afluentes del arroyo Verde (Véase el Mapa Geológico).

En el primer sector, que forma un bloque limitado por fallas principales, aflora una secuencia de tobas, brechas y lavas, dispuestos según rumbo NE y fuertemente inclinados, 40-45°, hacia el SE; las mismas cubren, en parte de este sector, a pelitas, tufitas y tobas correspondientes a la Formación Katterfeld (Véase la Fotografía N° 14). Las mencionadas son rocas de color morado y gris verdoso claro, muy consistentes, que forman crestas sobresalientes, extendidas a lo largo del rumbo, con depresiones intermedias formadas por rocas de igual tipo pero más friables. Se componen principalmente de brechas piroclásticas y tobas, con intercalación de riódacitas, que muestran estratificación mal definida, según capas gruesas. Las brechas son de grano fino y se componen de fragmentos líticos aislados de vulcanitas, de 3-5 mm de tamaño medio, y cristales de plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo, de 1-2 mm, y abundante matriz fina de coloración morada que imparte el color a la roca. Algunas de estas brechas finas presentan abundantes cristales idiomorfos de contorno hexagonal de biotita, alterada y con reflejos amarillentos. Por disminución del tamaño de grano de los fragmentos líticos, pasan a tobas gruesas. Observadas al microscopio se determina que éstas son de naturaleza vítrea o vitrocrystalinas y de composición riódacítica. Presentan textura vitroclástica bien conservada y se componen de trizas y fragmentos vítreos pumíceos devitrificados y cristales de cuarzo, plagioclasa y feldespato potásico de características piroclásticas marcadas (cribas, engolfamientos, idiomorfismo, etc). En menor proporción, hay también láminas de biotita deferrizada y fragmentos líticos de pasta andesítica y matriz intersticial microgranular compuesta de material silíceo-clorítico-sericítico (Cortes N° 356, 356-2 y 357).

Las riódacitas intercaladas son rocas consistentes, de color externo castaño-amarillento y gris verdoso en fractura fresca. La textura es porfírica gruesa, con abundantes fenocristales de feldespatos y cuarzo que alcanzan



FOTOCRAFIA N° 14. Aspectos geológicos de la ladera occidental de los cerros Grande y Negro.

La fotografía está tomada desde el faldeo del cerro Grande, mirando hacia el sudoeste.

K: Pelitas, tufitas y tobas de la porción superior de la Formación Katterfeld. A la derecha se aprecian afloramientos de brechas (C.G.) cubriendo concordantemente a pelitas (K).

C.G.: Brechas piroclásticas y lavas riolíticas de la Formación Cerro Grande. En la porción inferior izquierda, contacto poco definido entre las Formaciones Cerro Grande y Katterfeld; las flechas indican el sentido de extensión de los afloramientos.

H: Hornfels del cerro Negro.

F: Fallas.

1: Afluente principal del arroyo Mineros cuyo curso está controlado por falla.

tamaños de 1-2 mm; los primeros están formados por oligoclasa y feldespato potásico alterado, los cristales de cuarzo presentan frecuentes engolfamientos y cribas. Hay también cristales de biotita deferrizada. La pasta, en proporciones del orden del 10%, se compone de material silíceo-clorítico-sericítico, microgranular (Corte: N° 356-1).

La forma de cuña de este bloque, donde afloran las rocas descritas, se debe a que está limitado por fallas; las principales de ellas son las situadas a lo largo del curso del arroyo Mineros, de rumbo NE; a lo largo de los afluentes de los arroyos Mineros y Verde, de rumbo NNO y la falla de rumbo NO que hacia el extremo S de los afloramientos separa estas rocas piroclásticas de los extensos afloramientos de hornfels y gabros que constituyen la masa principal del cerro Negro. A su vez, dentro del mismo bloque, hay fallas menores, subparalelas al rumbo de la estructura de las capas. La Fotografía N° 14 ilustra parte de las características geológicas mencionadas para este sector.

En el portezuelo que divide las aguas de los cursos que drenan respectivamente hacia los arroyos Mineros y Verde, estas rocas están cortadas por vetas de cuarzo, subverticales y de rumbo NE y diques afaníticos de coloración oscura, con aspecto de diabasas, de igual actitud estructural.

En el otro sector diferenciado, en el área del cerro Grande, las rocas de esta unidad presentan fuerte alteración, principalmente sericítica-ferruginosa, y coloración pardo rojiza clara, con tonalidades amarillentas. La constitución de la masa principal del cerro Grande fue estudiada por Marshall (en elaboración); en este sector la Formación se compone principalmente de tobas, tufitas y brechas piroclásticas, con interstratificación de escasos bancos de conglomerados y areniscas.

El techo de esta unidad presenta contacto transicional con las areniscas de la Formación Cerro Guía. De acuerdo a Scasso (1980), sobre el faldeo NO del cerro Cono Fontana se puede observar cómo las capas de la Formación Cerro Grande, compuestas de tobas vítreas de colores blanco, verde, gris y amarillo pasan en transición en un corto tramo donde se interstratifican con conglomerados y areniscas a la Formación Cerro Guía. Además este autor describe para este sector a ignimbritas y vitrófiros que se interstratifican en parte con tufitas pelíticas y arenosas y calizas margosas, que corresponden a la porción estratigráficamente superior de esta Formación. Cita también el mismo autor la presencia de pequeños cuerpos intrusivos de andesitas, andesitas afíricas y basaltos.

En este sector de contacto entre estas dos formaciones hay una importante veta de cuarzo con baritina y oquedades rellenas de limonita, que fuera descubierta por Quartino en ocasión del levantamiento de la Hoja 48a y estudiada posteriormente en detalle por Malagnino et al (1977).

c. EDAD

No se cuentan con evidencias paleontológicas que permitan precisar la edad de esta Formación. Los restos de troncos silicificados y hojas fósiles de Elatocladus sp. y Protozamites sp. mencionadas por Marshall (en elaboración) no tienen demasiada significación biostratigráfica. Teniendo en cuenta estos fósiles y las relaciones estratigráficas concordantes con la unidad infrayacente, se estima que esta Formación puede ser referida al Cretácico, probablemente inferior (véase también el ítem 11.c.5)

4. FORMACION CERRO GUIA

a. GENERALIDADES

Esta unidad se caracteriza por estar constituida por una secuencia potente y muy uniforme de areniscas. Estas rocas fueron mencionadas por primera vez por H. Steffen (en Quartino, 1952) en el curso del arroyo Verde, en ocasión de la expedición dirigida por el mismo y que en 1896-97, atravesó la cordillera partiendo desde el fiord de Aysén y llegando hasta el río Senguerr.

Feruglio (1949-50) menciona la constitución general de estas rocas a las que denomina Capas del Cerro Guía, indicando que constituyen una serie muy potente, cuyo espesor pasa de 700 m, que se diferencia de las capas del cerro Katterfeld por su diversa composición litológica y aspecto y que su edad es dudosa, aunque la supone posterior al complejo sedimentario del cerro Katterfeld. Establece además que tiene probablemente origen continental, pudiendo representar en parte un equivalente continental de la sección superior del Infracretáceo y corresponder en parte al Chubutense (Supracretáceo). En el mismo trabajo este autor delimita por primera vez sus afloramientos en un mapa (Feruglio, op. cit. Fig. 266, Tomo III).

Quartino (1952) distingue esta secuencia con el nombre de Areniscas del Río Senguerr, diciendo que "en composición, aspecto y estructura se establece una analogía con las areniscas del Katterfeld, de manera que se pueden considerar como una extensión de las mismas... pudiendo ser gran parte de estas areniscas del grupo 3 (Areniscas del Río Senguerr) de origen continental".

Turazzini (1968) describe con detalle estas areniscas, a las que denomina Formación Arroyo Verde, en el sector situado al N de la naciente del río Senguerr.

Ramos (1976) incluye estas areniscas dentro de la denominada Formación Apeleg, unidad que según este autor comprende además las secciones media y superior de la secuencia del cerro Katterfeld (miembros de Ritmitas y Areniscas de la Formación Katterfeld en el presente trabajo).

En este trabajo se separan estas areniscas como una unidad independiente de las areniscas aflorantes en el cerro Katterfeld atendiendo al hecho, ya detallado anteriormente, que entre ambas secuencias se intercala el potente

paquete de rocas vulcanógenas, correspondientes a la Formación Cerro Grande. El nombre con que se designa esta unidad constituye solamente una adecuación a la nomenclatura en uso de la unidad diferenciada por Feruglio (op. cit) como "Capas del Cerro Guía", autor que por primera vez describió su litología y delimitó sus afloramientos en un mapa.

b. DESCRIPCION GEOLOGICA

La Formación Cerro Guía está constituida fundamentalmente por una secuencia monótona y muy uniforme de areniscas de color verde, verde pardusco y amarillento, estratificada en bancos gruesos con frecuente estratificación entrecruzada y óndulas. Con las areniscas se intercalan escasos bancos o lentes de pelitas grises y conglomerados finos y medianos.

En el sector estudiado, la Formación aflora al naciente del meridiano que pasa por el faldeo occidental del cerro Cono Fontana, extendiéndose hacia el este más allá de la zona reconocida y en general hasta el límite de la región serrana con las planicies de rodados.

La base de esta unidad presenta contacto transicional con las capas piroclásticas de la Formación Cerro Grande, pudiéndose observar el contacto en el faldeo occidental del cerro Cono Fontana (Scasso, 1980; Marshall, en elaboración). El techo de la secuencia no aflora en este lugar; más hacia el este, en el cerro Arriagada, Quartino (1952) menciona que estas areniscas están cubiertas discordantemente por basaltos horizontales.

En el sector estudiado, las capas de esta unidad presentan actitudes estructurales variables, la cual se debe en gran medida al efecto de perturbaciones locales provocadas en la caja por los intrusivos de pórfiros ácidos y mesosilícicos que han penetrado densamente en este sector a las areniscas. Hacia el naciente, fuera del sector reconocido, presentan una estructura más regular, de tipo homoclinal, con las capas inclinadas al naciente o suavemente plegadas, con pliegues muy abiertos y de limbos poco inclinados.

Debido a la irregularidad del estilo estructural que dificulta la integración del total de afloramientos en una secuencia, el espesor es difícil de estimar. Al respecto, Feruglio (1949) y Quartino (1952) indican un espesor mínimo de 700 m y 500 m, respectivamente.

El tipo litológico dominante corresponde a areniscas de grano mediano, con variaciones a areniscas finas y gruesas, que presentan características notablemente uniformes. En general son areniscas muy induradas, estratificadas en bancos gruesos, con óndulas y estratificación entrecruzada poco marcada y mal definida a causa de la homogeneidad de la roca.

Los cortes delgados realizados (Cortes N° AG1, Md10, M36 y M32) muestran invariablemente una textura clástica de empaquetamiento muy apretado, con los clastos en estrecho contacto entre sí, siendo éste de tipo cóncavo-convexo o recto. La escasez o ausencia de matriz es una característica distintiva, a lo cual se une que el material ligante más importante consiste en

en crecimiento secundario de cuarzo. Otras características texturales son selección moderada a buena y redondeamiento variable, siendo por lo general muy angulosos los fragmentos de minerales y subredondeados o angulosos los fragmentos líticos.

Los componentes clásticos corresponden en promedio a:

- a) 50% - Fragmentos líticos de naturaleza volcánica que corresponden principalmente a pasta de vulcanitas ácidas. Los fragmentos de esta composición se presentan ya sea como un agregado felsítico uniforme, o como un agregado felsítico con diferencias de finos microlitos de cuarzo y feldespatos o como productos de devitrificación de vidrios ácidos, reconociéndose su naturaleza vítrea original por los relictos conservados de material opaco dispuestos según líneas que evidencian flujo. Algunos de estos últimos son exclusivamente cuarzosos y aún hay otros, sin bandeamiento relictico, también cuarzosos y de granularidad muy fina, que semejan chert.
- Otros fragmentos, presentes en menor proporción, están constituidos por pasta volcánica de textura pilotáxica formados por microlitos de feldespatos dispuestos en una base clorítica. Ocasionalmente se observan también escasos clastos de tobas.
- Estos fragmentos líticos se presentan ya sea en clastos angulosos o en clastos subredondeados.
- b) 25% - Cuarzo, principalmente como fragmentos de cristales, límpidos, de extinción relámpago, angulosos y muy angulosos. Algunos conservan contornos cristalinos originales y presentan cribas, en golfamientos y rebordes vítreos. En menor proporción hay también agregados policristalinos de cuarzo, que constan de cristales alargados de bordes irregulares, suturados entre sí, fracturados y con extrema extinción ondulosa que podrían corresponder a cuarzo de veta.
- c) 10-15%- Cristales de feldespatos, generalmente como fragmentos de cristales idiomorfos. Corresponden principalmente a plagioclasa y en menor proporción a feldespato potásico. Los primeros se presentan más frescos y con maclas, la composición es difícil de determinar aunque en algunos granos se ha podido establecer que corresponden a oligoclasa-andesina. El feldespato potásico se presenta mucho más alterado con la superficie muy oscurecida por material arcilloso.
- d) 10-15%- Glaucionita*, biotita, muscovita y accesorios como apatita y zircón. La glaucionita se presenta en fragmentos redondeados o aplastados de manera que adoptan el contorno de los granos que los rodean, compuestos de agregados microgranulares y la distribución de los mismos generalmente se concentra en bandas o láminas de límites difusos. Vistos a la lupa los granos son de color verde oscuro, al microscopio son de color verde pálido y generalmente con poco o sin pleocroismo.

De acuerdo con lo observado se pueden clasificar estas rocas como arenitas líticas. Además, atendiendo al hecho de que más de la mitad de la roca se compone de material vulcanógeno (fragmentos de pasta volcánica, cristales de feldespatos idiomorfos y cristales de cuarzo con rebordes vítreos), estas areniscas se pueden clasificar apropiadamente como volcaniclásticas, resultan

*La identidad de este material ha sido confirmada por análisis de rayos X. Al respecto, cabe aclarar que si bien los diagramas de difracción de glaucionita y celadonita son muy semejantes, este último mineral se desecha por formarse el mismo en un ambiente muy distinto al de la glaucionita (principalmente en cavidades de basaltos).

do en todo análogas a las areniscas de la sección superior del cerro Katterfeld ya descritas en el apartado correspondiente.

En distintos niveles, pero preferentemente en las secciones basales, se intercalan escasos bancos de conglomerados finos y medianos, que tienen la composición general de las areniscas asociadas (Cortes N° M33 y 5) y raras lentes pequeños de material limo-arcilloso de color gris oscuro.

En estas areniscas no se han encontrado fósiles, salvo improntas vegetales y pelecípodos indeterminables mencionados por Quartino (1952) y Turazzini (1968). Por lo contrario, abundan las trazas fósiles. De éstas, una de las formas más frecuentes que se halla conservada en la base de los estratos de areniscas consiste en una protuberancia alargada, bilobulada y con un nítido surco medio. Esta forma ha sido determinada gracias a la gentileza del Dr. Florencio Aceñolaza como Didymaulichnus sp (Véase la Fotografía N° 15).

c. AMBIENTE DE DEPOSICION. EDAD.

Los anteriores autores que estudiaron estas areniscas han indicado para las mismas diversos ambientes de deposición. Así Feruglio (1949) establece un origen probablemente continental. Quartino (1952) menciona que debe haber una transición entre estas areniscas y la secuencia marina del cerro Katterfeld y que quizás en gran parte estas areniscas tengan origen continental, aunque aclara que hay evidencias en las mismas que indican que se depositaron en cuerpos de aguas (laminación entrecruzada, óndulas y trazos de seres orgánicos). Turazzini (1968) indica que estas areniscas se depositaron en ambiente marino de cercanías de costa, basándose para ello en las características texturales y las estructuras sedimentarias de estas rocas. Finalmente Ramos (1976) al referirse al ambiente de deposición de la Formación Apeleg (la Formación Cerro Guía equivale a parte de la misma) indica que los niveles basales representan facies subtidales en un ambiente de plataforma, hacia arriba se pasa a facies intertidales representadas por un predominio de areniscas cuarcíticas, por encima de las cuales se pasa ya a facies netamente continentales.

Resulta difícil establecer en forma concluyente el tipo de ambiente -marino o continental- de estas areniscas. Hay sin embargo diversos elementos presentes en estas rocas que tomados en conjunto constituyen un fuerte indicio de que las mismas tienen carácter marino. Ellos son: a) Presencia de trazas fósiles (Didymaulichnus sp), b) presencia de glauconita y c) composición, características texturales y estructuras sedimentarias. A ellos se debe agregar lo que se podría denominar pruebas de carácter negativo, es decir la falta de características definitorias de ambiente continental.

En lo referente a las trazas fósiles y de acuerdo a lo establecido por el Dr. F. Aceñolaza, Didymaulichnus sp es una traza frecuente y característica en ambientes marinos de cercanías de costa. Otro dato concurrente con el anterior, es la presencia de glauconita, mineral que si bien ha sido mencionado



FOTOGRAFIA N° 15. Didymaulichnus sp.
(Tamaño natural)

Traza fósil frecuente en las areniscas de la Formación Cerro Guía.
(La determinación del género se debe a la gentileza del Dr. F. Aceñolaza).

para ambientes continentales el gran cúmulo de datos indica que el mismo se ha formado en ambiente marino costero. Finalmente, la constitución fundamentalmente arenosa de la Formación Cerro Guía, la textura de las areniscas que se caracterizan por la ausencia de matriz y las evidencias de deposición subácea, como ser estructuras sedimentarias y tipo de conservación de trazas fósiles, sugieren un ambiente marino de cercanías de costa.

Finalmente un aspecto que realza las conclusiones alcanzadas consiste en que los diversos elementos tenidos en cuenta para apuntar hacia un origen marino de estas rocas, no sólo son concurrentes en indicar el mismo medio en general, sino que todos indican también el mismo tipo de ambiente en particular, es decir un ambiente de cercanías de costa.

Otras características del medio deposicional que se pueden inferir por la manifiesta inmadurez mineralógica y textural de estas areniscas y la naturaleza volcanoclástica de las mismas, son una rápida velocidad de sedimentación y un gran aporte de detritos.

Con respecto a la edad no se encontraron elementos paleontológicos que permitan establecer con mayor precisión la edad cretácica que se infiere por sus relaciones estratigráficas. Hay sin embargo, evidencias de tipo indirecto, que surgen de la evolución geológica de la comarca y de las edades isotópicas de cuerpos intrusivos, que sugieren una edad no más joven que cretácica inferior tardía.

5. RELACIONES ESTRATIGRAFICAS DE LAS FORMACIONES KATTERFELD, CERRO GRANDE Y CERRO GUIA

Un aspecto sobresaliente de la petrografía de las unidades mencionadas es la notable uniformidad composicional que presentan las areniscas de las formaciones Katterfeld y Cerro Guía. De acuerdo a lo visto en las descripciones precedentes, ambas corresponden a arenitas líticas, en las que la fracción clástica es de naturaleza predominantemente vulcanógena, indicando una fuente de origen a partir de rocas volcánicas y/o aporte piroclástico directo, de composición general riolítica. Otro aspecto llamativo relacionado con el anterior es que la Formación Cerro Grande, intercalada entre las anteriores, se compone fundamentalmente de rocas vulcanógenas (tobas, brechas piroclásticas y lavas) que son también de composición general riolítica.

Indudablemente que la naturaleza volcanoclástica de las areniscas de las formaciones Katterfeld y Cerro Guía es indicadora de un área de proveniencia geográficamente restringida. Si a ello se suma que en el sector estudiado entre ambas secuencias de areniscas se intercalan rocas vulcanógenas -cuya composición general es en todo semejante al tipo que cabría esperar que originó la mayor parte de la fracción clástica de las areniscas que la infra y sobreyacen- se puede interpretar que tal situación de relación estratigráfica y de semejanza composicional indica que las areniscas se formaron por erosión y probable aporte piroclástico directo de rocas vulcanógenas esencialmente contemporáneas y generadas dentro de la misma cubeta sedimentaria.

Si bien la validez regional de esta interpretación necesita obviamente del apoyo de estudios petrográficos y estratigráficos de mayor extensión areal, los rasgos geológicos que se conocen, a través de la literatura disponible, de unidades semejantes a las consideradas y aflorantes en sectores aledaños al lago Fontana, se pueden tomar como consistentes con lo mencionado más arriba. Así en la región de Coyhaique (Chile), situada poco al sur del lago Fontana, hay una secuencia de lutitas negras con fauna de Favrella, que desarrollan entre 200 y 400 m de espesor, que son en todo comparable y seguramente una extensión de las lutitas aflorantes en el cerro Katterfeld, y que están cubiertas directamente y en forma concordante por la secuencia vulcanógena principalmente ácida de la Formación Divisadero, que desarrolla unos 600 m de espesor (Heim, 1940; Skarmeta y Charrier, 1976). Al NO del lago Fontana, Ploskiewicz y Ramos (1977) definen una secuencia de rocas vulcanógenas ácidas que denominan Formación Payaniyeu, de aproximadamente 800 m de espesor, que se dispone en aparente concordancia sobre una potente secuencia de areniscas a la que denominan Formación Apeleg, en todo similares, de acuerdo a la descripción, a las areniscas de las formaciones Katterfeld y Cerro Guía.

De acuerdo a lo establecido en las referencias mencionadas y en este trabajo, parece ser entonces que rocas vulcanógenas, denominadas de distinta manera, pero análogas en composición, ocupan dentro de la misma cubeta sedimentaria diferente posición estratigráfica con respecto a la secuencia de lutitas y areniscas reconocidas. Tal variación en la posición estratigráfica resulta así consistente con lo sugerido por el análisis de la composición petrográfica, que indicaba similar constitución tanto para las rocas vulcanógenas como para las areniscas, sugiriendo así la presencia de varios centros volcánicos en áreas más o menos localizadas dentro de la cuenca, que fueron los que aportaron, ya sea por erosión de sus productos o por aporte piroclástico directo, el material que constituye la mayor proporción de la fracción clástica de las areniscas de las Formaciones Cerro Guía y Katterfeld.

D. INTRUSIONES DEL CRETACICO-TERCIARIO

Las rocas que quedan estratigráficamente limitadas entre las unidades vulcanógenas y sedimentarias del Jurásico superior-Cretácico inferior y los sedimentos glaciarios del Cuaternario, y que fueran reconocidas en el área objeto de estudio, corresponden a una asociación compleja de rocas ígneas intrusivas.

El interés principal de estas rocas radica principalmente en que son indicadoras de una importante época eruptiva, a lo cual se debe agregar la formación de extensas áreas de hornfels, que resultaron de la misma actividad ígnea. A fin de facilitar la descripción, se considerarán por separado las rocas ígneas de los hornfels, aunque lógicamente se debe tener en cuenta que ambos tipos litológicos están genéticamente ligados entre sí.

1. ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS

La amplia gama de variaciones petrográficas y distinta configuración estructural que despliegan estas rocas fue reconocida y estudiada con detalles por Quartino (1952) quien reunió a las mismas en cuatro grupos litológicos, de los cuales los tres siguientes están representados en la comarca estudiada:

- a) Rocas gábricas.
- b) Intrusivos ácidos y mesosilícicos con formas de cuerpos menores, diques y filones capas.
- c) Diques basálticos.

El cuarto grupo diferenciado por este autor no está presente en el área reconocida. Corresponde a las plutonitas graníticas situadas -en esta latitud- en las montañas al oeste del Lago La Plata; constituyendo las mismas, como se sabe, parte de la extensa cadena de plutonitas graníticas ubicada a lo largo de la Cordillera.

En el presente trabajo se diferencian en el mapa geológico estas rocas siguiendo la agrupación de Quartino (op.cit.). A continuación se resumen sus características petrográficas más notables y se acompañan además algunos valores de dataciones isotópicas. Para más detalles de la petrografía de las mismas se remite al lector al trabajo del autor citado anteriormente.

a. ROCAS GÁBRICAS

Las intrusiones más notables formadas por rocas de esta composición son las situadas en las nacientes del arroyo Flores y en las nacientes y de desembocadura del arroyo Mineros.

El cuerpo más extenso corresponde al mencionado en primer término. El mismo forma la masa principal del cerro de cota 1.723, extendiéndose además en el interfluvio de los arroyos Flores y Pedregoso en forma de reducidos afloramientos aislados por la cubierta reciente y el bosque, los que se suponen que forman parte de un solo cuerpo y de tal manera se los ha marcado en el mapa geológico. Considerado así el cuerpo tiene forma irregular alargada, con una longitud máxima de 5 Km y un ancho de 3 kilómetros. La caja está constituida por la Formación Lago La Plata y por los Esquistos Arroyo Flores. Si bien con respecto a estos últimos no son visibles los contactos, los mismos deben formar parte de la caja, ya que afloran dentro de la masa de rocas gábricas y porque están cortados por diques microdioríticos-microdoleríticos relacionados seguramente con el cuerpo intrusivo principal.

El tipo litológico más importante corresponde a un gabro-dolerita, de grano mediano a fino, de color gris verdoso oscuro, con característico aspecto moteado dado por la abundancia de cristales agrupados de piroxenos, de color más oscuro que resaltan sobre la base feldespática de tonalidades más claras. Los minerales máficos, que forman más de la mitad de la roca, correspon-

den a piroxenos de los que se pueden diferenciar dos tipos: uno es un cli
nopiroxeno fresco que se presenta en cristales de hasta 3-5 mm y que engloba
cristales más pequeños de plagioclasa, y el otro es un piroxeno (hipers
teno?) muy cloritizado pero que conserva relictos frescos dispuestos en ban
das paralelas, probablemente productos de exolución. El resto de la roca se
compone de cristales idiomorfos poco alterados de plagioclasa (Labradorita-
bitownita), que forman una masa de cristales más pequeños, aunque hay escasos
de los mismos que llegan a tener las dimensiones de los piroxenos (Cortes
306-236).

Como variaciones de este tipo litológico principal hay rocas de grano
más fino y colores más claros, constituidas en su mayor parte por plagio
clasa, con menor proporción de piroxenos, ambos muy alterados a una asocia
ción de clorita, epidoto, calcita, sericita y cuarzo, que corresponden a dio
ritas alteradas (Corte 237).

Diques de microdiorita-microdolerita de grano muy fino y colores ver
dosos, caracterizados por una alteración análoga a la mencionada y que cor
tan a los Esquistos Arroyo Flores, completan la gama de variación de estas
rocas gábricas.

En las cercanías de este intrusivo gábrico descrito se han detectado
pequeños cuerpos aislados de microgabros en el interfluvio de los arroyos
Pedregoso y Cánogas y de microdiorita en las cercanías del cerro de cota 1189
(Cortes N° 311 y 316), respectivamente). Se incluye también en esta asocia
ción de rocas gábricas el filón capa de microdolerita intruído en lutitas y
mencionado en la descripción correspondiente a la Formación Lago La Plata en
el arroyo Cánogas.

En el arroyo Mineros los cuerpos de rocas gábricas presentan caracterís
ticas petrográficas similares, con la salvedad de que el gabro situado en
las cercanías del lago Verde presenta variaciones de grano grueso a muy grue
so caracterizados por cristales prismáticos de clinopiroxenos que llegan a
desarrollar entre 3-5 cm de longitud. Asociado a esta facie de grano grueso
hay granófiros básicos (tonalíticos a granodioríticos) compuestos por mirme
quitas, feldspato potásico micrográfico, cristales grandes de clinopiroxeno
(?) cloritizado y cuarzo intersticial (Corte N° 359). En este sector las
rocas gábricas han intruído a lutitas y areniscas de la Formación Katterfeld
y a las rocas piroclásticas de la Formación Cerro Grande, parte de las cu
ales han sido transformadas en horniells.

b. PORFIROS MESOSILICICOS Y ACIDOS

La actividad ígnea intrusiva con la composición señalada en el epígrafe
y representada petrográficamente por pórfiros andesíticos, dioríticos, da
cíticos y tonalíticos y albitófiros cuarzosos (Quartino, 1952) es muy importa
nte. Para dar una idea de la magnitud de la misma se menciona que se han
detectado más de 40 cuerpos en la comarca reconocida. Con respecto a la dis
u

tribución areal de los mismos, se aclara que si bien al observar el mapa geológico se tiene la impresión de una mayor densidad de estos cuerpos en el área correspondiente a los afloramientos de la Formación Cerro Guía, tal impresión puede no reflejar la realidad ya que en el sector al oeste del cerro Katterfeld, en el área de afloramientos de la Formación Lago La Plata, el bosque impide la visualización de estas rocas en el terreno o su detección en fotografías aéreas, por lo que puede suceder que algunos cuerpos intrusivos hayan sido omitidos en este sector boscoso debido a este factor que dificulta la localización de los mismos.

Por su configuración estructural, la mayoría de los intrusivos mencionados corresponden a cuerpos pequeños, de forma subcircular o irregular y en mucha menor proporción corresponden a diques y filones capas. De los mencionados en primer término los más importantes por su tamaño corresponden a los situados en el cerro Cono Fontana y prolongación del filo al este y sudeste del mismo, entre los que se destacan los del cerro de cota 1.498 y Buitrera, este último fuera del sector estudiado. Corresponden a pórfiros tonalíticos y andesíticos (Quartino, 1952; Scasso, 1980) intruídos en las areniscas de la Formación Cerro Guía. De la misma composición general son los numerosos cuerpos intrusivos en las mismas areniscas y situados al NE de este sector.

Se poseen valores de dataciones isotópicas en dos de estos intrusivos. Uno corresponde al cuerpo situado en las nacientes del arroyo Blanco, el que está alojado en conglomerados y calcáreos de la Formación Lago La Plata. Se trata de un pórfiro andesítico de color gris claro a blanco con textura porfírica dada por cristales mayores, idiomorfos, de plagioclasa (albita-oligoclasa) y escasos cristales de minerales máficos alterados y pasta microgranosa fina de igual composición. La edad obtenida para este pórfiro andesítico (Muestra N° 040) es de 97 ± 3 m de a (Cretácico superior) (Véase Cuadro N° 2).

El segundo intrusivo datado se sitúa en el curso medio del arroyo Flores, poco aguas arriba de la desembocadura en el mismo del arroyo Cánogas. Corresponde a un dique de pórfiro andesítico con características petrográficas semejantes al anterior, salvo por que sus constituyentes presentan mayor alteración caracterizada por una asociación de calcita-sericita-cuarzo-clorita. La edad obtenida para el mismo (Muestra N° 1001) es de 63 ± 5 m de a (Terciario inferior) (Véase Cuadro N° 2).

Los más notables de los cuerpos con disposición estructural de filones capas corresponden al albitófilo cuarcífero, de aproximadamente 100 m de espesor visible, que corona la cumbre del cerro Katterfeld intruyendo a areniscas y al de composición andesítica, de cerca de 50 m de espesor, situado en la península del extremo oriental del lago Fontana (Quartino, 1952). Otro filón capa importante es el constituido por el pórfiro dacítico intruído en tobas y lavas situado en las cercanías del cerro de cota 1.123 y mencionado al describir la Formación Lago La Plata en el sector comprendido entre el río Unión y el curso inferior del arroyo Fragua.

c. DIQUES BASALTICOS

Tienen poca representación en la comarca estudiada. Corresponden a los cuerpos estudiados por Quartino (op.cit.) en la península del extremo E del lago Fontana y por Scasso (1980) en el valle situado inmediatamente al NNO del cerro Cono Fontana. Son basaltos con minerales frescos o poco alterados, constituídos principalmente por fenocristales de olivina y labradorita, con pasta intergranular o en ocasiones seriada, de labradorita, clinopiroxeno y magnetita.

Un filón de roca basáltica (Muestra N° 018) situado en la porción superior del curso del arroyo Flores, aguas abajo de los afloramientos de esquistos, ha sido datado radiométricamente dando una edad de 10 ± 1 m de a (Terciario superior) (Véase Cuadro N° 2).

d. EDAD DE LAS ROCAS ERUPTIVAS

Los cuerpos intrusivos mencionados intruyen a las secuencias vulcanógenas y sedimentarias del Jurásico superior-Cretácico inferior y son anteriores a los sedimentos glaciarios del Cuartario; de ello se infiere que pueden ser asignados al lapso Cretácico superior-Terciario. Como se verá, hay evidencias que sugieren que la actividad ígnea representada por la masa principal de cuerpos gábricos y pórfiros ácidos y mesosilícicos puede ser ubicada más probablemente en el Cretácico superior (incluyendo el Cretácico inferior más alto)-Terciario inferior y los filones basálticos en el Terciario superior.

Quartino (1952) al referirse a la edad de la masa principal de rocas eruptivas postula que las mismas deben ser contemporáneas con los movimientos diastróficos andinos que deformaron y plegaron suavemente las capas del ciclo sedimentario jurásico-cretácico en épocas del Cretácico superior o Terciario, basando tal consideración en que el plegamiento tiene que haber sido factor mecánico de infiltración de los filones capas emparentados con el resto de las manifestaciones de actividad magmática.

Las dataciones isotópicas de los cuerpos intrusivos mencionados han dado valores correspondientes al Cretácico superior-Terciario inferior. Por otra parte, las dataciones realizadas en las rocas piroclásticas y lávicas (Véase los Cuadros Nos. 5 y 2) de la Formación Lago La Plata han brindado también edades que se agrupan en el lapso Cretácico superior (incluido el Cretácico inferior alto)-Terciario inferior, a pesar -como se ha visto en el capítulo correspondiente- que esta Formación por su contenido fosilífero es referible al Titoniano y en parte al Neocomiano. De acuerdo con ésto, se puede interpretar que estas edades isotópicas más jóvenes representan la época o épocas de deformación y actividad magmática que afectaron a las rocas vulcanógenas y sedimentarias del Jurásico superior-Cretácico inferior.

En síntesis, el resultado de que las edades isotópicas de los cuerpos intrusivos y de las rocas deformadas, en las cuales éstos se alojan,

son comparables, está de acuerdo con lo postulado en base a consideraciones geológicas por Quartino (1952) en el sentido que se puede interpretar que la actividad intrusiva y los movimientos diastróficos que deformaron y plegaron las rocas del ciclo vulcanógeno y sedimentario fueron más o menos simultáneas, pudiéndose ubicar las mismas, de acuerdo con las edades obtenidas, en el lapso Cretácico inferior alto-Terciario inferior, sin poder distinguir por el limitado número de muestras datadas si se trata de una o varias fases magmáticas y tectónicas.

En cuanto a la edad de los filones basálticos, Quartino (op.cit.) indica que los mismos deben interpretarse como las raíces de las efusiones basálticas que -fuera del sector estudiado- se sobrepone en discordancia angular a las Areniscas del Río Senguerr (Formación Cerro Guña en el presente trabajo), razón por la cual indica que constituyen las manifestaciones eruptivas más jóvenes asignándoles una edad preglacial (?Pleistoceno). Ya se mencionó en el apartado correspondiente a la descripción de estas rocas que un filón de roca basáltica fue datado radiométricamente dando un valor de 10 ± 1 m.a. (Terciario superior alto), dato que apoya la conclusión de este autor en cuanto a que constituyen las manifestaciones eruptivas más jóvenes.

2. HORNFELS

En el sector del arroyo Mineros y particularmente en sus nacientes, parte de la caja donde se alojan los cuerpos de rocas gábricas ha sufrido metamorfismo de contacto. El área más notable por su extensión y por el aspecto de los afloramientos corresponde a la situada en el cerro Negro. En este lugar, rodeando a los intrusivos gábricos del lago Verde, hay una masa de hornfels de considerable extensión areal y que constituyen la mayor superficie expuesta del cerro.

Los afloramientos de hornfels son visibles a la distancia como un conjunto de elevaciones aisladas, de fuertes pendientes y cumbres agudas, que sobresalen como proyecciones afiladas dándole un aspecto erizado al contorno del cerro. Los hornfels tienen color externo castaño amarillento pálido y verde a verde grisáceo en fractura fresca y superficies de aspecto porcelanáceo; rasgos sumamente notables que a cierta distancia le dan uniformidad a los afloramientos. Más en detalle se aprecia, sin embargo, que a pesar de estos rasgos comunes las rocas presentan varios tipos, de distribución heterogénea, que se diferencian por sus características texturales originales. Se observan hornfels con textura relíctica brechosa, la que puede ser gruesa, con clastos entre 5-10 cm, o fina con clastos entre 0,5-1 centímetro. Otros hornfels son uniformes, de grano muy fino y aspecto semejante a pelitas y hay otros, también de grano fino, que se caracterizan por un delgado bandeamiento en capas alternantes de tonalidades oscuras y claras, con espesores de menos de 1 cm, que sugieren laminación original y finalmente otros semejantes a éstos se disponen en capas también alternantes pero de mayor espesor, 20-30 cm, que sugieren estratifi-

cación original de pelitas y areniscas.

Al microscopio se puede determinar que independientemente de la textura la asociación mineralógica que caracteriza a estos hornfels está compuesta por clinoanfibol, epidoto y Feldespato alcalino. Estos minerales se encuentran uniformemente distribuidos en las rocas o con preferencia en zonas que configuran bandas y son por lo general de grano muy fino; los de mayor tamaño, que son escasos, no superan los 0,5-1 milímetro (Cortes N° 358-358/1/2/3).

En lo relacionado con la naturaleza original de las rocas, se puede observar al microscopio que las brechas más gruesas se componen de fragmentos originalmente de rocas volcánicas, pudiéndose reconocer en parte de ellos texturas fluidales dada por la alineación de microlitos de feldespatos densamente agrupados. La brecha en sí podría ser originalmente volcánica o tectónica, esto último sugerido por que la composición de los fragmentos corresponde a un sólo tipo litológico de acuerdo a lo observado (Corte N°358).

En otros hornfels de grano fino se reconoce una textura original propia de una roca tobácea, con cristales euhedrales de feldespatos y cuarzo con engolfamiento (Corte N° 358-2) y otros de grano más fino presentan una textura propia de una pelita, caracterizada por un agregado cuarzo-feldespático-micáceo de grano muy fino, con cristalitos abundantes de epidoto y grupos de óxidos de hierro y motas dadas por una aglomeración de pequeños cristales incoloros, de baja birrefringencia de un mineral no determinado (Corte N° 358-3).

Estos diversos tipos de rocas del cerro Negro se distribuyen, sin ningún orden aparente, en pequeños afloramientos que emergen de sus propios degrados, no pudiéndose relacionar o continuar un tipo de roca de un afloramiento con el próximo. Tal distribución sugiere que estas rocas han sido fracturadas y falladas, de tal manera que se ponen en contacto por tectónica. En parte pueden corresponder originalmente a las pelitas y areniscas de la Formación Katterfeld y en parte a las tobas y vulcanitas de la Formación Cerro Grande.

Otras rocas semejantes a éstas, pero con menor modificación metamórfica, se han hallado en las cercanías de los cuerpos gábricos aflorantes en la desembocadura del arroyo Mineros. Las mismas conforman afloramientos menores y por su aspecto parecería que originalmente correspondían a pelitas y tobas.

E. CUARTARIO

Los depósitos cuartarios comprenden un conjunto de sedimentos de variada génesis cuyos afloramientos tienen amplia representación areal, cubriendo aproximadamente la mitad de la superficie de la comarca estudiada. De ellos, únicamente se han diferenciado en el mapa geológico que se acompaña los depósitos más notorios de sedimentos glaciares, discriminando los mismos se

gún correspondan a till o a depósitos estratificados. El resto de los sedimentos cuaternarios no han sido diferenciados entre sí en el mapa geológico y de los mismos solamente se hará un breve comentario sobre sus características generales al final del capítulo.

1. DEPOSITOS GLACIARIOS

a. TILL

Por la morfología que presentan se pueden reconocer dos tipos de depósitos de till: uno constituye relieves mesetiformes situados a gran altura y el otro constituye suaves lomadas elongadas, poco elevadas sobre el terreno, correspondientes a morenas.

El mencionado en primer término es el extenso y notable depósito de till que compone el sustrato de la meseta Pedregosa. La misma se desarrolla en forma más o menos continua desde el cerro de cota 1.596 hasta unos 15 Km al oeste de este punto, formando una especie de suave plano inclinado hacia el este. El sector más alto de la meseta se sitúa en las cercanías de las nacientes del arroyo Flores a una altura aproximada de 1.700 m, y el sector más bajo en las cercanías del cerro de cota 1.596 a una altura de 1.500 metros.

La acción erosiva retrocedente de los cursos de agua que tienen sus nacientes sobre los bordes norte y sur de la meseta ha provocado que sus márgenes sean muy recortadas, con anchos variables entre 5-6 km y menos de 1 kilómetro. Este accidente orográfico constituye en este sector el relieve que hace de límite internacional con la República de Chile, por dividir las aguas que drenan hacia el río Senguerr en territorio argentino y las que, colectadas por el río Ñirehuao, drenan hacia el Océano Pacífico en territorio chileno.

El till compone el cuerpo de la meseta y si bien la base no ha sido observada, en la barranca casi vertical labrada en estos depósitos en las nacientes del arroyo Blanco los mismos presentan un desnivel de cerca de 100 m entre la superficie de la meseta y la base de la escarpa, por lo que debe considerarse este desnivel como espesor mínimo del till. En otros sectores, generalmente donde la pendiente de los laterales de la meseta es más suave, el desnivel entre los límites superior e inferior en los cuales se reconocen estos depósitos supera los 100 metros. Sin embargo, debe tenerse en cuenta en estos casos que las cotas más bajas del límite inferior del till no son originales, debido a que el mismo se ha movilizado pendiente abajo por proceso de remoción en masa, principalmente bajo la forma de lóbulos de solifluación, los que imprimen el característico aspecto escalonado de los bordes de la meseta.

El arroyo Blanco interrumpe la continuidad de este cuerpo de till de la meseta Pedregosa, pero depósitos similares aparecen nuevamente en la por

ción más alta de la divisoria de aguas entre los arroyos Blanco y Mineros, en el sector comprendido al N-NE del cerro Katterfeld. En este lugar, en la porción superior de la escarpa rocosa que mira hacia el lago Fontana, ha sido hallada la base del till. La misma se apoya sobre las areniscas superiores de la Formación Katterfeld, situándose a una altura de 1.350-1.400 metros. El espesor del till es más reducido, no supera los 20-30 m, lo cual debe indicar que en este sector la masa principal de este cuerpo ha sido erosionada. Como en el caso anterior, aquí también el límite inferior del till se encuentra en sectores -principalmente sobre la pendiente que enfrenta al arroyo Mineros- a cotas inferiores a la mencionada para la base del mismo, efecto provocado por el movimiento pendiente abajo por soliflucción, por lo que debe tenerse en cuenta que la superficie de los afloramientos marcada en el mapa resulta exagerada ya que es sumamente dificultoso delimitar el depósito original del till.

Las características texturales de estos depósitos corresponden a las que son propias del till, notándose falta de estratificación, granometría variada sin selección apreciable, con bloques de hasta 2 m de diámetro y matriz areno-arcillosa. Composicionalmente la mayoría de los bloques corresponden a rocas graníticas y vulcanitas.

En cuanto a su relación con la masa de hielo que les dio origen se interpreta que este notable cuerpo de till debe corresponder a una morena basal.

Los otros depósitos de till diferenciados en la comarca son los que presentan morfología de suaves lomadas elongadas, de los cuales a su vez se pueden reconocer dos tipos: las morenas elongadas en sentido E-O o NO-SE que se sitúan en la divisoria de aguas entre las cuencas del río Senguerr al norte y del arroyo Verde al sur y las morenas reelaboradas por acción fluvial y lacustre de las cercanías del Destacamento de Gendarmería, en el extremo oriental del lago Fontana.

Los citados en primer término conforman suaves lomadas discontinuas, que no sobresalen más de 10 m sobre el terreno circundante, disponiéndose sobre la mencionada divisoria de aguas local a una altura aproximada de 1.250 metros. En sectores se puede reconocer que conforman dos sistemas paralelos de morenas. En textura y composición son análogos al till mencionado anteriormente, aunque se debe aclarar que solamente han sido reconocidas en el terreno las ubicadas inmediatamente al N-NO del cerro Cono Fontana, las demás han sido marcadas en el mapa en base a la observación de fotografías aéreas.

La otra morena mencionada, que se sitúa en las cercanías del extremo oriental del lago, está muy modificada por acción erosiva fluvial y lacustre, de manera que del depósito original únicamente se conservan relictos en forma de pequeñas elevaciones aisladas de till, que sobresalen apenas sobre los depósitos fluviales de la planicie del río Senguerr. Se disponen a una altura de 950-970 m y la integración de los mismos sugiere que originalmente conformaban una morena frontal del glaciar que exaró el valle del lago Fontana.

Hacia el este, fuera del sector estudiado, se pueden reconocer además por lo menos otros dos arcos morénicos frontales que presentan características morfológicas similares a las mencionadas.

En cuanto a la edad relativa de estos depósitos glaciarios se puede establecer -en base a la posición topográfica y morfológica- que el till de la meseta Pedregosa y el sistema de morenas situados sobre la divisoria de aguas de las cuencas del río Senguerr y del arroyo Verde, son los más antiguos, sin poder precisar si estas últimas corresponden al mismo cuerpo de hielo que depositó el till de la meseta Pedregosa o son algo más jóvenes.

Por otra parte, las morenas frontales situadas en la extremidad oriental del lago son más jóvenes que los depósitos citados arriba, hecho éste que puede visualizarse rápidamente si se tiene en cuenta que sobre una misma línea transversal al valle ocupado por el lago, éstas se sitúan aproximadamente a 300 m por debajo del sistema de morenas ubicado en la divisoria de aguas con el arroyo Verde.

Ramos (1976) menciona parte de estos depósitos glaciarios describiendo además los situados sobre la margen N del lago, interpretando las mismas relaciones de edad que las establecidas. Este autor denomina Till Río Moro al más antiguo y Till Fontana al que compone las morenas terminales del glaciario que ocupaba el valle del Lago Fontana.

Finalmente, se comenta que hay otro depósito de till, no mencionado anteriormente, que constituye una pequeña morena de circo que endica el lago Verde. El mismo, por sus características y perfecto estado de conservación debe constituir el depósito glaciario más joven de todos los mencionados.

b. DEPOSITOS GLACIARIOS ESTRATIFICADOS

Un perfil transversal al valle del lago Fontana realizado aproximadamente siguiendo el meridiano que pasa por la meseta Pedregosa, permite apreciar la presencia de dos resaltos subhorizontales sobre el lateral derecho del valle (Véase el perfil de la Figura N° 14 y la Fotografía N° 16).

El resalto de posición topográfica superior se sitúa entre las cotas de 1.325-1.375, aproximadamente, y está constituido por gravas y arenas estratificadas. Las mismas conforman un depósito alargado que se adosa, a una altura inferior, al till de la meseta Pedregosa. Está particularmente bien desarrollado entre los arroyos Fragua y Cánogas. Especialmente la barranca elaborada por este último arroyo al cortar estos depósitos brinda los mejores detalles de la estructura y composición de estas capas. En este lugar se puede observar que se compone de una secuencia alternante de gravas, gravas arenosas y arenas estratificadas en bancos de 50-60 cm de espesor. Las gravas presentan clastos con un tamaño medio de 20 cm, principalmente de formas discoidal o prolada, que frecuentemente muestran imbricación. Las arenas y gravas arenosas constituyen bancos caracterizados por estratificación entrecru

zada bien desarrollada y estructuras del tipo de corte y relleno. Todas las capas están fuertemente teñidas de colores rojizos debido a la impregnación de óxidos de hierro, presentándose también el material ferruginoso concentrado en capas finas, de 2-5 cm, paralelas a la estratificación o formando lentes pequeños en las arenas. Por lo general los sedimentos son fácilmente desagregables, salvo en sectores donde la concentración de material ferruginoso ha cementado los granos. El espesor mínimo que presentan estas capas es de 30 m aproximadamente.

Hacia el oeste del punto descrito, estos depósitos pierden continuidad desapareciendo en las cercanías de las nacientes del arroyo Pedregoso. Sin embargo, otro afloramiento aislado detectado en el arroyo Flores y compuesto en su totalidad por varves, tal vez pueda corresponder a una continuidad de estos depósitos por encontrarse los mismos a una altura semejante.

Los varves, situados en las cercanías de las nacientes del arroyo, comprenden una secuencia de aproximadamente 30 m de espesor mínimo que se apoya sobre las rocas gábricas aflorantes en este sector. El arroyo ha cortado a los mismos formando una pequeña garganta, pudiéndose observar en los laterales la característica alternancia rítmica de capas de arcilla y arena fina que caracteriza este depósito (Véase la Fotografía N° 17).

Por la situación topográfica de estos sedimentos estratificados, su configuración de terraza subhorizontal colgada a gran altura en el lateral del valle y por las características sedimentológicas que presentan, se interpreta que los mismos corresponden a depósitos glacifluviales y glacial-custres formados en contacto con la masa de hielo que ocupaba el valle de los lagos Fontana y La Plata, en un momento en que el glaciar se hallaba estancado. De acuerdo con esta interpretación se podría clasificar a los mismos como depósitos de terrazas kame.

En cuanto a la edad relativa de estos depósitos resulta evidente que son más jóvenes que el till de la meseta Pedregosa (Véase la Figura N° 14 y la Fotografía N° 16) debiendo ser contemporáneos con algunos de los arcos morénicos frontales que se sitúan sobre la planicie del río Senguerr, sin que se pueda establecer con cuál de ellos, por falta de relaciones directas y de continuidad, y también porque la reconstrucción de los mismos arcos morénicos frontales en el valle del río Senguerr no se puede realizar con detalles por falta de conservación de los mismos.

El otro resalto subhorizontal, mencionado anteriormente, se sitúa a una altura de 1.200-1.250 m aproximadamente (Véase la Figura N° 14). No se han detectado en el mismo depósitos análogos a los descritos más arriba; su superficie está cubierta por una amplia franja de mallines (Véase la Fotografía N° 16) y en los lugares donde los cursos de agua cortan a los mismos se observa que esta superficie subhorizontal está labrada sobre roca desnuda (Formación Lago La Plata en el arroyo Cánogas y gabros en el interfluvio entre los arroyos Pedregoso y Flores). Solamente en algunos sectores a

lo largo del curso del arroyo Pedregoso se ha detectado un delgado tapiz, 1-2 m de espesor, de sedimentos no estratificados, compuestos de bloques de 40-50 cm y matriz areno-arcillosa, de los cuales no ha sido posible decidir si se trata de till depositado originalmente en esta superficie o de sedimentos redepositados y provenientes del till de la meseta Pedregosa. El origen de este segundo resalto es difícil de establecer fehacientemente, aunque se interpreta tentativamente como producido por erosión glaciaria, tratándose en este caso de una especie de hombrera del glaciar encauzado en el valle.

2. DEPOSITOS CUARTARIOS NO DIFERENCIADOS

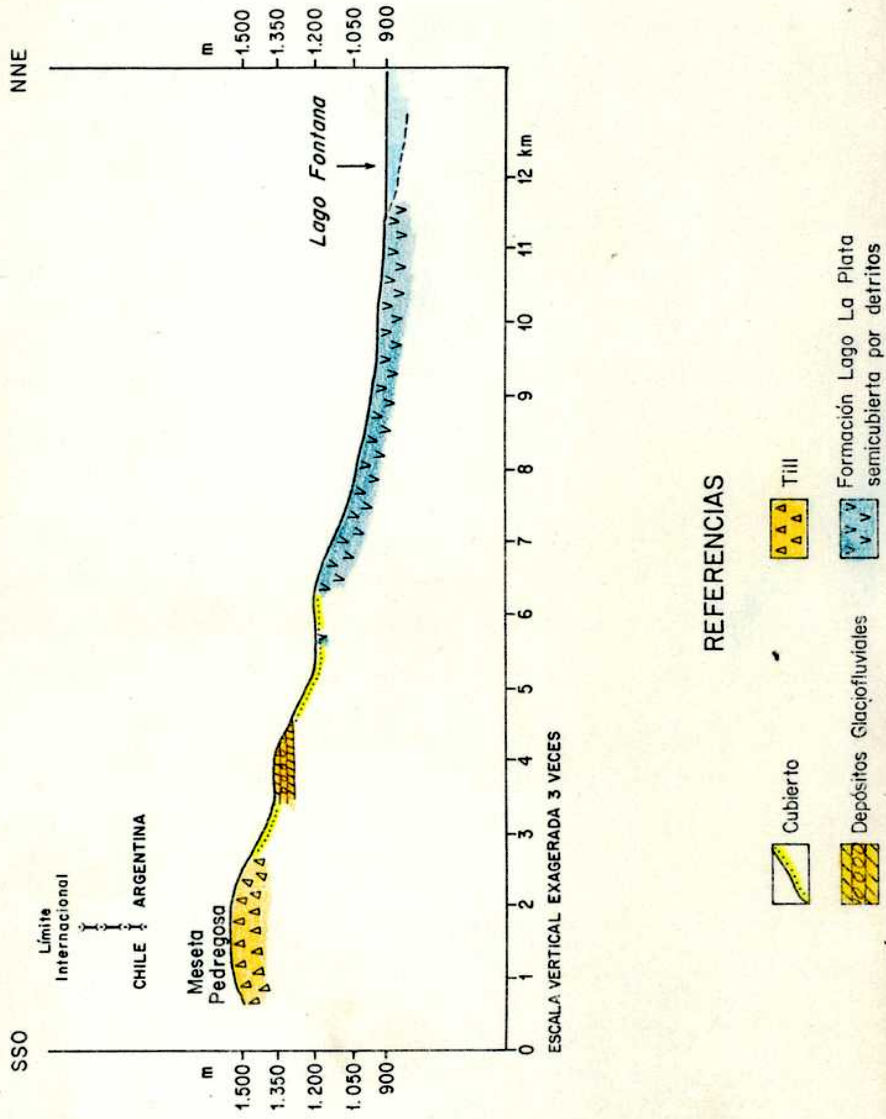
En su mayor parte corresponden a detritos de origen fluvial, lacustre o de transición (pequeños deltas). Están constituídos principalmente por gravas con menor participación de arenas, material que ha provenido fundamentalmente de los depósitos glaciarios más antiguos. Los primeros constituyen depósitos de terrazas fluviales, bien expuestas en varios niveles en el valle del río Senguerr. Los de origen lacustre constituyen también terrazas correspondientes a antiguos niveles de los lagos Fontana y La Plata, siendo los más notorios de éstos los situados en la extremidad oriental del lago Fontana, en las cercanías del cerro Muzzio y en el istmo entre los lagos. El más conspicuo de estos niveles se sitúa aproximadamente entre los 10-20 m sobre el espejo de agua. Los depósitos deltaicos se sitúan en la desemLocadura al lago de los principales arroyos; los más importantes son los de los arroyos Mineros, Blanco y Flores.

Este grupo incluye también el material que forma el suelo, principalmente en la zona boscosa, los detritos aluviales y de talud más recientes y depósitos de remoción en masa. Estos últimos sólo son importantes en los sectores donde afloran las lutitas inferiores de la Formación Katterfeld y corresponden principalmente a asentamientos, los que han sido señalados en el mapa geológico con una rastra particular dentro de los límites de afloramientos de esta Formación.

Finalmente, se desea aclarar que en el sector cubierto por el bosque, limitado aproximadamente entre el paralelo que pasa por el cerro de cota 1.427 y la margen sur del lago Fontana, se han detectado en forma aislada bloques erráticos y sedimentos de probable origen fluvioglacial, los que han sido incluídos también dentro de la rastra general de depósitos no diferenciados debido a la imposibilidad de precisar la distribución areal de los mismos.

FIG. Nº 14.

PERFIL DEL LATERAL DERECHO DEL VALLE DEL LAGO FONTANA



REFERENCIAS

- Cubierto
- Till
- Depósitos Glaciales
- Formación Lago La Plata semicubierta por detritos



FOTOGRAFIA N° 16. Afloramientos de depósitos glaciarios en la meseta Pedregosa y lateral derecho del valle del lago Fontana. (Tomada desde el flanco SO del cerro de cota 1.427).

- a) Till de la meseta Pedregosa.
- b) Resalto subhorizontal de nivel superior (1.325-1.375 m, aproximadamente) compuesto de sedimentos glaci-fluviales y glaci-lacustres que probablemente constituyen una terraza Kame. (La flecha vertical señala la posición de los depósitos de varves del arroyo Flores, que se ilustran en la Fotografía N° 17).
- c) Resalto subhorizontal de nivel inferior (1.200-1.250 m, aproximadamente). En el punto señalado c1 este resalto está labrado en gabros.

- 1: Nacientes del arroyo Flores
- 2: Nacientes del arroyo Pedregoso
- 3: Nacientes del arroyo Cánogas
- 4: Arroyo Fragua



FOTOGRAFIA N° 17. Afloramientos de varves en el curso superior del arroyo Flores.

III. ESTRUCTURA

La estructura general de la región estudiada es principalmente del tipo de bloques, movidos diferencialmente y limitados por fracturas. Estas corresponden casi exclusivamente a dos sistemas*: uno de rumbo NE, de mayor desarrollo, y otro de rumbo noroeste. Otra dirección de fracturación importante, aunque poco frecuente en relación a los sistemas mencionados, tiene rumbo este-sudeste.

La disposición general de las capas es la de una estructura homoclinal suave, de rumbo principal NNE e inclinaciones al naciente. Este es el rumbo dominante por extensión en el sector situado en la margen sur y al oeste de la península del lago Fontana; en la margen norte, por el contrario, la estructura homoclinal tiene rumbo dominante E-O, con inclinaciones al norte.

De las fallas correspondientes al sistema de rumbo NO una de las más importantes es la situada en las nacientes del arroyo Blanco, estructura anteriormente descrita por Quartino (1952) al estudiar las capas de este sector. La misma yuxtapone directamente a los conglomerados y calcáreos de la porción superior de la Formación Lago La Plata con la parte media de la Formación Katterfeld, eliminando de tal manera el miembro inferior de lutitas de esta Formación (Véase la Fotografía N° 11). El rechazo stratigráfico se puede estimar del orden de la centena de metros, es decir semejante al espesor de lutitas. Otro aspecto interesante de esta estructura de falla es que la misma constituye una escarpa de línea de falla, de tipo obsecuente, ya que el bloque estructuralmente hundido se sitúa a mayor altura topográfica que el bloque estructuralmente elevado (Véase el perfil de la Figura N° 9).

En el otro sistema de fracturación una de las fallas más importantes corresponde a la estructura situada aproximadamente a lo largo del arroyo Mineros. Si bien la misma ha sido dibujada en el mapa como una línea, en realidad corresponde a una estructura más compleja que comprende un conjunto de fallas menores, entrelazadas entre sí, que se sitúan a lo largo de una faja de límites no muy precisos que constituye una zona de falla de rumbo aproximadamente NE y orientada a lo largo del curso del arroyo. A pesar de la complejidad de la estructura, se puede inferir de la secuencia stratigráfica que el bloque situado al E del arroyo Mineros ha sido deprimido estructuralmente en relación al bloque situado al O de este curso de agua. Las unidades comprometidas en esta estructura son las formaciones Lago La Plata, Cerro Grande y Katterfeld; en especial las capas de esta última han sido fuertemente dislocadas, con desarrollo local por efectos de arrastre de zonas con pliegues apretados y volcados (Véase la Fotografía N° 13).

* Se aclara que no ha sido posible determinar en la mayoría de los casos las inclinaciones de los planos de fallas o de fracturas; por tal motivo se ha adoptado la convención de trazar a los mismos en forma vertical en los perfiles realizados.

Sin pertenecer a ninguno de los dos sistemas de estructuras mencionados hay una fractura importante de orientación ESE, que presenta una nítida expresión morfológica y cuya traza se puede seguir desde el puesto de Soto hasta la Mina Ferrocarrilera (Véase la descripción de la Formación Lago La Plata en el sector entre el río Unión y el arroyo Flores). Esta dirección de fallamiento no es frecuente, aunque la misma coincide bastante bien con una dirección de fallamiento importante inferida por Ploskiewickz y Ramos (1977), una de cuyas fracturas se correspondería, según estos autores, con el valle del río Senguerr. En relación con esto, probablemente corresponda a la misma fractura, o por lo menos sea de rumbo coincidente con ésta, la zona de falla que se ha inferido para interpretar las diferencias de rumbo e inclinación entre las sucesiones aflorantes en el istmo entre los lagos, pudiendo ser también responsable la misma fractura de las diferencias de actitud de las capas de la estructura homoclinal de las márgenes N y S del lago Fontana.

Con respecto a la estructura de las capas de la secuencia estratigráfica del sector estudiado, las mismas conforman como se dijo un homoclinal suave, salvo en el área comprendida entre los arroyos Mineros y Blanco donde las capas de la Formación Katterfeld y de los conglomerados y calcáreos de la Formación Lago La Plata se hallan plegados suavemente, conformando una especie de cuenca estructural incompleta o con disposición en forma de batea como lo denominara Quartino (1952), quien reconoció que esta estructura es la responsable de que los conglomerados y calcáreos fosilíferos de las nacientes del arroyo Blanco se repitan nuevamente en el arroyo Mineros.

Finalmente, en otro orden de rasgos estructurales y tectónicos, resta mencionar la naturaleza y características de las relaciones de contacto entre las distintas unidades geológicas establecidas. Al respecto, y como ya ha sido indicado oportunamente, los rasgos litológicos y estructurales (metamorfismo de bajo grado y plegamiento intenso) de los Esquistos Arroyo Flores indican, sin lugar a dudas, que una marcada discordancia angular y un gran hiatus separa a estas rocas de la secuencia mesozoica. Por otra parte, las unidades mesozoicas (Formaciones Lago La Plata, Katterfeld, Cerro Grande y Cerro Guña) presentan mutuas relaciones concordantes y de transición, lo que indica que constituyen una secuencia que ha evolucionado continuamente durante el Jurásico superior-Cretácico inferior, sin discordancias de significación regional.

IV. RESULTADOS ALCANZADOS. CONCLUSIONES

En la constitución geológica de la comarca del lago Fontana participan las siguientes unidades, mencionadas desde la más antigua a la más joven:

- a) Una secuencia de rocas probablemente paleozoicas, denominadas Esquistos Arroyo Flores, que infrayacen a las rocas mesozoicas en mar cada discordancia angular.
- b) Una secuencia continua del Jurásico superior-Cretácico inferior, que comprende a las formaciones Lago La Plata, Katterfeld, Cerro Grande y Cerro Guía.
- c) Una asociación compleja de rocas intrusivas de composición básica, mesosilícica y ácida, que se asigna al Cretácico superior-Terciari
- d) Depósitos cuaternarios, compuestos de till, sedimentos glacifluvi les y otros más recientes no diferenciados entre sí.

ESQUISTOS ARROYO FLORES:

- 1) Son rocas con metamorfismo regional de bajo grado, al nivel de clorita-serícita. Están constituidas por una alternancia irregular de esquistos finos, originalmente pelitas, y esquistos de grano más gruesos correspondientes a metareniscas. Discordante y concordantemente con la esquis tosidad presentan bandas irregulares y discontinuas de cuarzo.

Se encuentran plegadas según un estilo de pliegues disarmónicos y apretados, presentando además otras evidencias de intensa deformación como flujo, microfracturas, imbricación y boudinage.

- 2) La naturaleza indudablemente metamórfica de estas rocas sumado a las di ferencias de estilo estructural existentes con respecto a la secuencia vulcanógena del Jurásico y Cretácico que despliega una estructura más simple, de tipo homoclinal, son características que indican que los Es quistos constituyen una unidad estratigráfica claramente diferenciable de la secuencia mesozoica y que entre ambas debe mediar una marcada dis cordancia angular. La presencia de clastos de esquistos, análogos a los del arroyo Flores, en conglomerados de la secuencia vulcanógena es consistente con lo apuntado.

FORMACION LAGO LA PLATA:

- 3) Constituyen un conjunto de depósitos vulcanógenos y sedimentarios, mar nos en parte, que en el sector reconocido afloran entre el istmo que se para los lagos y los arroyos Blanco y Mineros. Deben ser considerados co mo una sola unidad estratigráfica, que ha evolucionado en forma continua, sin discordancias de significación regional.
- 4) El techo de esta Formación subyace concordantemente a la secuencia mar na del cerro Katterfeld y su base no ha sido observada. En el sector re

conocido desarrolla un espesor que puede ser estimado como mínimo en 1.500-2.000 metros.

- 5) Su litología se resume en tres tipos principales de rocas: piroclásticas (tobas y brechas), eiclasticas-calcáreas (diamictitas, conglomerados, areniscas, pelitas, margas y calizas) y lavas (andesitas, andesitas basálticas albitofíricas, queratofiros y riolitas). Estos tres tipos litológicos no se restringen a una sección determinada de la Formación, sino que se distribuyen recurrentemente en todo su espesor, dando por resultado una compleja asociación litológica que distingue y da carácter de unidad a la Formación Lago La Plata.
- 6) La integración de perfiles geológicos detallados y el estudio de la fauna y flora fósil registrados en distintos niveles de la Formación permiten establecer que:
 - a) Las calizas marinas de los puestos de Cotidiano y Macarios están intercaladas en la secuencia vulcanógena, ocupando dentro del sector estudiado un nivel estratigráfico inferior.
 - b) Los sedimentos marinos del arroyo Pedregoso también se hallan intercalados en esta secuencia, ocupando los mismos un nivel estratigráfico superior con respecto a los anteriores y mediando entre ambos un espesor de aproximadamente 600 m de rocas vulcanógenas.
 - c) La sección con fósiles marinos del arroyo Pedregoso se halla a su vez cubierta por vulcanitas y sedimentos con plantas fósiles, cuyo espesor mínimo se estima en 200 metros.
 - d) La secuencia vulcanógena culmina con los sedimentos marinos de las nacientes del arroyo Blanco, que ocupan por lo tanto un nivel estratigráfico superior con respecto a los sedimentos del arroyo Pedregoso.
- 7) Las capas cuyos afloramientos se sitúan en el puesto de Cotidiano y arroyos Pedregoso y Blanco que anteriormente eran diferenciadas con los nombres de Formación Cotidiano, "Estratos titoneocomianos" y Formación Tres Lagunas, quedan de tal manera incluidas dentro de la Formación Lago La Plata. Correspondiéndose de tal manera esta unidad casi estrictamente con la "Serie del Lago La Plata" de Quartino (1952), de donde toma su nombre, o "Serie Porfirítica" de Llorente (1968), habiéndose incorporado a la misma las "Capas del Arroyo Blanco" del primer autor mencionado.
- 8) Las rocas piroclásticas (tobas y brechas) son las que tienen mayor participación en la constitución de esta unidad. Se componen principalmente de fragmentos líticos de pastas de vulcanitas andesíticas y andesítico-basálticas, vidrio volcánico y cristales de plagioclasa (albita, albita-oligoclasa y andesina). Otros constituyentes minoritarios o ausentes en estas rocas son cristales de cuarzo y fragmentos de vulcanitas ácidas, con excepción de la porción estratigráficamente superior de la Formación donde son más abundantes.

Se estima que las rocas piroclásticas representan aproximadamente el 70% del espesor de la Formación.

- 9) Las rocas epiclásticas se caracterizan por su marcada inmadurez mineralógica y textural. Las psamitas y las pséfitas se componen en gran proporción por fragmentos líticos de vulcanitas, análogos en composición a los que constituyen las rocas piroclásticas, pero con una mayor concentración relativa en cuarzo y fragmentos de pasta de vulcanitas ácidas, notándose una preponderancia notable de estos elementos en las rocas situadas en el techo de la secuencia. Todas las rocas en general tienen carácter tobáceo.

Un tipo litológico muy particular, aunque de escasa representación y restringido únicamente al área de los arroyos Pedregoso-Cánogas, corresponde a un conglomerado con clastos de metamorfitas (esquistos sericiticos-cloríticos) y cuarzo.

Las rocas pelíticas son ricas en materia orgánica y sulfuro de hierro, finamente divididos. Algunas rocas calcáreas de los arroyos Pedregoso y Flores, semejantes en aspecto a las pelitas, son verdaderas microcoquinas de carofitas y ostrácodos.

El espesor total de rocas epiclásticas y calcáreas representa aproximadamente un 20% del total del espesor de la Formación.

- 10) Las lavas son en su mayoría de carácter andesítico y muestran fuerte alteración de sus componentes. Una variedad de andesita muy particular, con caracteres basálticos, se compone de fenocristales de albíta-oligoclasa y pasta de sustancia ferruginosa opaca. De escasa representación son las lavas basálticas y queratofíricas halladas. En la porción estratigráficamente superior de la secuencia las lavas tienen carácter riolítico.

Las lavas tienen menor representación que el resto de las rocas mencionadas, estimándose que no superan el 10% del total del espesor de la Formación.

- 11) En la secuencia estratigráfica hay una variación vertical en la composición de las lavas; los dos tercios inferiores de la secuencia presentan una mayor frecuencia de lavas mesosilícicas y ácidas, y en el tercio superior las lavas son fundamentalmente de carácter riolítico. Esta variación vertical en la composición de las lavas está acompañada por una variación composicional del mismo tipo en las rocas piroclásticas y epiclásticas asociadas.

- 12) Los fragmentos líticos y cristales de las rocas piroclásticas son análogos en composición a las rocas lávicas asociadas e igual relación se cumple con respecto a los constituyentes de las rocas epiclásticas. Tal igualdad composicional indica que muy probablemente los piroclastos deben ser en su gran mayoría esenciales o a lo sumo accesorios y que los frag-

mentos de las rocas epiclásticas deben haber provenido de la erosión de estos productos volcánicos formados dentro de la misma cubeta sedimentaria.

- 13) El ambiente de deposición de la Formación Lago La Plata se puede caracterizar como el de una zona con islas volcánicas, con vulcanismo activo y contemporáneo con la sedimentación, donde se formaban simultáneamente depósitos marinos en cuencas más o menos aisladas y depósitos continentales o mixtos en las islas, en un régimen general de fuerte tendencia subsidente.
- 14) Dentro de las características de este panorama ambiental se destacan los siguientes hechos:
 - a) El vulcanismo fue esencialmente contemporáneo con la sedimentación marina.
 - b) Los centros volcánicos debieron estar dentro de la misma cuenca de sedimentación.
 - c) Los materiales que llenaron la cuenca fueron productos volcánicos originales (lavas y piroclastos) y parte de ellos estaban sujetos a erosión formándose a expensas de los mismos rocas epiclásticas esencialmente contemporáneas.
- 15) Si bien no se han detectado pruebas directas para el carácter submarino de las lavas, como ser, por ejemplo, lavas almohadilladas, la marcada albitización de las plagioclasas constituye una característica que apunta hacia rasgos espilíticos; ello, unido a la presencia de queratófiros, constituye un elemento consistente con el carácter marino del vulcanismo.
- 16) Dentro de esta compleja cubeta sedimentaria había elementos no volcánicos, compuestos de rocas metamórficas de bajo grado. A juzgar por la escasa dispersión de los clastos de esta naturaleza los afloramientos de metamorfitas dentro de la cuenca debieron ser pequeños y escasos y con poco relieve relativo o bien sus afloramientos fueron rápidamente cubiertos por productos volcánicos que los aislaron del proceso erosivo.
- 17) La presencia de calcáreos organógenos y calizas coralinas indican clima cálido como ya lo estableciera Ramos (1979) y además pausas en el aporte clástico y piroclástico que permitieran el desarrollo de los mismos. Por razonamiento inverso, el escaso desarrollo vertical de las rocas calcáreas a pesar de un clima favorable indica un gran aporte de detritos a la cuenca.
- 18) Dentro del sector donde se ha reconocido a esta Formación se registraron tres niveles con fósiles marinos:
 - a) El nivel inferior, correspondiente a las calizas de los Puestos de Macario y Cotidiano, presenta los siguientes fósiles: Anditrigonia sp, ?Lucina o Eryphila, pectinidos, rinconélidos, gastrópodos y corales.
Se asignan tentativamente al Titoniano.
 - b) En el arroyo Pedregoso, en un nivel estratigráfico más alto que el anterior se han registrado a: Trigonia carinata, Megatrigonia fontanensis, Anditrigonia eximia, "Steinmannella" aff transitoria, Berriasella sp, Corongoceras alternans, ostreidos, otros bivalvos, gastrópodos, corales, ostracodos y carofitas.
Se asignan al Titoniano superior.

c) En los arroyos Blanco y Mineros, en el nivel estratigráfico más alto, se ha registrado a: Eutrephoceras sp, Paracrioceras sp, Belemnopsis sp, Peccinidos, ostreidos, rinconelidos y corales.

Se asignan con reservas al Hauteriviano.

Además, en el arroyo Cánogas, en un nivel de posición estratigráfica intermedia entre los niveles b y c, se registraron una importante asociación de vegetales fósiles cuya edad fue referida por la Dra. A. Baldoni al Jurásico superior más alto-Cretácico inferior.

19) Las edades isotópicas obtenidas en rocas de esta Formación han brindado valores notablemente más jóvenes (varían entre 106 y 29 m.a.) que las edades indicadas por los fósiles (Titoniano-Hauteriviano).

Se interpreta como más probable que estas edades isotópicas representen en realidad la época o épocas de deformación y magmatismo posteriores a la Formación Lago La Plata.

FORMACION KATTERFELD:

20) Se debe considerar como una sola unidad estratigráfica a la secuencia sedimentaria aflorante en el cerro Katterfeld, siguiendo de tal manera el criterio sustentado anteriormente por Feruglio (1949/50) y Quartino (1952).

21) En el cerro Katterfeld, la Formación homónima aflora con una potencia de 850 m, pudiéndose diferenciar tres secciones o miembros: uno inferior de lutitas negras (350 m), un miembro medio compuesto de ritmitas (380 m) y un miembro superior de areniscas (120 m).

22) Los contactos de techo y base de la Formación -reconocidos solamente en el arroyo Mineros- son de concordancia y pasaje transicional con las formaciones Cerro Grande y Lago La Plata respectivamente.

23) Las secciones o miembros distinguidos se caracterizan por la siguiente litología y contenido faunístico:

a) El miembro inferior se compone de lutitas negras, de buena fisilidad y con abundantes concreciones en la parte superior y de carácter más masivo y con raras concreciones en la porción inferior. El color negro se debe a materia orgánica y sulfuro de hierro finamente divididos y dispersos en la roca.

Presentan fauna de ammonites, bivalvos y gastrópodos.

b) El miembro medio se compone de dos tipos litológicos principales cuyas capas alternan regularmente en la secuencia. Uno corresponde a areniscas líticas de color gris claro y el otro a pelitas y areniscas limosas de color gris oscuro a negro. Petrográficamente las areniscas claras son muy uniformes, tienen empaquetamiento compacto con ausencia o escasez de matriz y frecuente crecimiento secundario de cuarzo. Son arenitas líticas con clastos compuestos principalmente por pasta de vulcanitas ácidas, cuarzo y feldspatos. En muy escasa proporción hay microclino y feldspatos peritéticos y micrográficos.

Las areniscas oscuras son del mismo tipo pero con mayor concentración de cuarzo, feldespatos y micas.

El contenido fosilífero es escaso, se han registrado impresiones de vueltas de ammonites, moldes de trigonia, microplancton marino y palinomorfos.

- c) El miembro superior se compone fundamentalmente de areniscas verdes y parduscas. Son análogas en composición a las areniscas líticas del miembro medio, presentando además glauconita.
- 24) En el arroyo Mineros las capas de esta Formación presentan mayor participación de elementos piroclásticos, caracterizándose la sección superior por alternancia de areniscas tobáceas y tobas, las que presentan transición y pasaje gradual con brechas piroclásticas correspondientes a la Formación Cerro Grande.
- 25) La Formación Katterfeld es en su mayor parte, sino totalmente, de origen marino. La presencia de microplancton en areniscas de la porción superior del miembro medio indica que la ausencia de megafósiles en buena parte de la secuencia se puede interpretar más correctamente como debida a condiciones desfavorables de preservación, antes que a ambiente continental de formación.

Aceptando ésto, las estructuras que presentan las areniscas indican un ambiente costero de deposición, con aguas en movimiento y de poca profundidad.

- 26) La fracción clástica de las areniscas indica proveniencia principalmente a partir de rocas volcánicas ácidas. Parte de la fracción clástica se interpreta como de aporte piroclástico directo. De tal manera resulta apropiada la clasificación de areniscas volcanoclásticas para las mismas. La presencia de microclino, feldespatos micrográficos y peritíticos y muscovita, indican origen a partir de rocas graníticas y/o metamórficas.

- 27) Sobre la base de las siguientes evidencias paleontológicas y estratigráficas la Formación Katterfeld se asigna al Neocomiano:

a) La base de la Formación se asienta concordantemente sobre conglomerados y calcáreos con Paracrioceras sp, género referido al Hauteriviano.

b) El miembro inferior de lutitas presenta, además de Favrella, berri-sellidos comparables a géneros como Acanthodiscus o Kilianella. En la porción superior de esta sección Favrella está asociada a trigonias afines a formas sudafricanas referibles al Valanginiano-Hauteriviano.

c) El miembro de ritmitas presenta una asociación de palinomorfos referibles al Hauteriviano-Barremiano. Este miembro presenta también trigonias comparables a formas que en India y Sudáfrica tienen edad neocomiana.

FORMACION CERRO GRANDE:

- 28) Los afloramientos de rocas principalmente vulcanógenas que se sitúan en el área del cerro Grande y se extienden por el oeste hasta el arroyo Mineros y por el este hasta el cerro Cono Fontana, deben ser considerados como una unidad estratigráfica independiente con la denominación que indica el epígrafe. .
- 29) La Formación Cerro Grande está intercalada estratigráficamente entre las formaciones Katterfeld por abajo y Cerro Guía por encima, presentando con respecto a las mismas contactos concordantes y pasaje transicional. Se compone principalmente de rocas piroclásticas ácidas (tobas y brechas) con participación menor de lavas riódacíticas, vitrófiros, ignimbritas, tufitas, margas y conglomerados. Alcanza gran desarrollo vertical pudiéndose estimar un espesor mínimo de 1.000 metros.
- 30) La edad de la Formación se estima, en base a fósiles mencionados por Marshall (en elaboración) y relaciones estratigráficas concordantes con la Formación Katterfeld, como cretácica, probablemente inferior.

FORMACION CERRO GUIA:

- 31) Se debe considerar como una unidad estratigráfica independiente a la potenente secuencia de areniscas que se extiende al E del cerro Cono Fontana siguiendo el criterio de Feruglio (1949/50) quien las designó originalmente con el nombre de Capas del Cerro Guía.
- La separación de estas areniscas como una unidad estratigráfica distinta a pesar de que las mismas son análogas en composición, aspecto y estructura a las areniscas del cerro Katterfeld se justifica porque entre ambas unidades media un espesor de aproximadamente 1.000 m de rocas vulcanógenas correspondientes a la Formación Cerro Grande.
- 32) En el sector reconocido, las areniscas presentan un espesor que se puede estimar como mínimo en 500 metros. La base es concordante y presenta contacto transicional con la unidad infrayacente. El techo no aflora.
- Se compone fundamentalmente de areniscas monótonas, muy uniformes y de color verdoso, dispuestas en bancos gruesos con frecuente estratificación entrecruzada y óndulas.
- 33) Las areniscas presentan textura clástica de empaquetamiento compacto, matriz escasa o ausente y frecuente crecimiento secundario de cuarzo. La fracción clástica, moderadamente seleccionada y con granos angulosos a subangulosos, se compone principalmente de fragmentos líticos de pascas volcánicas riolítica, cristales de cuarzo y feldespatos. En menor proporción hay glauconita, biotita y muscovita. Se clasifican como arenitas líticas, constituyendo además verdaderas areniscas volcaniclásticas.
- 34) Se establece como más probable un ambiente marino de cercanías de costa para estas areniscas sobre la base de los siguientes hechos:

- a) Presencia de glauconita.
 - b) Presencia de trazas fósiles (Didymaulichnus sp) que se conocen en ambientes marinos costeros.
 - c) Características texturales y estructuras sedimentarias.
- 35) No se cuenta con elementos paleontológicos para establecer la edad de estas areniscas. Por relaciones estratigráficas y consideraciones geológicas generales se estima una edad no más joven que Cretácica inferior tardía.

ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS:

- 36) Las rocas ígneas despliegan una amplia gama de variación petrográfica y distinta configuración estructural. Por su composición se agrupan en:
- a) Rocas gábricas. Constituyen cuerpos irregulares, los principales de los cuales se sitúan en el cerro de cota 1.723 y en el área del arroyo Mineros. En este último sector, el cuerpo principal se sitúa en el cerro Negro y cercanías y la caja de estos intrusivos ha sido convertida en hornfels de grado bajo (epidoto-anfibol).
 - b) Intrusivos ácidos y mesosilícicos. Son los más importantes por la cantidad de cuerpos de esta composición presentes en el área. Se presentan con formas de cuerpos menores, irregulares, diques y filones capas.
 - c) Diques basálticos. Tienen poca representación en el área.
- 37) Las rocas intrusivas mencionadas intruyen a todas las unidades anteriores y son más antiguas que los depósitos glaciares. De ello se infiere que por relaciones estratigráficas pueden ser asignadas al lapso Cretácico superior-Terciario. Las dataciones isotópicas realizadas indican que la masa principal de cuerpos ígneos puede ser ubicada en el lapso Cretácico superior-Terciario inferior y los diques basálticos en el Terciario superior.

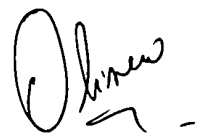
DEPOSITOS CUARTARIOS:

- 38) Los más antiguos corresponden al till situado en la meseta Pedregosa y área del cerro Katterfeld. Se sitúan a alturas variables entre 1.400 y 1.700 m, presentando un espesor que como mínimo se puede estimar en 100 metros. Probablemente correspondan a morenas basales.
- 39) Otros depósitos de till que probablemente corresponden a una prolongación hacia el este de los anteriores, constituyen dos sistemas de morenas muy recortadas por la erosión que se sitúan sobre la divisoria local de aguas entre el arroyo Verde y el río Senguerr. Son, conjuntamente con el till de la Meseta Pedregosa, más antiguos que el sistema de morenas frontales situadas en el piso del valle del lago Fontana.

- 40) El resalto horizontal situado entre los arroyos Fragua y Cánogas, y adosado a un nivel topográfico inferior al till de la meseta Pedregosa, está compuesto por depósitos de gravas y arenas con estratificación en tr uc ru z a d a, de origen glacial. Otros depósitos glacialacustres, pr o b a b l e m e n t e, son los compuestos por varves que se sitúan cerca de las nacientes del arroyo Flores.

ESTRUCTURA:

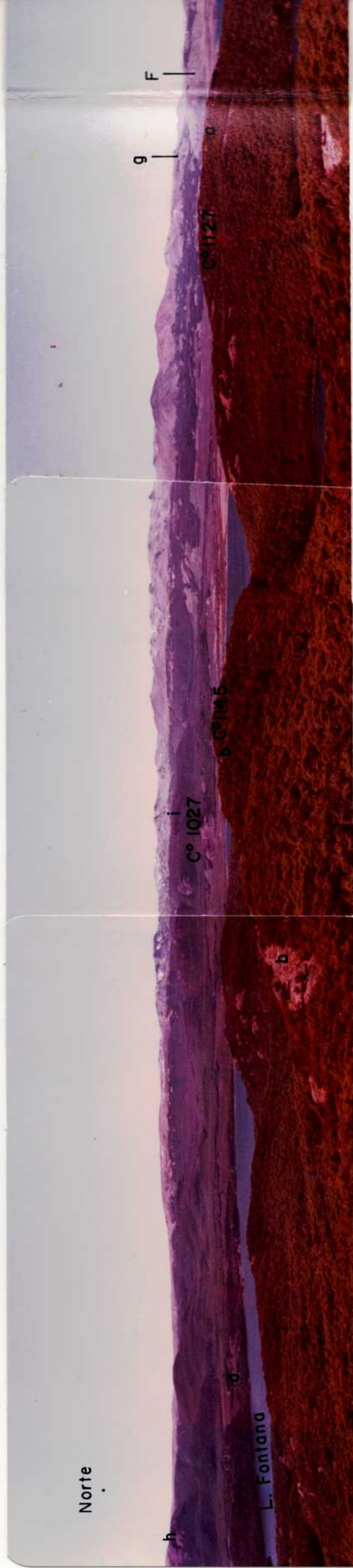
- 41) La estructura general de la región es del tipo de bloques. Las fracturas regionales corresponden a dos sistemas principales, uno de rumbo noreste y otro de rumbo noroeste. Otras fracturas importantes pero escasas en representación tienen rumbo este sureste.
- 42) La falla situada en el área del cerro Katterfeld y nacientes del arroyo Blanco, de rumbo NO, es una de las más importantes por la magnitud del rechazo. La misma yuxtapone los conglomerados y calcáreos de la porción superior de la Formación Katterfeld directamente con la porción media de la Formación Katterfeld, eliminando por lo tanto el miembro inferior de lutitas. Asimismo corresponde morfológicamente a una escarpa de línea de falla de tipo obsecuente, ya que el bloque estructuralmente ascendido en forma relativa se sitúa a menor altura topográfica que el bloque hundido. Otra fractura importante es la situada en la zona del arroyo Mineros. Es una estructura más compleja que comprende un conjunto de fallas menores entrelazadas, que definen una zona de falla de rumbo general NE. Los bloques menores comprometidos en la estructura muestran localmente capas plegadas por efecto de arrastre.
- 43) La disposición general de las capas es la de una estructura homoclinal suave, de rumbo predominante N o NNE con inclinaciones al naciente. Localmente hay variaciones de la orientación de la estructura.
- En el área del cerro Katterfeld las capas de lutitas y areniscas se hallan suavemente plegadas, conformando una estructura de gran escala que puede ser clasificada como una cuenca estructural incompleta. Esta estructura es responsable de la repetición estratigráfica de las capas de las formaciones Katterfeld y Lago La Plata en el arroyo Mineros.
- 44) La única discordancia importante y de verdadera significación regional, en la que está involucrado un hiatus importante, es la discordancia angular que separa los Esquistos Arroyo Flores de la secuencia mesozoica.



LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

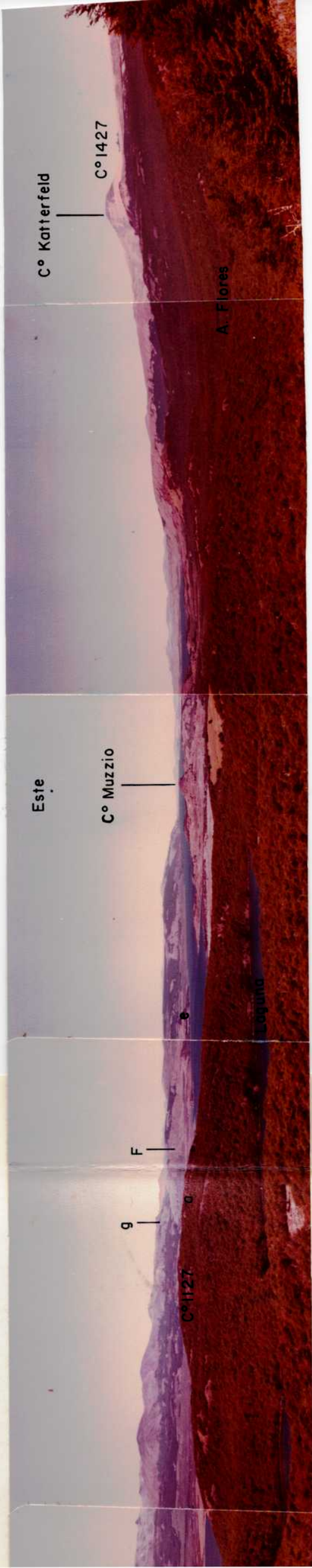
- BERGMANN, F.A.J. 1957. Constitución geológica de la región del lago Fontana comprendida entre los valles del Arroyo Apeleg y la Laguna Coytu. Rev. Minera. Geol. Miner. Soc. Arg. Min. Geol. 23, 1: 8-20.
- DALY, R.A. 1900. The calcareous concretions of Kettle Point, Lambton County. Ontario J. Geol. 8: 135-50.
- FERUGLIO, E. 1949-50. Descripción geológica de la Patagonia. Tomos I-III, Buenos Aires (Direc. Gral. de Yac. Petr. Fisc.).
- FONTANA, L.J. 1886. Exploración en la Patagonia austral. Bol. Inst. Geogr. Arg. 7, 10. Buenos Aires.
- HEIM, A. 1940. Geological observations in the Patagonian Cordillera. Eclog. Geol. Helvet. 33, 1: 25-51.
- LLORENTE, R.A. 1968. Observaciones geológicas en los arroyos Pedregoso y Flores, flanco occidental de la cuenca del lago Fontana. Trab. Final de Lic. Fac. de Cs. Exact. y Nat. Univ. de Buenos Aires (Inédito).
- MALAGNINO, E.; E. OLIVERO y H. SOLIS. 1977. La veta de cuarzo del faldeo oeste del Cono Fontana. CIRCEO (Inf. Inédito). Buenos Aires.
- PLOSKIEWICKZ, J.V. y V.A. RAMOS. 1977. Estratigrafía y tectónica de la Sierra de Payaniyeu (Provincia del Chubut) Rev. Asoc. Geol. Arg. 23, 3: 209-26.
- QUARTINO, B.J. 1952. Rasgos geológicos y litológicos de la cuenca de los lagos Fontana y La Plata. Tesis, Fac. Cs. Exact. Nat. Univ. de Buenos Aires (Inédito).
- QUARTINO, B.J.; E.B. OLIVERO y H. SOLIS. 1981. Los Esquistos Arroyo Flores, Cuenca sur del lago Fontana, Provincia de Chubut y su significado geológico local y regional. Actas VIII Cong. Geol. Arg. 3: 305-17. San Luis.
- RAMOS, V.A. 1976. Estratigrafía de los lagos La Plata y Fontana, Provincia del Chubut, República Argentina. Primer Cong. Geol. Chileno. 1: A43-A64. Santiago, Chile.
- RAMOS, V.A. 1979. Los arrecifes de la Formación Cotidiano (Jurásico superior) en la Cordillera Patagónica y su significado paleoclimático. Ameghiniana. 15, 1-2: 97-110.
- RICCARDI, A.C. 1976. Paleontología y edad de la Formación Springhill. Primer Cong. Geol. Chileno. 1: C41-C56. Santiago, Chile.
- RICCARDI, A.C. y E.O. ROLLERI. 1980. Cordillera Patagónica Austral. II Simp. Geol. Reg. Arg. 11: 1163-1306. Acad. Nac. Cs. Córdoba.
- RUIZ FULLER, C.; L. AGUIRRE; J. CORVALAN; C. KLOHN; E. KLOHN y B. LEVI. 1965. Geología y Yacimientos Metalíferos de Chile. Inst. Inv. Geol. Chile.
- SCASSO, R.D. 1980. Contribución al conocimiento de la geología del área del cerro Cono Fontana, Departamento de Alto Río Senguer, Provincia del Chubut. Trab. Fin. Lic. Fac. Cs. Exact. Nat. Univ. de Buenos Aires (Inédito).
- SKARMETA, J. y R. CHARRIER. 1976. Geología del sector fronterizo de Aysén entre los 45° y 46° de latitud sur. Chile. Actas del VI Cong. Geol. Arg. de Geol. : 267-86.

y alrededores, Departamento de Alto Río Senguerr,
del Chubut. Actas VIII Cong. Geol. Arg. 583-592
. 1968. Geología de la comarca al norte de las nac
río Senguerr, Depto. Alto Río Senguerr. Chubut. Tra
Lic. Facultad de Cs. Exact. Nat. Univ. de Buenos Ai



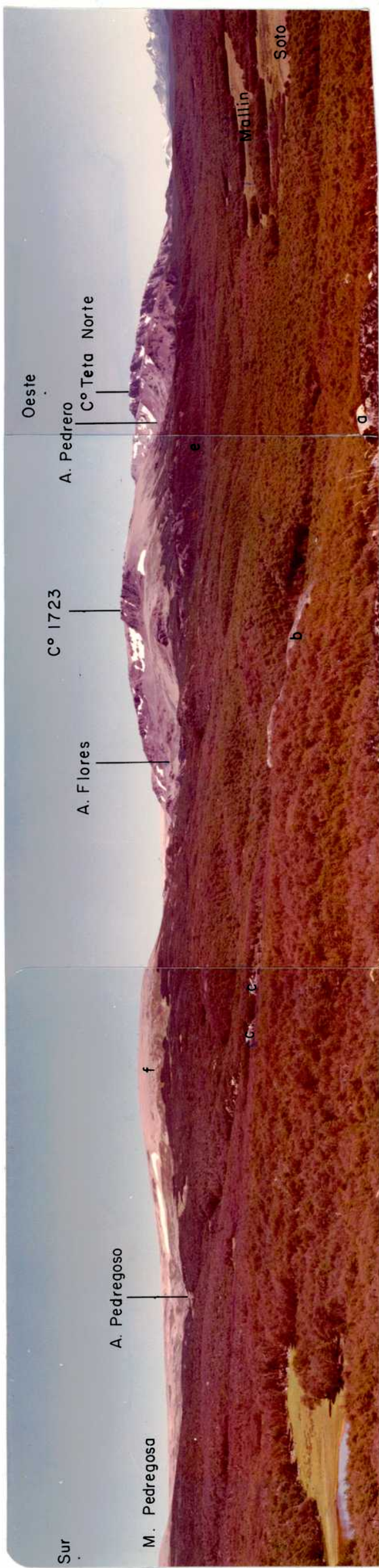
LAMINA N° 1. Vista panorámica de las márgenes N y S del lago Fontana.

1. Margen N del lago Fontana. A la izquierda, en el punto señalado d, afloramientos de bancos calcáreos fosilíferos interestratificados con tobas de las cercanías del puesto Macario. En el punto señalado h, lutitas de la Formación Katterfeld con ammonites (loc. fosilífera N° 051), los afloramientos cubiertos en parte por el bosque situados entre h e i corresponden a la misma unidad. El cerro de cota 1.027 se compone de rocas eruptivas que intruyen a lutitas y en e afloran tobas y dacitas de la formación Lago La Plata. En la parte superior de la escarpa señalada f se recogieron los fósiles de la localidad N° 240 y en la señalada con g los fósiles de la localidad N° 241.
2. Margen S del lago Fontana. En primer plano afloramientos de la Formación Lago La Plata descritos en el perfil de la Figura N° 3. Los afloramientos señalados b corresponden a areniscas finas tobáceas del tramo c del perfil y los ubicados en el sector del cerro de cota 1.123 corresponden en parte a los tramos d y e del perfil (el afloramiento marcado con a indica el filón capa de pórfiro dacítico). A la derecha del término E de la lagunita y hasta el arroyo Flores se sitúan los restantes tramos superiores del perfil de la Figura N° 3. En segundo plano y a la derecha, afloramientos de la facies lávica riolítica de la Formación lago La Plata situados en el cerro Muzzio y cerro de cota 1.427. En tercer plano los afloramientos de la Formación Katterfeld (la parte superior y cumbre del cerro Katterfeld, de tonalidad más oscura, corresponde a una roca ígnea, probablemente un filón capa cuyo techo ha sido erosionado).



...ncos calcáreos fosilíferos interestratificados
Formación Katterfeld con ammonites (loc. fosilíf-
corresponden a la misma unidad. El cerro de co-
lacitas de la formación Lago La Plata. En la par-
y en la señalada con g los fósiles de la locali-

...descriptos en el perfil de la Figura N° 3. Los
fil y los ubicados en el sector del cerro de co-
con a indica el filón capa de pórfiro dacítico).
antes tramos superiores del perfil de la Figura
la Formación Lago La Plata situados en el cerro
-feld (la parte superior y cumbre del cerro Ka-
in capa cuyo techo ha sido erosionado).



LAMINA N° 2. Vista panorámica de las nacientes de los arroyos Pedregoso y Flores.

Afloramientos de la Formación Lego La Plata. a) conglomerado con clastos de esquistos situado en el interfluvio entre los arroyos Pedregoso y Cánogas. b) brechas piroclásticas. c) vulcanitas albitofricas que cubren a sedimentitas marinas fosilíferas en el salto principal del arroyo Pedregoso (Detalles de las mismas se pueden apreciar en las Fotografías Nos. 8 y 9). El cuerpo principal del cerro de cota 1.723 está formado por rocas eruptivas de composición gábrica. De la misma composición son los reducidos afloramientos, semicubiertos por el bosque, que se observan entre este cerro y el punto marcado c en el arroyo Pedregoso. El punto e indica la situación aproximada de los afloramientos de esquistos en el arroyo Flores. La meseta Pedregosa, por donde pasa el límite internacional, se compone de till al igual que el pequeño cerro indicado con la letra f.

A P E N D I C E. P A L E O N T O L O G I A

<u>Contenido.</u>	<u>Página</u>
I. Introducción	123
II. Lista de localidades fosilíferas y su fauna	124
III. Descripción sistemática	126
Clase Bivalvia	
Género Trigonía	
<u>Trigonía (Trigonía) carinata</u> Agassiz	
Género Megatrigonia	
<u>Megatrigonia fontanensis</u> sp nov	128
Género Anditrigonia	
<u>Anditrigonia eximia</u> (Philippi)	129
<u>Anditrigonia</u> sp	130
Género Pterotrigonia	
<u>Pterotrigonia</u> sp	130
Género Iotrigonia	
<u>Iotrigonia</u> sp	131
Género "Steinmannella"	
<u>"Steinmannella"</u> sp nov	132
<u>"Steinmannella"</u> aff <u>transitoria</u> (Steinmann)	134
Clase Cephalopoda	
Subclase Nautiloidea	
Género Eutrephoceras	
<u>Eutrephoceras</u> sp	135
Subclase Ammonoidea	
Familia Ancyloceratidae	
Género Paracrioceras	
<u>Paracrioceras</u> sp	136
Familia Berriasellidae	
Género Berriasella	
<u>Berriasella</u> sp	137
Género Corongoceras	
<u>Corongoceras alternans</u> (Gerth)	138
Género Favrella	
<u>Favrella americana</u> (Favre)	141
? <u>Favrella</u> sp	142
Gen et sp ind.	143
Forma I	143
Forma II	144
Subclase Coloidea	
Género Belemnopsis	
<u>Belemnopsis</u> sp	144
IV. Lista de trabajos mencionados en el Apéndice	146
V. Ilustraciones	
Mapa de ubicación de localidades fosilíferas	
Ilustración de fósiles:	
8 láminas (44 figuras y 5 figuras en el texto)	

I. INTRODUCCION

La fauna hallada durante las campañas geológicas realizadas y que ha sido mencionada en el texto principal del trabajo, proviene exclusivamente* de las formaciones Lago La Plata y Katterfeld.

En la primera unidad se han registrado invertebrados marinos en tres niveles. En los puestos Cotidiano-Macario y arroyos Blanco-Mineros (niveles inferior y superior respectivamente) la fauna es abundante y consta principalmente de corales y pelecípodos en el nivel inferior y de pelecípodos, braquiópodos y fragmentos de ammonites y belemnites en los arroyos Blanco y Mineros. Salvo por lo mencionado oportunamente, la fauna tiene buena conservación, aunque resulta sumamente difícil su extracción debido al alto grado de induración de la roca. En el tercer nivel fosilífero, en el arroyo Pedregoso, la fauna es más escasa en ejemplares pero los mismos están mejor conservados y son de extracción más fácil.

Dentro de la Formación Lago La Plata se ha hallado además una localidad (A.Cánogas) con abundantes vegetales fósiles, principalmente hojas, relativamente bien conservados.

En la Formación Katterfeld la fauna registrada consta principalmente de ammonites y pelecípodos, los que provienen casi exclusivamente del tercio inferior de la Formación (Miembro de lutitas). El estado general de conservación de los fósiles es regular. En el cuerpo principal del trabajo se citan además palinomorfos y microplancton marino registrados en el Miembro medio de la Formación.

De acuerdo a lo observado se puede establecer en forma general que la fauna de la Formación Lago La Plata es mucho más variada y abundante, sobre todo en bivalvos que se presentan en casos formando bancos de coquinas de hasta 1 ó 2 m de espesor. En la Formación Katterfeld, por lo contrario, la fauna es más escasa y poco variada, caracterizándose por presentar en varias localidades ejemplares que pueden ser asignados solamente a dos especies de Favrella.

Aparte de lo mencionado, otro factor de contraste entre las faunas de estas dos entidades, lo constituye el hecho de que mientras la Formación Lago La Plata presenta la mayor parte de las especies en común con el Titoniano-Neocomiano de Neuquén, Mendoza y Chile, la fauna de la Formación Katterfeld se caracteriza por la presencia casi exclusiva de Favrella, género que parece ser conocido solamente en la cuenca austral (Leanza, 1970) y formas de pelecípodos afines a especies registradas en Sudáfrica.

* No se incluye en este Apéndice la traza fósil Didymaulichnus sp. registrada en la Formación Cerro Guía. La misma se ilustra en el cuerpo principal del trabajo.

II. LISTA DE LOCALIDADES FOSILIFERAS Y SU FAUNA

(Para la ubicación geográfica de las localidades fosilíferas véase el mapa que se adjunta en el Apéndice)

LOCALIDADES CORRESPONDIENTES A LA FORMACION LAGO LA PLATA

Puestos Cotidiano-Macario:

- 047: En las calizas que afloran en el mallín situado inmediatamente al SSE y S del antiguo Puesto Cotidiano, en el istmo que conecta los lagos Fontana-La Plata.
 Corales no determinados Gastrópodos no determinados
 ? Rhynchonella sp Ostreidos y otros bivalvos no determinados
- 354: En bancos de caliza interestratificados con tobas que afloran unos 50-60 m al E del Puesto Macario, sobre la margen N del Lago Fontana.
Anditrignonia sp Lucila o Eryphila sp
 Pectinidos

Arroyo Pedregoso:

- 213: Parte media y superior de la ladera derecha del arroyo, aproximadamente 10 m por encima de un banco de coquina formado exclusivamente por valvas de ostreidos, aproximadamente 200 m aguas abajo de la primera cascada del arroyo.
 Igual fauna que localidad 05
- 05: Parte media y superior de la ladera derecha del arroyo, en bancos de areniscas y coquinas inmediatamente por debajo del contacto con lutitas, en el tramo comprendido entre las dos cascadas del arroyo.
 Corales no determinados Gastrópodos no determinados
Trigonia (T.) carinata Megatrignonia fontanensis
Anditrignonia eximia Ostreidos y otros bivalvos no determinados
Steinmannella aff. transitoria Berriasella sp
Corongoceras alternans

Arroyo Cánogas:

- 235: Sobre el lecho del arroyo, en bancos de lutitas negras muy fisiles sobrepuestas a conglomerados con clastos de cuarzo. Aproximadamente a 1 km aguas arriba del punto donde el arroyo corta al camino que lleva a la Mina Ferrocarrilera.
Equisetites sp Cladophlebis antarctica
Coniopteris sp Dictyophyllum sp
Sagenopteris cf rhoifolia Elatocladus cf conferta
Elatocladus sp Araucarites sp
Brachyphyllum sp Taeniopteris sp

Arroyo Blanco:

- 038: Corresponde al banco F de Quartino (1952) en las cabeceras del arroyo.
 Igual fauna que las localidades siguientes.
- 041-243-254: En la parte media y superior de la escarpa formada por conglomerados y calcáreos, en las cabeceras del arroyo Blanco, al NE del cerro de cota 1.596.
 Corales no determinados ?Rhynchonella sp
 Gastrópodos no determinados Ostreidos, Pectinidos y otros bivalvos no determinados
Eutrephoceras sp Paracrioceras sp
Belennopsis sp

Arroyo Mineros:

- 256-257: En los conglomerados y calcáreos que afloran en las laderas del arroyo, aproximadamente 500 m aguas arriba del punto donde el arroyo corta al camino que conduce a la Mina Ferrocarrilera.
- | | |
|-----------------------------|--|
| Corales no determinados | ? <u>Rhynchonella</u> sp |
| Gastrópodos no determinados | Ostreidos y otros bivalvos no determinados |
| <u>Belemnopsis</u> sp | |

LOCALIDADES CORRESPONDIENTES A LA FORMACION KATTERFELD

Arroyo Blanco (términos basales de las lutitas negras):

- 020: Afloramientos de lutitas muy craqueladas que portan concreciones esféricas, que se hallan cubiertas por sedimentos cuaternarios, en la parte inferior de la ladera izquierda del arroyo, aproximadamente 1.000-1.300 m aguas arriba del camino a la Mina Ferrocarrilera.
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| Ostreidos no determinados | <u>Favrella americana</u> |
|---------------------------|---------------------------|
- 022: Pocos metros aguas arriba del segundo afluyente -contando en la dirección aguas arriba desde el camino- importante sobre la margen de recha del arroyo, pocos metros al S del pequeño cuerpo intrusivo en lutitas.
- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| <u>Favrella americana</u> | <u>Berriasellidae</u> I |
|---------------------------|-------------------------|

Arroyo Blanco (términos superiores del miembro de lutitas):

- 023: Parte media de la ladera izquierda del arroyo cerca de sus cabeceras, sobre el bloque movido por asentamiento.
Igual fauna que 024.
- 024: Parte media de la ladera izquierda del arroyo afluyente del Blanco (el segundo situado sobre su margen derecha) unos 300 m aguas arriba de la confluencia del mismo en el arroyo Blanco.
- | | |
|---------------------------|--|
| <u>Favrella americana</u> | |
|---------------------------|--|
- 034-KtP3: Cabeceras del primer afluyente situado sobre la margen derecha del arroyo Blanco, pocos metros estratigráficamente por debajo de los primeros bancos de areniscas del Miembro de lutitas.
- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| "Rastros de vermes" | " <u>Steinmannella</u> " sp |
| Ostreidos | <u>Favrella americana</u> |

Arroyo Mineros:

- 260: Sobre el lecho del primer afluyente situado sobre la margen izquierda del arroyo Mineros, en los primeros bancos de lutitas negras.
- | | |
|---------------------------|--|
| <u>Favrella americana</u> | |
|---------------------------|--|

Puesto Cotidiano-Loma Collar:

- 051: En la cuenca norte del lago Fontana, sobre el lecho del curso que nace en el cerro Loma Collar y en lutitas negras que afloran pocos metros aguas arriba del punto donde el arroyo entra al mallín y sobre la ladera izquierda del mismo.
- | | |
|----------------------|--------------------------|
| ? <u>Favrella</u> sp | <u>Berriasellidae</u> II |
|----------------------|--------------------------|

Puesto Burgo:

- 240: En la cuenca norte del lago Fontana, sobre la cima de la escarpa de lutitas negras cortadas por diques y filones al costado del camino. Pocos metros por debajo del contacto con los primeros bancos de areniscas.
- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| <u>Favrella americana</u> | Esqueletos de peces no determinados |
|---------------------------|-------------------------------------|

Puesto Collinao-Estancia La Constancia:

- 241: Cuenca norte del lago Fontana, al NE del Puesto Collinao y al SSO del pico Tres Montes, en la cima de la barda de lutitas cortadas por diques sobre la margen izquierda del arroyo Gato.
- | | |
|---------------------------|---|
| <u>Favrella americana</u> | Hojas fósiles (? <u>Ptyllophyllum</u> sp) |
|---------------------------|---|

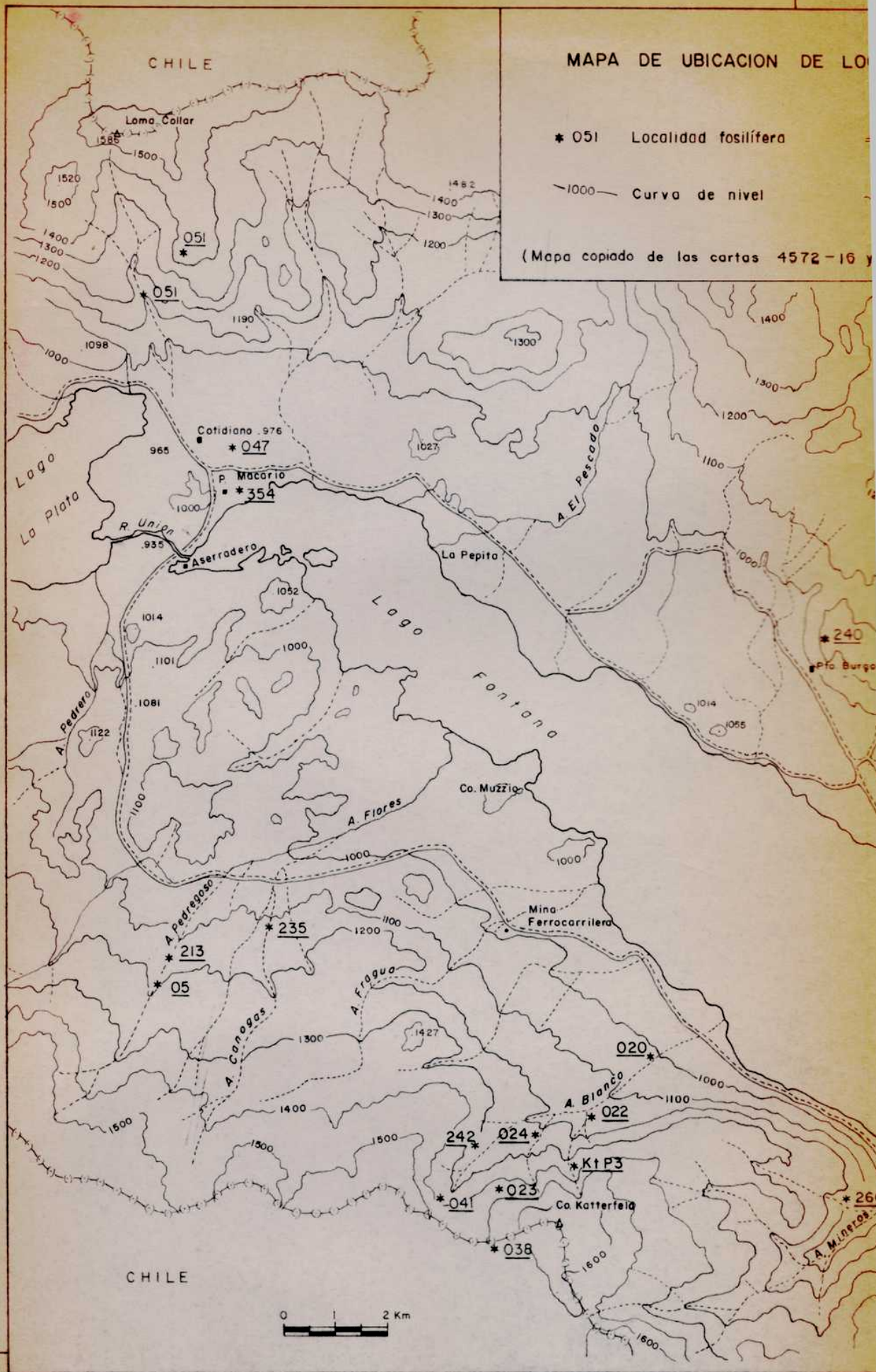
CHILE

MAPA DE UBICACION DE LO

* 051 Localidad fosilifera

-1000- Curva de nivel

(Mapa copiado de las cartas 4572-16 y



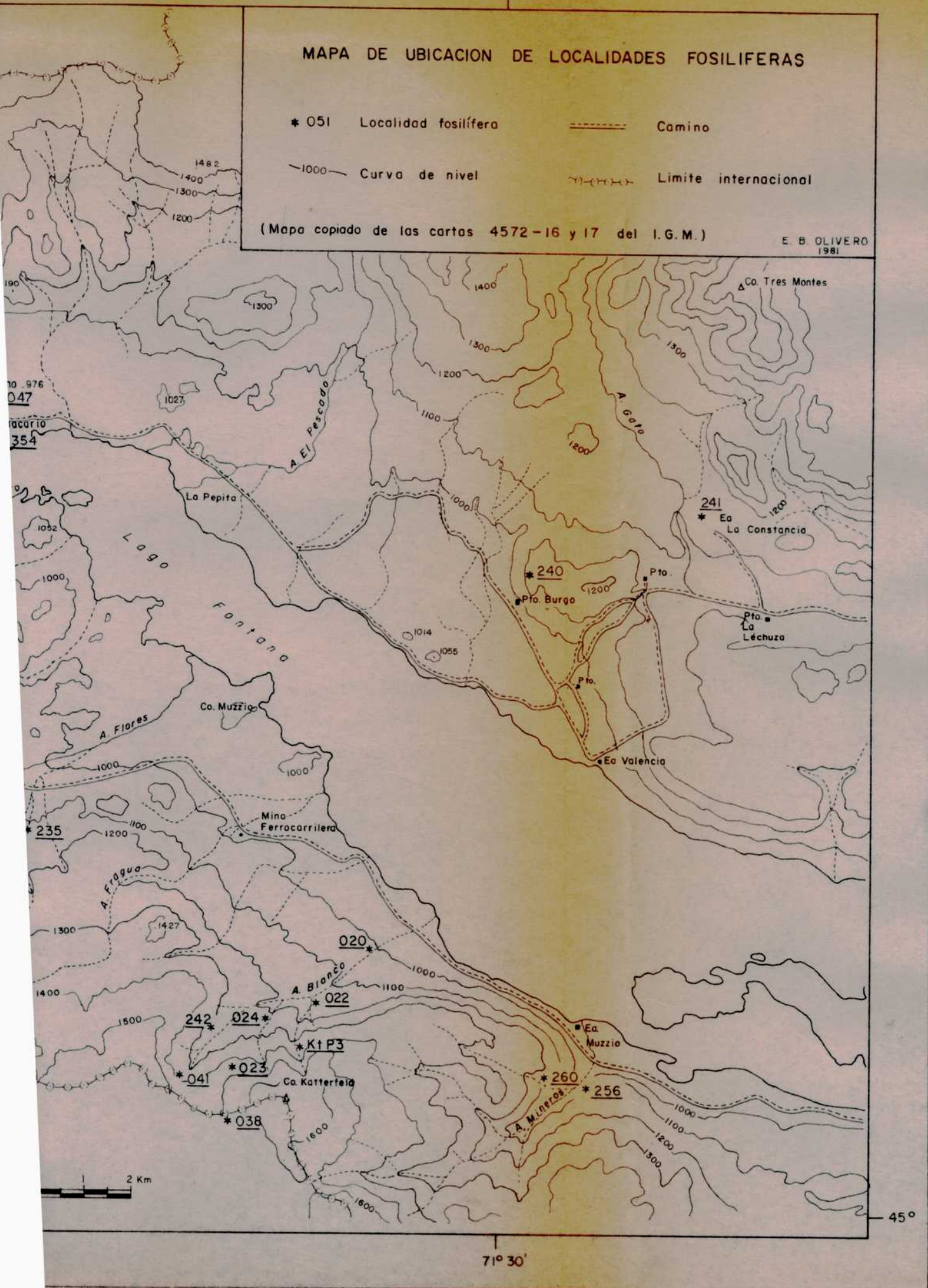
71°30'

MAPA DE UBICACION DE LOCALIDADES FOSILIFERAS

- * 051 Localidad fosilífera
- Camino
- 1000- Curva de nivel
- (---)--- Limite internacional

(Mapa copiado de las cartas 4572-16 y 17 del I.G.M.)

E. B. OLIVERO
1981



III. DESCRIPCION SISTEMATICA

Clase BIVALVIA (Buonanni, 1681) Linneo, 1758

Subclase PALEOHETERODONTA Newell, 1965

Orden TRIGONIOIDA Dall, 1889

Superfamilia TRIGONACEA Lamarck, 1819

Familia TRIGONIDAE Lamarck, 1819

Género Trigonia Bruguiere, 1789

Trigonia (Trigonia) carinata Agassiz, 1840

Lám 1, Figs. 1 y 2; Lám. 11, Figs. 1 y 2

1900 Trigonia carinata Agassiz- Burckhardt, p.22, Lám.25, Figs.6-8.

1931 Trigonia carinata Agassiz - Weaver, p.263, Lám.26, Figs.137-141;
Lám.27, Figs.147-149.

1944 Trigonia carinata Agassiz - Lambert, p.386, Lám.8, Fig.5

Material: Cuatro ejemplares completos, cuatro valvas izquierdas y una valva derecha. Formación Lago La Plata, Arroyo Pedregoso, margen sur del Lago Fontana. Loc. 05 y 213.

Descripción: Conchilla grande, bastante alargada y de contorno triangular.

Umbones prominentes, fuertemente arqueados y opistogiros. El borde externo de la conchilla opuesto al plano de unión valvar, es convexo, con la mayor inflación cerca de los umbones. Conchilla inequilateral; flancos y área bien delimitados por un surco y una carena marginal, que presentan características distintas en las valvas izquierda y derecha.

Valva izquierda con amplio y profundo surco antecarinal, que interrumpe netamente las costillas del flanco, carena marginal sobresaliente y angosta, cruzada por costillitas transversales, en correspondencia con las costillas del flanco. Del lado del área, no hay un surco que separe de manera similar la carena marginal de las costillas radiales del área. Valva derecha con carena marginal comparativamente más ancha -aproximadamente el doble que en la valva izquierda- surco antecarinal poco profundo, que no llega a interrumpir las costillas del flanco, por lo que éstas pasan a la carena marginal. Al contrario de la valva izquierda, el surco postcarinal es bien notorio, siendo angosto y profundo.

Flanco ornamentado con costillas fuertes, con interespacios que miden casi el doble de ancho que las costillas. Cerca del umbón son casi concéntricas, pero en la mayor parte del flanco se disponen de la siguiente manera: nacen en el borde anterior dirigiéndose hacia los umbones por corto recorrido, en correspondencia con la zona convexa del borde anterior forman un arco notorio, para luego dirigirse diagonalmente hacia la zona posterior; en la mitad del flanco tuercen levemente su rumbo, arqueándose suavemente para disponerse casi paralelas al borde ventral, formando un ángulo poco menor que recto con la carena marginal. En la valva izquierda las costillas se interrumpen en el surco antecarinal y en la valva derecha en la carena.

Area con carena interna visible, ornamentada con costillas radiales colgadas, con interespacios 2 ó 3 veces más anchos que las mismas, en número variable de 5 a 7; la parte media del área de la valva izquierda está dividida por un surco un poco más profundo que el resto de los espacios intercostales. Escudete ornamentado con tubérculos formados por la intersección de dos series de costillas: unas casi paralelas a las del área y otras que la cruzan formando un ángulo agudo, dirigidas desde la carena interna hacia la fosa ligamentaria. El borde del escudete en su porción anterior, forma una brusca inflexión hacia los umbones, mientras que posteriormente, sobresale netamente del plano formado por la unión de las carenas marginales de ambas valvas.

Medidas (en mm):

	Ejemplar 1	Ejemplar 2
Altura máxima	± 130	112
Longitud máxima	80	69
Espesor máximo (1 valva)	40	± 45

Observaciones: Weaver (1931, pág.263) al describir esta especie, presente en el Titoniano-Berriasiano y Neocomiano de Neuquén, menciona la variabilidad que presenta en algunos caracteres; tal como la forma del escudete y del área, que pueden formar una superficie plana entre las carenas marginales de ambas valvas o, por el contrario, una superficie convexa, con el escudete saliente. Este último carácter se presenta invariablemente en todos los ejemplares observados del Lago Fontana. Esta variabilidad ha sido también notada por Lambert (1944, pág.387) en los ejemplares de Trigonia carinata, que describe para el Neocomiano de Neuquén.

Los demás caracteres coinciden perfectamente con los de los ejemplares descritos por los autores mencionados.

Esta especie se encuentra en el Titoniano-Berriasiano y Neocomiano de Neuquén (Burckhardt, 1900; Weaver, 1931; Lambert, 1944 y Camacho y Riccardi, 1978). En Chile, según Reyes y Pérez (1978), tiene un biocrón que abarca el lapso Titoniano-Hauteriviense, con una extensión probable hasta el Barremiano. En el Lago Fontana, por su asociación con Corongoceras alternans (Gerth) y Berriasella sp., se la asigna al Titoniano superior.

Género Megatrignia Van Hoepen, 1929

Megatrignia fontanensis sp nov

Lám. III, Figs. 1, 2 y 3

Holotipo: El ejemplar ilustrado en la Lám. III, Figs. 1 y 2.

Diagnosís: Conchilla muy inflada en la porción anterior. Costillas anteriores y posteriores del flanco netamente diferenciadas en el espacio comprendido entre el umbón y la mitad de la valva, luego poco diferenciadas o similares. Costillas anteriores suavemente curvadas, irregulares y de recorrido sinuoso, muy gruesas y con un amplio espacio intercostal. Costillas posteriores verticales, densas y más gruesas en la porción ventral.

Material: 1 ejemplar completo y varios fragmentos de valvas. Localidades 05 y 2i3, arroyo Pedregoso. Titoniano superior.

Medidas (en mm): Altura 84; Longitud 124; espesor 34,5.

Descripción: Conchilla grande, muy inflada y de contorno piriforme. Borde anterior convexo; borde ventral ampliamente redondeado que converge con el dorsal hacia la zona posterior. Escudete profundo. Area lisa en la zona posterior.

Umbón con costillas finas y concéntricas. Flancos con dos tipos de costillas; en la parte anterior con costillas irregulares, gruesas y distanciadas, muy inclinadas y cuyo recorrido forma un suave arco. A partir de una línea más o menos vertical o algo inclinada hacia la zona posterior, que conecta los umbones con el borde ventral, las costillas gruesas y distanciadas pasan a costillas más finas, densamente dispuestas que hacia la zona posterior se colocan progresivamente en forma vertical. El cambio de costulación es neto entre los umbones y la mitad de la valva y gradual hasta hacerse imperceptible desde la mitad de la valva hasta el borde ventral.

Variabilidad: La zona surcada por costillas gruesas varía entre notablemente convexa (Lám. III, Fig.3) y de aspecto giboso de manera que se eleva notablemente sobre la zona con costillas más finas, o bien ambas zonas se disponen casi en el mismo plano (Lám. III, Figs. 1 y 2), existiendo entre estos dos tipos toda la gama de transición.

Observaciones: El ejemplar clasificado por Lambert (1944, Lám.12, Figs.1-2) como Trignia eximia Philippi parece corresponder bastante bien con Megatrignia fontanensis. Ya Levy (1967) había agrupado los ejemplares descritos por este autor en dos géneros distintos: Megatrignia y Anditrignia.

Este último, cuyo tipo es Trignia carrincurensis Leanza del Titoniano de Neuquén, presenta como característica distintiva que la unión entre las costillas posteriores y anteriores se realiza siguiendo un diseño en forma

de V o W, por lo que Levy (1967) asignó a Trigonia eximia Philippi de Chile al género Anditrigonia, aclarando que de los ejemplares descritos por Lambert (1944) y asignados a Trigonia eximia sólo el que figura en la Lámina 13, Figura 2 corresponde a esta especie. El ejemplar de la Lámina 12 de Lambert (1944) no posee las características típicas de Anditrigonia, difiere no solamente en el tipo de unión entre las series de costillas sino también en el grado de inflación de las valvas, por lo que bien puede corresponder a Megatrigonia fontanensis sp nov.

Otra forma similar a la especie del lago Fontana es la ilustrada por Kitchin (1908) y asignada a Trigonia conocardiformis (Krauss), de los ejemplares ilustrados por este autor, las Figs: 2 y 4 de la Lámina 8 presentan notable semejanza con Megatrigonia fontanensis, sin embargo, ésta se puede diferenciar perfectamente por presentar las costillas anteriores irregulares y de recorrido algo sinuoso.

Megatrigonia fontanensis tiene en el lago Fontana edad titoniana superior por encontrarse asociada con Berriasella sp y Corongoceras alternans (Gerth). Los ejemplares de Lambert (1944) asignados a esta especie provienen del Neocomiano de Neuquén.

Género Anditrigonia Levy, 1967

Anditrigonia eximia (Philippi)

Lám. 11, Figs. 3 y 4

? 1931 Trigonia picunensis Weaver, pág.261, Lám. 27, Fig. 150, non Lám. 25, Figs. 131 a 136.

1944 Trigonia eximia Philippi - Lambert, p.391, Pars solo Lám.13, Fig.2; non Lám.10, Figs.1 a 5; Lám.11, Figs.1 y 2; Lám.12, Figs. 1 y 2.

1978 Anditrigonia eximia (Philippi)- Reyes y Pérez, p.17, Lám. 1, Fig. 8.

Material: 1 ejemplar incompleto, localidad 213, arroyo Pedregoso.

Descripción: Valvas grandes de contorno piriforme. Flancos con dos series de costillas; parte posterior con costillas gruesas y distanciadas, concéntricas cerca del umbón, luego horizontales a suavemente convexas y cerca del borde ventral bastante inclinadas; partes dorsal y posterior con costillas finas y densas, verticales. La unión entre las dos series de costillas es neta y está marcada por una leve depresión que se orienta en forma casi recta desde los umbones al borde ventral. En la línea de unión entre las dos series de costillas, las gruesas se curvan marcadamente hacia el borde ventral y luego se curvan nuevamente en forma aguda en sentido opuesto, dirigiéndose hacia el borde dorsal, ya como costillas finas.

Escudete profundo y liso; área también lisa.

Observaciones: El ejemplar del lago Fontana concuerda perfectamente con los ilustrados por Lambert (1944, Lám.13, Fig. 2) y Reyes y Pérez (1978, Lám. 1, Fig. 8). El ejemplar ilustrado por Weaver (1931, Lám.27,

Fig.150) presenta leves diferencias de ornamentación, principalmente porque las costillas de la serie anterior del flanco son más horizontales, formando solamente una curva aguda en la unión con las costillas más finas y, también en este ejemplar, las costillas gruesas de la cercanía del borde ventral no están tan distanciadas.

Según Reyes y Pérez (op. cit. p.19) en Chile, Anditrigonia eximia tiene un biocrón comprendido entre el Titoniano-Hauteriviano. Los ejemplares descritos por Weaver y Lambert, provienen de Neuquén, de niveles asignados al Titoniano-Berriasiano (Véase también, Camacho y Riccardi, 1978, Cuadro 5). En el lago Fontana por su asociación con Corongoceras alternans y Berriasella sp., se le otorga una edad titoniana superior.

Anditrigonia sp

Lám. IV, Figs. 3 y 4

Material: 1 valva derecha incompleta. Localidad 354. Calizas del Pto.de Macario, Istmo entre los lagos Fontana y La Plata.

Descripción: Conchilla poco inflada, posteriormente alargada con la zona sifonal amplia y lisa. Las costillas de la zona anterior sólo se pueden observar en un reducido trecho debido al mal estado de conservación de la valva, las mismas son gruesas, con un amplio espacio intercostal y se disponen casi horizontalmente, en el corto trayecto donde se las observa. Se unen con las costillas posteriores siguiendo un diseño irregular en forma de W, bien marcado en la zona próxima a los umbones. Hacia el borde ventral la unión es más regular siguiendo un diseño de V abierta. Las costillas de la zona posterior son más gruesas en el borde ventral adelgazándose cerca del borde dorsal donde se disponen apretadamente. Presentan en general un recorrido curvo o fuertemente inclinado hacia la zona sifonal.

Observaciones: Por el característico tipo de unión entre las series de costillas anterior y posterior este ejemplar se asigna a Anditrigonia Levy, sin poder precisar su posición específica.

Anditrigonia sp se encuentra asociada con bivalvos semejantes a Lucina o Eryphila y pectínidos indeterminables. La edad del género de acuerdo a lo conocido es titoniano-neocomiana (Levy, 1967).

Género Pterotrigonia Van Hoepen 1929

Pterotrigonia sp

Lám. III, Fig. 4

1952 Trigonia cf subventricosa Stanton; Leanza (en Quartino, 1952, pág.37)

Material: 1 molde externo incompleto de la valva derecha. Col.Quartino, cerro Katterfeld.

Descripción: Valva inflada en la porción anterior y comprimida en la parte posterior. Las costillas presentan un brusco cambio de aspecto al variar notablemente su forma y recorrido según ocupen la zona anterior inflada o la zona posterior comprimida. Las primeras se caracterizan por ser gruesas y poseer tubérculos notorios. Son de forma curva, apretadas cerca del umbón y con un amplio espacio intercostal hasta la zona ventral.

En la zona posterior más plana del flanco las costillas son delgadas, sin tubérculos y de recorrido recto.

Observación: Este ejemplar fué clasificado por Leanza (en Quartino, 1952) como Trigonia cf subventricosa Stanton. Si bien el mismo por estar incompleto no permite una asignación específica segura, indudablemente pertenece a una forma comparable con Pterotrighonia ventricosa (Krauss) y Pterotrighonia subventricosa (Stanton). La primera es conocida en el Neocomiano de Sudáfrica y en el Titoniano-Neocomiano de India y la segunda proviene del Cretácico del lago Pueyrredón.

Género lotrigonia Van Hoepen 1929

lotrigonia sp

Lám. III, Figs. 5 y 6

1952 Trigonia cf v-scripta Kitchin; Leanza (en Quartino, 1952, pág.37)

Material: 2 moldes externos correspondientes a una valva derecha y otra izquierda, incompletos. Col. Quartino, cerro Katterfeld.

Descripción: Conchilla poco inflada. En la porción anterior el área está separada del flanco por una carena marginal estrecha, acompañada de un surco poco notable; posteriormente carena y surco pierden identidad y el área está separada del flanco por una zona ancha, más bien plana, surcada únicamente por líneas de crecimiento. El flanco está ornamentado por dos tipos de costillas, uno anterior y otro posterior, que se unen hacia la parte media del flanco formando una V, cuyo vértice apunta en sentido contrario al umbón. Las costillas de la porción anterior son más largas y delgadas y están dispuestas en forma inclinada, casi paralelas al recorrido de la carena marginal. Las costillas de la porción posterior son cortas y están fuertemente engrosadas en su parte media a manera de tubérculos elongados.

Observaciones: Leanza (en Quartino, 1952) comparó este ejemplar con Trigonia v-scripta Kitchin del Titoniano-Neocomiano de India. Sin embargo, de los ejemplares de trigonias pertenecientes a este grupo y descritos por Kitchin (1903), el presente se asemeja más a Trigonia recurva Kitchin por el característico desarrollo en forma semejantes a tubérculos de la serie de costillas posteriores y por la presencia en común de una zona lisa

a manera de carena marginal, que separa el área del flanco en la parte posterior, características éstas que no están presentes en Trigonía v-scripta. De todas maneras, la mala preservación de los ejemplares impide establecer una correspondencia segura con esta especie, por lo que se la ha clasificado solamente a nivel genérico.

Género "Steinmannella" Crickmay, 1930

Observaciones: Steinmann (1882) creó el grupo de las trigonías Pseudocuatratae, tomando como formas típicas del grupo a Trigonía hertzogi* (Hausmann) del Neocomiano de Africa del Sur y a Trigonía transitoria Steinmann, del Neocomiano de Chile. En 1930, Crickmay (en Kobayashi y Amano, 1955), crea el género Steinmannella, con Trigonía holubi Kitchin como especie tipo, e incluye en el mismo a las formas del grupo Pseudocuatratae. Por otra parte, en 1933 Dietrich (en Kobayashi y Amano, op.cit.) crea el género Transitrigonia con Trigonía transitoria Steinmann, como especie tipo, para incluir las mismas formas.

De lo anterior se desprende que Steinmannella y Transitrigonia serían sinónimos, teniendo prioridad Steinmannella como lo reconocen, dentro de la bibliografía revisada, Kobayashi y Amano (op.cit.), Levy (1969) y Cox et al (1969). Sin embargo, las especies tipos elegidas por Crickmay y Dietrich respectivamente, son muy diferentes entre sí, tal como pueden observarse en las ilustraciones de Trigonía holubi de Kitchin (1908, Lám.4, Figs.2, 2_a) y Cox et al (1969, Fig.D 74,6) y en las ilustraciones de Trigonía transitoria de Steinmann (1881, Lám.13, Fig.3; 1882, Lám.7, Fig.3 y 4 y Lám.8, Figs.1 a 3), Weaver (1931, Lám.21, Figs.106-108) y Lambert (1944, Lám.6, Figs.1 y 2; Lám.7, Figs.1 y 2).

Teniendo en cuenta esta observación se cree que la inclusión de formas tan distintas en el género Steinmannella debe ser revisada, tarea que se piensa realizar posteriormente, cuando se reúna la bibliografía necesaria, inexistente en el país.

"Steinmannella" sp. nov.

Lám. IV, Figs. 1 y 2; Lám. V; Figs. 1, 2 y 3

Material: 9 ejemplares, tres de ellos completos, provenientes de la localidad KtP3, en niveles cercanos al techo de las lutitas negras de la Formación Katterfeld.

Descripción: Conchilla grande, muy elongada posteriormente; borde anterior y dorsal, rectos y borde ventral suavemente curvo. La zona an-

* En el trabajo de Steinmann, figura como T. hertzogi, pero en todos los trabajos posteriores revisados, figura como T. hertzogi, sin t intermedia (Kitchin, 1908; Weaver, 1931; Kobayashi y Amano, 1955; Levy, 1969). Como no se cuenta con el trabajo original de Hausmann, se ha utilizado la escritura más corriente del término.

terior presenta, como característica notoria, una superficie plana muy desarrollada, cuya unión con la parte externa del flanco se efectúa mediante un ángulo de casi 90°. Umbones poco notorios, levemente opistogiros.

Flancos ornamentados con costillas gruesas y tuberculadas, concéntricas cerca del umbón luego, en la parte próxima al borde anterior, se distancian y comienzan a intercalarse tubérculos aislados entre cada par de costillas, que ya se disponen en forma casi recta. Desde el tercio anterior de la longitud valvar hasta el término de la misma, las costillas se disponen muy inclinadas posteriormente, con un recorrido casi recto, presentándose muy distanciadas cerca del borde ventral. En el ejemplar completo de 180 mm de altura, se cuentan 15 costillas sobre el flanco.

Solamente cerca del umbón el área está separada del flanco, por una carena marginal tuberculada, poco notoria y por un débil surco antecarinal. Hacia la zona posterior, carena y surco se atenúan y el límite del área está dado solamente por la interrupción brusca de las costillas del flanco. Carena interna más marcada, ornamentada con tubérculos cerca del umbón y luego con costillitas transversales. Carena media muy atenuada, de ornamentación similar.

Entre las carenas medias e interna se desarrolla un surco bien marcado hasta la parte posterior. Escudete con algunos tubérculos aislados, dispuestos en forma irregular.

Respecto a la variabilidad de la ornamentación, la única característica notable se observa solamente en uno de los ejemplares (Lám.V, Fig.1 y 2) que presenta costillas formadas por tubérculos muchos más finos que los restantes, razón por la cual las costillas aparecen más distanciadas.

Medidas (en mm):

Ejemplar	1	2	3
Altura máxima	180	150	--
Longitud máxima	95	85	100
Espesor	29	--	29

Observaciones: "Steinmannella" sp. nov. presenta afinidad con un grupo de especies relacionadas a Trigonia transitoria Steinmann, de Chile y Argentina (Véase Kobayashi y Amano, 1955, pág.195 y Levy, 1965, pág.68), de las cuales, sin embargo, se diferencia fácilmente por su mayor elongación y costillas inclinadas posteriormente y de recorrido recto.

Pero la especie con la que presenta mayor similitud es Trigonia herzogii (Hansmann), que figuran Steinmann (1882, p.29, Lám.7, Figs. 1 y 2; Lám.9, Figs. 1 y 2) y Kitchin (1908, p.101, Lám.5, Fig.1) de la cual, sin embargo, se puede distinguir por las diferencias que se enumeran a continuación:

Trigonia herzogi (Hausmann)

- 1) La unión de la superficie anterior con la parte externa del flanco forma una superficie convexa.
- 2) La unión del borde anterior con el ventral forma una curva más o menos amplia.
- 3) Zona sifonal amplia
- 4) Las estrías de crecimiento interceptan a las carenas casi perpendicularmente.
- 5) Cerca del umbón las costillas del flanco están formadas por tubérculos aislados.

"Steinmannella" sp. nov.

- 1) La unión de la superficie anterior con la parte externa del flanco forma un ángulo de casi 90°. Además, la porción anterior es notablemente más plana.
- 2) La unión del borde anterior con el ventral es marcadamente más angulosa y forma un ángulo cercano a 120°.
- 3) Zona sifonal más estrecha.
- 4) Las estrías de crecimiento forman un ángulo muy agudo con las carenas, siendo ambas casi paralelas en su recorrido hacia el umbón.
- 5) Cerca del umbón las costillas del flanco están formadas por tubérculos unidos.

Trigonia herzogi se encuentra asociada en Africa del Sur con Olcostephanus rogersi Kitchin, lo que le otorga una edad valanginiana-hauteriviana (Kitchin, op.cit., p.222). En el lago Fontana, "Steinmannella" sp. nov. se encuentra asociada con Favrella americana (Favre).

"Steinmannella" aff transitoria (Steinmann)

Lám. III, Fig. 7.

Material: 1 ejemplar parcialmente conservado. Loc. 05 Arroyo Pedregoso, Tintoniano superior.

Descripción: Conchilla de forma similar a Trigonia transitoria (comparar con Lámina 8, Figs. 1-3, Steinmann, 1882), es decir con el borde dorsal más o menos recto y el borde ventral ampliamente redondeado. Area y escudete no visibles. Carena marginal poco notable, solamente se distingue netamente en la zona próxima a los umbones, donde presenta tubérculos pequeños y está acompañada de un débil surco. Posteriormente los tubérculos se hacen menos notables hasta desaparecer, de manera que en la zona media y posterior la carena se manifiesta como un amplio y suave pliegue, casi indistinguible, surcado solamente por gruesas líneas de crecimiento.

El flanco presenta costillas notables, formadas por hileras de tubérculos prominentes y redondeados. Cerca del umbón las costillas son concéntricas, luego, con el crecimiento, adoptan una forma más o menos recta hasta donde lo permite observar el estado de conservación de la conchilla. En la zona cercana al área hay una franja donde las costillas se modifican, perdiendo los tubérculos y presentando un diseño inclinado, apuntando en dirección al umbón. Esta franja es mucho más ancha en la zona posterior, donde las costillas pierden totalmente su identidad y sólo se observan tubérculos aislados y fuertes líneas de crecimiento.

Observaciones: Los caracteres descritos están presentes en la mayoría de los ejemplares de Trigonia transitoria descritos por Weaver (1931) y Lambert (1944), aunque la mala conservación del ejemplar impide una signación segura, máxime teniendo en cuenta que esta especie presenta notables variaciones según se puede observar en los trabajos citados.

Clase CEPHALOPODA Cuvier, 1797
 Subclase NAUTILOIDEA Agassiz, 1847
 Orden NAUTILIDA Agassiz, 1847
 Superfamilia NAUTILACEAE de Blainville, 1825
 Familia NAUTILIDAE de Blainville, 1825
 Género Eutrephoceras Hyatt, 1894

Eutrephoceras sp.

Lám. VI, Figs. 1 y 2; Fig.de texto N° 1

Material: 1 ejemplar fragmentariamente conservado, que contiene al fragmacono y parte de la cámara habitación. Localidad 254, cabeceras del arroyo Flanco.

Descripción: Conchilla globosa, muy involuta y con ombligo cerrado; sección de vuelta deprimida, con vientre y flanco ampliamente redondeados. Sutura prácticamente recta en la zona ventral y en los flancos, con un suave lóbulo en la zona correspondiente a la pared umbilical, seguido de una silla que se desarrolla ya en la zona dorsal y por un lóbulo dorsal. No se puede observar si se presenta o no lóbulo anular, ya que la parte más interna del lóbulo dorsal no se ha conservado.

La posición del sifúnculo solamente se puede observar en las vueltas internas, a un diámetro aproximado de 50 mm; es subcentral y algo desplazado dorsalmente.

En la vuelta externa la superficie de la conchilla ha sido removida, en la vuelta anterior quedan unos pocos restos y se puede observar que es lisa.

Medidas (en mm) aproximadas, para un mismo ejemplar:

Diámetro	160	100	60
Altura de vuelta	106	62	37
Ancho de vuelta	160	78	60

Observaciones: La conservación fragmentaria del ejemplar no permite una mejor clasificación; con respecto a la atribución genérica, la

única duda que queda es con respecto a que algunas especies de Cymatoceras pueden presentar características similares a Eutrophoceras, diferenciándose solamente en la ornamentación de la conchilla, que en el caso del primer género presenta costillas. En este caso, si bien no se ha conservado la parte superficial de la última vuelta de la conchilla, los restos de la misma que muestran las vueltas internas se presentan lícos, razón por la cual se ha atribuído este ejemplar al género Eutrophoceras.

Eutrophoceras marucoensis (Giovine), del Hauteriviano de Neuquén (Giovine, 1950), se distingue de este ejemplar por tener el ombligo abierto y línea de sutura diferente.

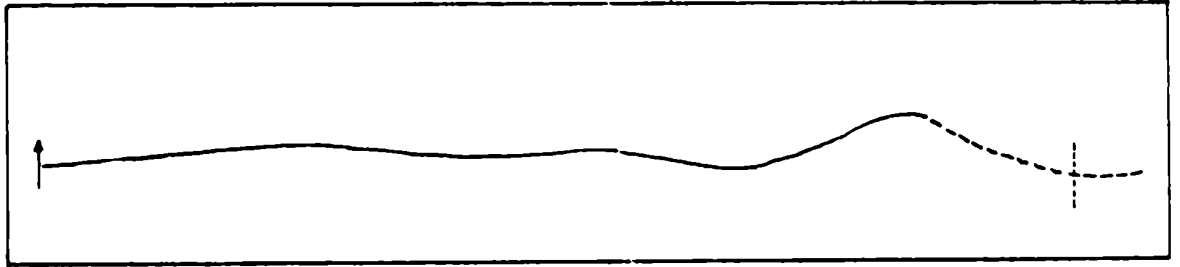


Fig. de texto n° 1. Sutura dibujada a una altura de vuelta de 64 mm. x1.

Subclase AMMONOIDEA Zittel, 1884

Superfamilia ANCYLOCERATAEAE Meek, 1876

Familia ANCYLOCERATIDAE Meek, 1876

Subfamilia CRIOCERATITINAE Wright, 1952

Género Paracrioceras Spath, 1924

Paracrioceras sp.

Lám. VII; Figs. 1 y 2.

Material: 2 fragmentos de la cámara habitación. Localidad 254, cabeceras del arroyo Blanco.

Descripción: El fragmento más completo corresponde a parte de la cámara habitación y, aunque se encuentra aplastado lateralmente, se puede apreciar que la vuelta es más alta que ancha, de forma elíptica. Conchilla bien evoluta; la vuelta externa y la anterior no estaban en contacto entre sí, ésto se puede apreciar pues la parte dorsal del fragmento, está recubierta de una capa de sedimento, de aproximadamente 1 cm de espesor, que en su parte inferior presenta la impresión ventral de la vuelta anterior.

La ornamentación consiste de costillas gruesas, bien marcadas, simples y distanciadas entre sí, entre las que se intercalan costillas más débiles, también simples, en número variable de 2 a 5. Todas nacen en la pendiente umbilical, son rectas y radiales y cruzan la zona ventral sin atenuarse.

Solamente las costillas fuertes presentan tubérculos alargados en el sentido de las costillas, en el borde umbilical, en la parte media del flanco y en la zona ventrolateral; poco notorios, probablemente debido a que la conchilla está muy desgastada.

Observaciones: Por el grado de evolución y el tipo de ornamentación este ejemplar se atribuye al género Paracrioceras.

Paracrioceras andinum (Gerth) descrito por Gerth (1925), para el Hauteriviano de Mendoza y por Weaver (1931) para el Hauteriviano superior y Barrémiano de Neuquén, difiere del ejemplar descrito en su mayor grado de involución y por presentar costillas intercaladas más débiles.

Superfamilia PERISPHINCTACEAE Steinmann, 1890

Familia BERRIASSELLIDAE Spath, 1922

Subfamilia BERRIASELLINAE Spath, 1922

Género Berriasella Uhlig, 1905

Berriase'la sp.

Lám. VII, Figs. 3 y 4; Fig.de texto N° 2

Material: 1 fragmento de la vuelta externa, que comprende parte de la cámara habitación y parte del fragmacono. Localidad 05 arroyo Pedregoso.

Descripción: Sección de vuelta comprimida, más alta que ancha, de forma sub-ovalada a subrectangular. Pared umbilical aproximadamente vertical, borde umbilical redondeado, inmediatamente por encima del mismo la vuelta presenta su ancho máximo. A partir de este punto los flancos convergen suavemente sobre la zona ventral. Borde ventral levemente convexo a subplanar.

La conchilla está ornamentada con costillas rectas, que nacen sobre la línea de involución, siendo prorsirradiadas en los flancos. Poco más arriba de la parte media del flanco, las costillas se bifurcan y ambas ramas cruzan la zona ventral sin atenuarse. Ocasionalmente alguna costilla permanece simple en todo su recorrido. En la mitad de la vuelta externa, se cuentan 22 costillas, de ellas solamente 4 no se bifurcan. Hasta antes de la bifurcación, el espacio intercostal es aproximadamente el doble de ancho que las costillas.

Medidas (en mm.):

Diámetro aproximado	65
Diámetro umbilical aproximado	25
Altura de vuelta	24
Ancho de vuelta	19

Observaciones: Para diámetros similares esta especie es comparable con Berriasella inaequicostata Gerth (Gerth, 1925, Lám.6, Figs.4, 4_a y 4_b; Leanza, 1945, Lám.4, Fig.2). Presenta una sección similar a la de la penúltima vuelta del ejemplar ilustrado por Gerth (op.cit. Fig.4_b) y las dimensiones son semejantes a las efectuadas por Leanza (op. cit. pág.34) en un ejemplar de 64 mm de diámetro. Para diámetros similares, la ornamentación también es del mismo tipo.

Para diámetros mayores Berriasella inaequicostata presenta una sección subcuadrada, desarrollo de tubérculos y atenuamiento de las costillas en la zona ventral. Las primeras vueltas de esta especie presentan costillas densamente dispuestas y tienen una sección mucho más alta que ancha.

Debido al menor tamaño del ejemplar descrito y a que no se han conservado las vueltas internas, no es posible efectuar una comparación más precisa con Berriasella inaequicostata Gerth.

Según Arkell (1957, p.1351) Berriasella tiene un biocrón comprendido entre el Titoniano y el Berriasiano. Leanza (op.cit.), asigna a Berriasella inaequicostata Gerth, al Titoniano superior.

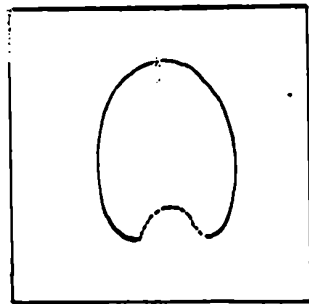


Fig.de Texto N° 2. Sección de vuelta de Berriasella sp. a los 65 mm. de diámetro. xl.

Subfamilia HIMALAYITINAE Spath, 1925

Género Corongoceras Spath, 1925

Corongoceras alternans (Gerth)

Lám. VII, Figs.5-6-7 y 8; Figs.de Texto 3 y 4.

1925 Berriasella alternans Gerth, p.89, Lám.6, Figs. 3 y 3_a.

1945 Corongoceras alternans (Gerth) - Leanza, p.47, Lám.1, Figs. 2 y 3.

Material: 2 ejemplares completos, uno de ellos bien conservado y varios fragmentos de vueltas. En el ejemplar ilustrado, poco más de la mitad de la vuelta externa corresponde a la cámara habitación. Localidad 05 arroyo Pedregoso.

Descripción: Conchilla bien evoluta. Vuelta externa con sección subcuadrada

subcircular, poco más ancha que alta si se mide el ancho de la sección sobre las costillas. Pared umbilical corta y borde umbilical redondeado, flancos y zona ventral aplanados. En las vueltas internas los flancos son convexos y la zona ventral menos aplanada, de manera que la sección se hace más circular.

Sobre los flancos la conchilla está ornamentada con costillas fuertes, rectas, de bordes agudos y distanciados entre sí. La mayoría se bifurcan en un punto situado casi sobre el borde ventrolateral. Las costillas nacen en la línea de involución, cruzan la breve pared umbilical en forma opistoclina, se curvan sobre el borde umbilical y en los flancos se disponen en forma radial un poco prosoclina.

La vuelta externa presenta 28 costillas principales, de las cuales dos permanecen simples y una se divide en tres ramas. El espacio intercostal es profundo, las costillas se elevan poco más de 1 mm, y tiene 3 ó 4 veces el ancho de las costillas

En la zona ventral hay una estrecha banda sifonal, sobre la cual la mayoría de las costillas se debilitan marcadamente y algunas se llegan a interrumpir; esta banda sifonal es más evidente en las vueltas internas.

En las vueltas internas y hasta el tercio posterior de la vuelta externa las costillas muestran de manera irregular, aunque frecuentemente cada dos costillas principales, fuertes tubérculos ventrales a cada lado de la banda sifonal y elevaciones débiles, poco notorias, en el punto de bifurcación. Cuando los tubérculos ventrales se encuentran en costillas bifurcadas siempre se hallan en la rama posterior, mientras que la anterior permanece sin tubérculos, tal como lo describe Gerth (1925, p.89).

En la última vuelta se observan dos constricciones, poco notables, a ambos lados de las cuales las costillas se elevan notoriamente y se reduce sensiblemente el espacio intercostal.

A partir de la segunda costilla después de la última constricción y hasta el final de la vuelta externa, la conchilla no es simétrica. Esto se manifiesta porque a una costilla de un flanco se opone en el otro un espacio intercostal y, las ramas bifurcadas de una costilla de un flanco, se conectan con dos costillas principales en el flanco opuesto, formando de esta manera una especie de Zig-Zag.

Medidas (en mm., tomadas en un mismo ejemplar):

Diámetro	63	48
Diámetro umbilical	29	19
Altura de vuelta	17,6	12,2
Ancho de vuelta	19,5	13,5

Observaciones: Los ejemplares del lago Fontana, para diámetros correspondien

tes, concuerdan bastante bien con los descriptos por Gerth (op.cit.) y especialmente con el ejemplar ilustrado por Leanza (1945, Lám.1, Figs.2 y 3).

Con respecto al ejemplar ilustrado por Gerth (op.cit.) la parte terminal de la vuelta externa del mismo, presenta mayor desarrollo de tubérculos, aunque ésto ocurre para diámetros mayores que los que presentan los ejemplares de lago Fontana. El ejemplar de Leanza (op.cit.) tiene una sección de vuelta levemente diferente, un poco más alta que ancha. Se interpreta que estas diferencias, pueden encuadrar dentro de la variabilidad específica y no justifican una nueva designación.

Corongoceras alternans (Gerth) se encuentra en el Titoniano superior de Mundoza, donde se halla asociado con una rica fauna de Berriasella (Leanza, op.cit., Tabla de la p.97).

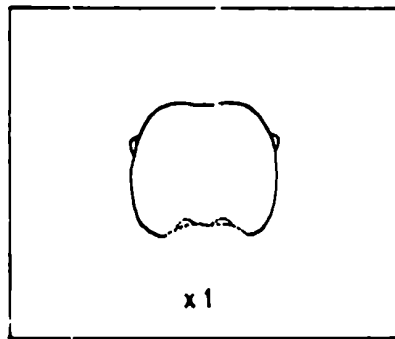


Fig.de Texto N° 3. Sección de vuelta de Corongoceras alternans (Gerth), a los 63 μ m de diámetro.

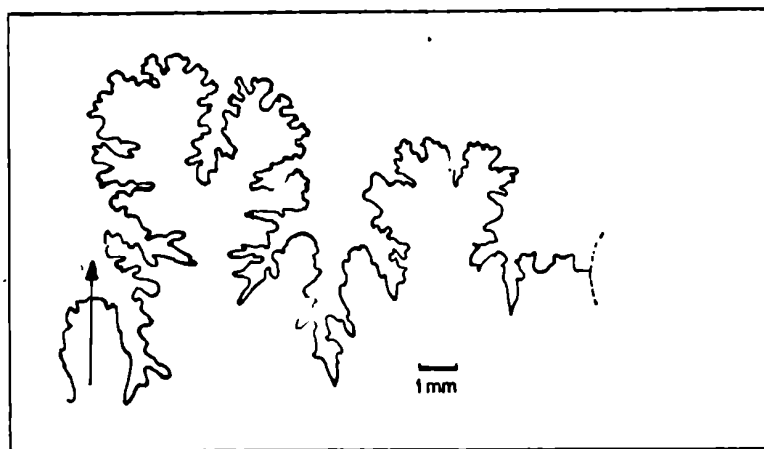


Fig.de Texto N° 4. Sutura de Corongoceras alternans (Gerth) (altura de vuelta 14 mm).

Subfamilia NEOCOMITINAE Spath, 1924

Género Favrella R. Douvillé, 1909

Favrella americana (Favre)

Lám.VIII, Figs. 1 a 6; Fig.de Texto N°5a-c.

- 1936 Favrella americana (Favre): Feruglio, p.58, Lám.6, Figs. 1-2.
1952 Favrella americana (Favre); Leanza (en Quartino, 1952, p.37)
1970 Favrella americana (Favre); Leanza, p.230; Figs. 27(1-3) y 28(1).

Material: Más de 20 ejemplares adultos que incluyen algunos completos y varios fragmentos de vueltas y 17 ejemplares de vueltas internas y fragmentos de vueltas aislados. Localidades 020, 022, 023, 024 Ktp3 (arroyo Blanco-cerro Katterfeld); 260 (arroyo Mineros); 240 (Pto.Burgo); 241 (Pto. Collinao) y 051 (Pto.Cotidiano-cerro Loma Collar). Todas las localidades corresponden a la sección inferior de lutitas negras de la Formación Katterfeld.

Descripción: Conchilla grande -3 de los ejemplares recolectados tienen un diámetro de 220 mm- muy evoluta, con las vueltas apenas en contacto entre sí. Vuelta comprimida de sección variable con el crecimiento. Costillas fuertes, simples y densas, radiales hasta los dos tercios del flanco y proyectadas a partir del tercio superior de manera que forman un ángulo fuerte (chevron) en la zona ventral.

Los detalles de la ornamentación y la sección de la vuelta varían durante la ontogenia. Estas variaciones fueron posibles de observar gracias a que se contaba con varios ejemplares en los cuales se pudieron separar las vueltas en distintos estadios del crecimiento. La variación más notable radica en el desarrollo de las costillas; hasta los 60-70 mm de diámetro éstas son delgadas y muy sobresalientes, con un espacio intercostal profundo y 2 a 3 veces más ancho que las costillas. En la zona ventral las costillas se proyectan fuertemente hacia adelante interrumpiéndose sobre la zona sifonal y terminando en tubérculos alargados a manera de bullae, de manera que se forma un surco más o menos profundo y estrecho en la zona sifonal. Los tubérculos, si bien no demasiado prominentes en la zona ventral, dejan una profunda impresión en la zona dorsal de la vuelta sobrepuesta.

Para diámetros mayores que 60-70 mm las costillas se hacen progresivamente más gruesas y con un espacio intercostal proporcionalmente más estrecho, igual o 1,5-2 veces más ancho que las costillas. Estas a su vez cruzan la zona ventral sin interrumpirse y sin definir tubérculos, aunque se nota un leve engrosamiento de las costillas sobre la zona sifonal.

Los estadios más jóvenes presentan a su vez sección de vuelta con flancos paralelos o levemente convexos, con el borde ventral redondeado. En la zona dorsal, los flancos convergen suavemente hacia la línea de involución sin definir el borde umbilical (Véase Fig.N° 5a). Poco a poco las vueltas presentan sección con flancos cada vez más convexos (Véase Fig. 5b) hasta que en los últimos estadios, cuando la conchilla alcanza gran tamaño, la sección presenta un mayor espesor cerca del borde umbilical y los flancos

convergen suavemente hacia la zona ventral. El borde umbilical es redondeado y la pared muy amplia y casi vertical (Véase la Figura 5b).

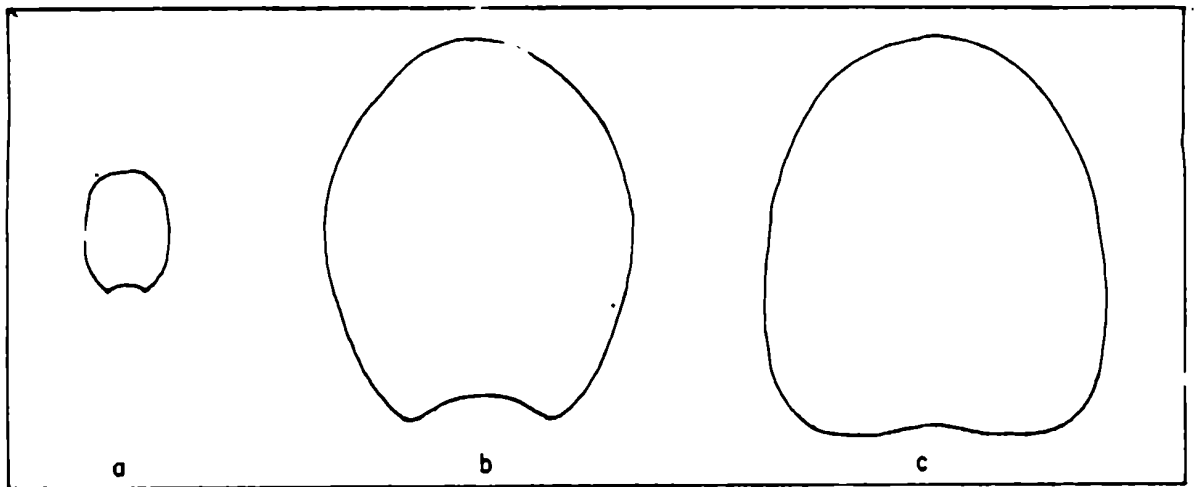


Figura 5. Variación de la sección de vuelta durante la ontogenia de Favrella americana. X: 1.

Lo observado se cumple en todos los especímenes disponibles, con leves variaciones. Estas consisten principalmente en que algunas de las costillas de la conchilla juvenil cruzan la banda sifonal lisa, aunque atenuándose marcadamente al hacerlo, y que el desarrollo de la pared umbilical en la sección de vuelta puede alcanzarse en distintos estadios, aunque siempre para diámetros mayores que 60-70 milímetros.

Observaciones: Los ejemplares del lago Fontana concuerdan bien, para tamaños equivalentes, con los descritos por Feruglio (1936) y Leanza (1970). La edad de este género, como se sabe, es discutida; Favrella fue asignada por Leanza (1970) al Aptiano inferior, al Hauteriviano inferior con dudas por Arkell et al (1957) y tomado como Valanginiano-Hauteriviano por la mayoría de los autores (Riccardi et al, 1971).

En el lago Fontana las evidencias paleontológicas disponibles indican, tomadas en conjunto, una edad neocomiana, probablemente Hauteriviano (Véase el apartado correspondiente a Edad de la Formación Katterfeld).

? Favrella sp.

Lámina VIII, Figs. 7 y 8.

Material: 1 ejemplar incompleto, que corresponde a la porción septada de la conchilla. Localidad 051, Puesto de Cotidiano, en las lutitas de la Formación Katterfeld.

Descripción: Conchilla evoluta, con sección de vuelta comprimida y de forma

ovalada. Ornamentada con costillas simples, finas y densas, algo prorsirradiadas y fuertemente proyectadas sobre la zona ventral. Sobre la zona sifonal se observa un surco poco profundo, sobre el cual las costillas se interrumpen o se atenúan marcadamente al cruzarlo. Hasta la mitad de la vuelta externa, cada dos costillas una posee un tubérculo redondeado y notorio sobre el borde del surco sifonal.

Observaciones: Por las características principales de la costulación, este ejemplar puede ser asignado al género Favrella, si bien con dudas, ya que el mismo comprende solamente las vueltas internas. Si se acepta esta designación probablemente corresponda a una especie nueva, de acuerdo a la original costulación fina y densa que presenta y a los tubérculos prominentes y redondeados que tiene sobre la zona ventral.

Berriasellidae gen et sp ind

Se cuentan con escasos moldes e impresiones aisladas de vueltas de ammonites mal conservados pero que sin embargo, por el estilo de costulación y tubérculos, pueden ser clasificados como berriasellidos. Las características más conspicuas que presentan son una triple hilera de tubérculos (en el borde umbilical, en la parte media y en el borde ventro-lateral) y costulación irregular, recta o flexuosa.

Los géneros conocidos dentro de esta familia que tienen o pueden tener tres hileras de tubérculos corresponden (Véase Arkell et al, 1957 y Le Hégarat, 1973) a Euthymiceras, Jabronella, Neocosmoceras, Distoloceras, Sarasinella, Acanthodiscus y Kilianella. De ellos los ejemplares aquí descritos se asemejan a formas de Acanthodiscus (Hauteriviano) y Kilianella (Berriasiano-Valanginiano, Hauteriviano?), aunque el mal estado de conservación no permite establecer si corresponden o no a uno de estos géneros. Leanza (en Quartino, 1952) refiere al que aquí se ilustra en la Lámina V, Figuras 4 y 5, como ? Acanthodiscus sp.

Aunque es posible que estos ejemplares puedan corresponder a una sola especie, se los ha agrupado en dos formas (I y II) de acuerdo con las localidades donde fueron recogidos.

I: Lámina V, Figs. 4 y 5

Se cuentan con 1 molde externo incompleto y un fragmento de la cámara habitación (Col. Quartino, cerro Katterfeld) y un molde externo de fragmento de vuelta (Loc. 022, arroyo Blanco).

Descripción: En el ejemplar más completo no se llega a apreciar el grado de involución ni las características de las vueltas internas. En la porción de vuelta externa conservada se observan al principio costillas sobresalientes, que nacen en un fuerte tubérculo umbilical, algo flexuosas y dirigidas hacia adelante en la porción cercana al borde ventrolateral. La

mayoría son simples, raramente bifurcadas en cuyo caso el punto de bifurcación se sitúa en el tubérculo umbilical. Entre las costillas principales se intercalan, a partir del tercio inferior del flanco, costillas más débiles, en número de 2 a 3. En la dirección del crecimiento, la última porción visible muestra que las costillas principales están más distanciadas y los tubérculos umbilicales se hacen más prominentes y alargados en la dirección de crecimiento de las costillas. Todas las costillas llevan además tubérculos más pequeños sobre la parte media del flanco y sobre la zona ventrolateral.

Los otros dos moldes disponibles, se suponen que deben corresponder a parte de la cámara habitación de los fragmentos anteriores, están ornamentados con costillas principales fuertes y gruesas, flexuosas, que nacen de tubérculos umbilicales alargados según las costillas. A partir del tercio inferior del flanco nacen costillas más débiles en número de 1 a 2. En los surcos intercostales hay débiles estrías cuyo recorrido acompaña a las costillas. Sobre el borde ventrolateral todas las costillas llevan tubérculos notorios y redondeados.

II: Lámina V, Figura 6

Material: 1 molde externo. Loc. 051 (Pto. Cotidiano-Loma Collar). Lutitas negras de la Formación Katterfeld.

Descripción: La ornamentación consta de costillas fuertes que se bifurcan a partir de un tubérculo umbilical prominente. Hay también escasas costillas principales simples. Las costillas son algo flexuosas o rectas hasta la parte media del flanco, a partir de donde se encorvan notoriamente hacia adelante. Escasas costillas más débiles se intercalan a partir del tercio inferior del flanco. Además de los tubérculos umbilicales, todas las costillas llevan tubérculos en la parte media y en el borde ventrolateral. Algunos espacios intercostales, por ser más profundos y amplios, parecen corresponder a constricciones.

Subclase COLEOIDEA Bather, 1888

Orden BELEMNITIDA Zittel, 1895

Familia BELEMNOPSEIDAE Naeff, 1922

Género Belemnopsis Bayle, 1878

Belemnopsis sp.

Lám. VI; Figs. 3-4 y 5

Material: 6 fragmentos de rostros y 1 fragmento de fragmacono. Localidades 041 y 254, cabeceras del arroyo Blanco y 256, arroyo de la Mina.

Descripción: Guarda cilíndrico cónica, elongada. El fragmento más completo

mide desde la protoconcha hasta el ápice, aproximadamente, 105-110 mm, con un diámetro sagital a la altura de la protoconcha de 12,6 milímetros.

Perfil y contorno simétricos. Apice agudo, formado por la convergencia progresiva de los flancos, vientre y dorso. Sección circular y línea apical central.

Surco medio ventral amplio y profundo -1 mm de profundidad y 4 mm de ancho, para una sección de 11,8 milímetros- con los bordes redondeados. No se puede observar el término del surco porque el ejemplar más completo, está muy desgastado en las proximidades del ápice.

Angulo alveolar 15°, con el fragmacono desplazado dorsalmente,

Observaciones: Por las formas del contorno y perfil del rostro, su sección circular y las características del surco medio ventral, este ejemplar es comparable a Belemnopsis aff. uhligi, descrito por Willey (1973) para el Tironiano-Berriasiano de la isla Alejandro, Antártida.

Otra especie similar es Belemnopsis cf. madagascariensis (Bessairie) descrito por Riccardi (1977) para la Formación Springhill, Santa Cruz, aunque éste tiene un perfil levemente asimétrico, con la parte ventral más inflada y un surco menos profundo.

LISTA DE TRABAJOS MENCIONADOS EN EL APENDICE

- ARKELL, W.J. 1957. Mesozoic Ammonoidea (en Treatise on invertebrate Paleontology (L) Mollusca 4 Ed. I.C.Moore Geol. Soc.America Univ. Kansas Press).
- BURKHARDT, C. 1900. Coupe geologique de la Cordillere entre Las Lajas et Curacautin. Anal Museo La Plata. Sec. Geol. y Min. III, 101 p.
- CAMACHO, H.H. y A.C. RICCARDI. 1978. Invertebrados. Megafauna (en Relatorio Geología y Recursos Naturales del Neuquén) VII Cong.Geol.Arg.; 137-146.
- COX, L.R. et al. 1969. Bivalvia -en Moore, R.C. (ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology, N 6, N 1-N952, Kansas (Univ.of Kansas Press).
- FERUGLIO, E. 1936-7. Paleontografía Patagónica. Ist. Geol.Univ. Padova, Mem. 11-12, 1-384.
- GERTH, E. 1925. La fauna neocomiana de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza. Actas Acad.Nac.de Ciencias, 9 (2): 57-132.
- GIOVINE, A.T.J. 1950. Algunos Cefalópodos del Hauteriviense de Neuquén. Rev. Asoc.Geológ.Arg. 5 (2): 3-77.
- KITCHIN, F.L. 1903. The Jurassic Fauna of Cutch. The Lamellibranchiata Genus Trigonía Paleont. Indica Ser. 9, Vol. 3, 2, 1.
- KITCHIN, F.L. 1908. The invertebrate fauna and Paleontological relations of the Uitenhage Series. Ann. South Afric. Mus. 7: 21-250.
- KOBAYASHI, T. y M.AMANO. 1955. On the Pseudocudratae Trigonians. Steinmannella in the Indopacific Province, Jap. Journ. Geol. Geograp. 26 (3-4): 193-208.
- LAMBERT, L.R. 1944. Algunas trigonias del Neuquén. Rev. Mus.La Plata (n Ser.) Pal. 2(14): 357-97.
- LEANZA, A.F. 1945. Ammonites del Jurásico superior y del Cretácico inferior de la Sierra Azul en la parte meridional de la provincia de Mendoza. Ann. Mus. La Plata (n. Ser.) Paleont. A. Paleozool. 6, Moluscos 1, 99 p.
- LEANZA, A.F. 1970. Ammonites nuevos o poco conocidos del Aptiano, Albiano y Cenomaniano de los Andes Australes con notas acerca de su posición estratigráfica. Rev. Asoc. Geol. Arg. 25 (2): 197-261.
- LE HEGARAT, G. 1973. Le Berriasien Du Sud-Est de la France. Univ. C. Bernard, These, 149, 1-579, Lyon.
- LEVY, R. 1967. Revisión de las trigonias de Argentina. Parte IV: Los Megatrigoniinae de Argentina y su relación con Anditrigonia gen. nov. Ameghiniana 5 (4): 135-45.
- LEVY, R. 1969. Revisión de las trigonias de Argentina. Parte V: El grupo de las Pseudocudratae. Ameghiniana 6 (1): 65-8.
- QUARTINO, B.J. 1952. Rasgos geológicos y litológicos de la cuenca de los lagos Fontana y La Plata. Tesis. Fac.Ciencias Exact. y Nat. Univ. Buenos Aires (Inédito).
- REYES, R. y E.PEREZ. 1978. Las trigonias del Titoniano y Cretácico inferior de la cuenca andina de Chile y su valor cronoestratigráfico. Bol. Inst. Invest. Geol. 32, 105 p. Santiago, Chile.

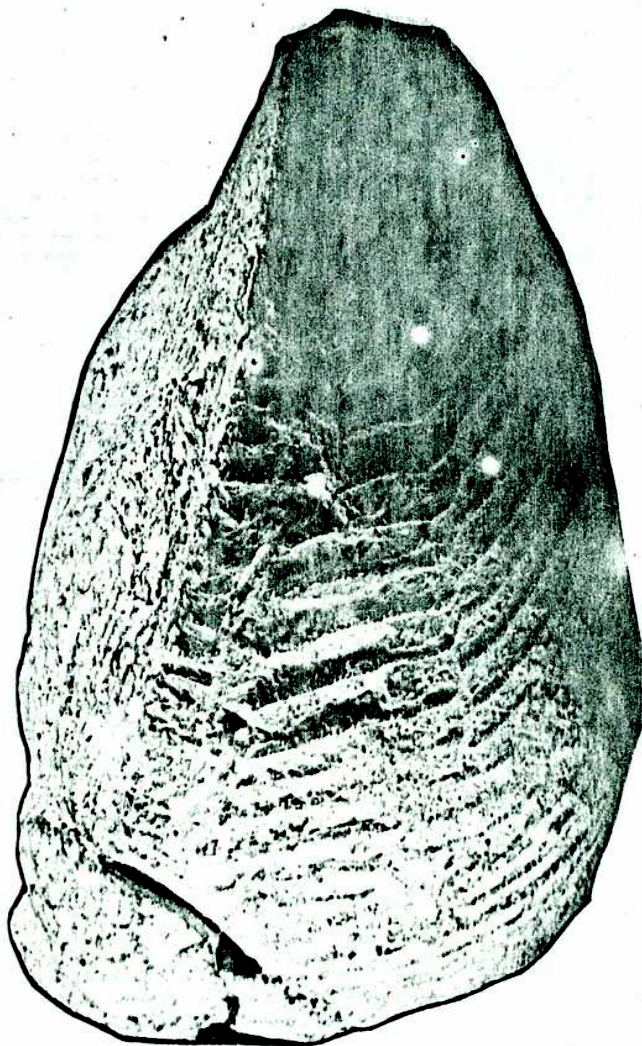
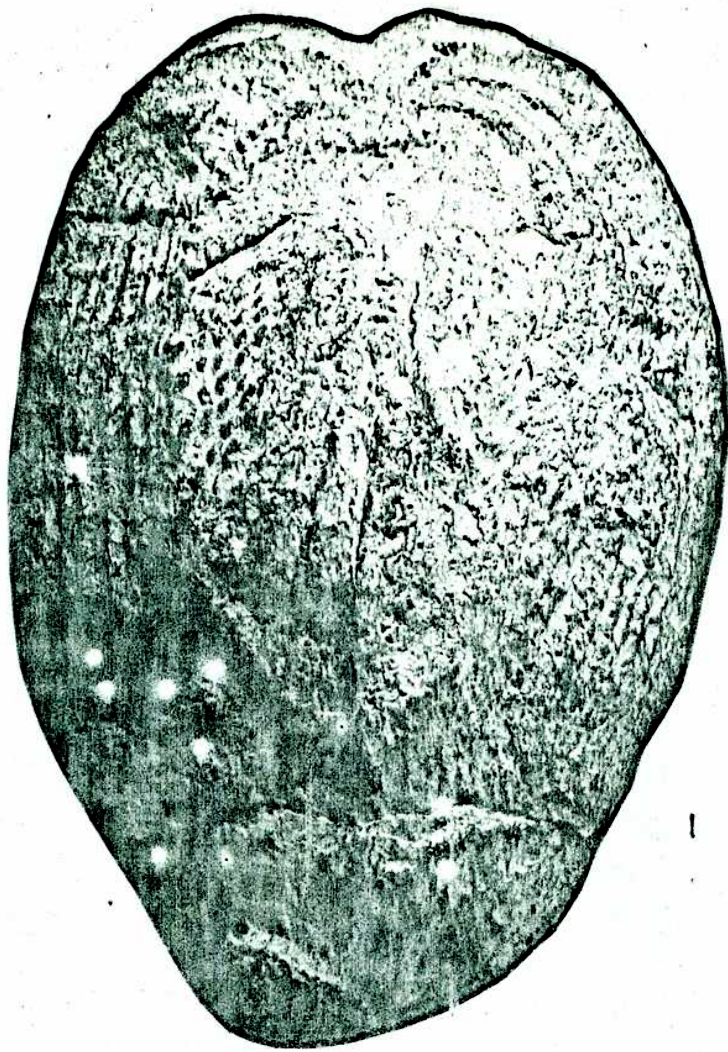
- RICCARDI, A.C.; G.E.G.WESTERMANN y R.LEVY. 1971. The lower Cretaceous Ammonitina *Olcostephanus*, *Leopoldia* and *Favreila* from west-Central Argentina. *Paleontografica*, 136, A: 83-121.
- RICCARDI, A.C. 1977. Berriasian Invertebrate fauna from the Springhill Formation of Southern Patagonia, N. Jb. Paleont. Abh. 155 (2): 216-252.
- STEINMANN, G. 1881. Zur Kenntnis der Jura und Kreide Formation von Caracoles (Bolivia). N. Jb. Min. Geol. Pal. Beil. Bd. 1.
- STEINMANN, G. 1882. Die Gruppe der *Trigonae pseudocadratae*. N. Jb. Min. Geol. Pal. Beil. Bd. 1.
- WEAVER, C. 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. Univ. Washington Mem. 1, 1-469.
- WILLEY, I.E. 1973. Belemnites from South Eastern Alexander Land Island. II, the occurrence of the Family *Belemnopseidae* in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous. Bull. Brit. Antarct. Surv. 36: 33-59.

L A M I N A N° 1

Figuras N° 1 y 2. Trigonia (Trigonia) carinata Agassiz

Figura N° 1: Vista de la zona dorsal.

Figura N° 2: Valva derecha del mismo ejemplar. Ejemplar N° 1. Tamaño natural. Localidad 05 arroyo Pedregoso. Formación Lago La Plata.



L A M I N A N ° I I

Figuras N° 1 y 2. Trigonia (Trigonia) curinata Agassiz

Figura N° 1: Valva izquierda. Localidad 213, arroyo Pedregoso. Formación Lago La Plata.

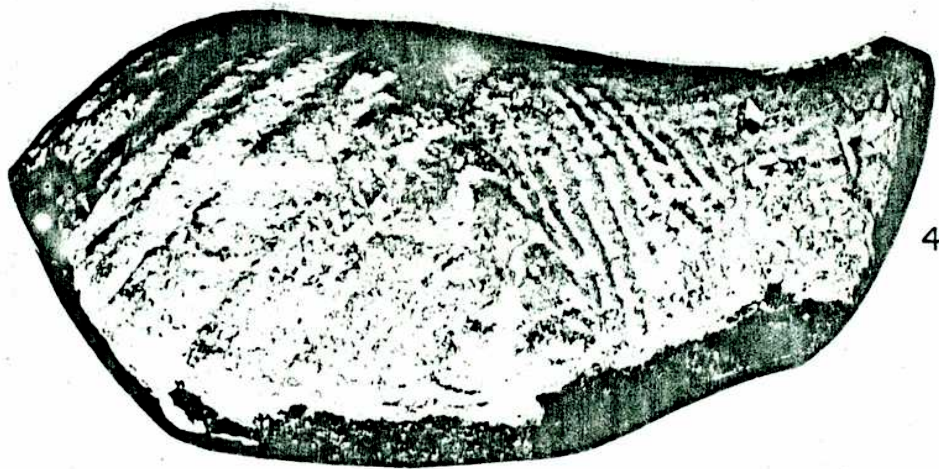
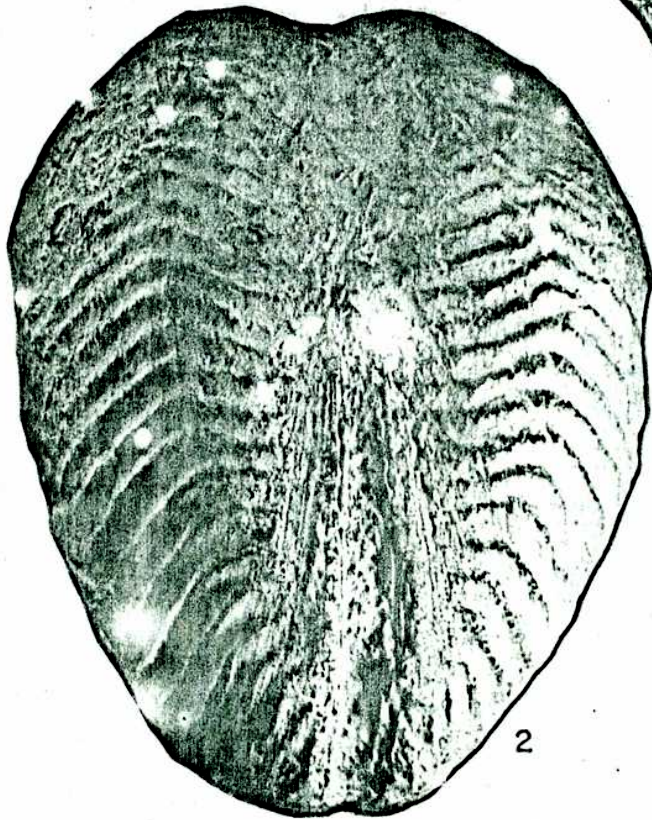
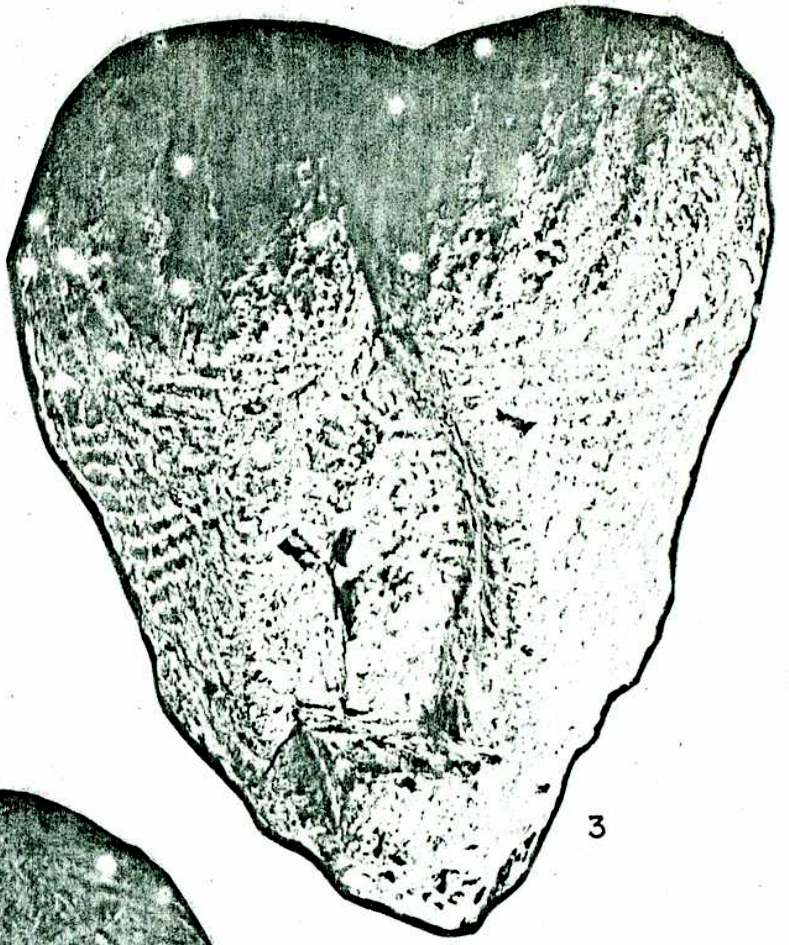
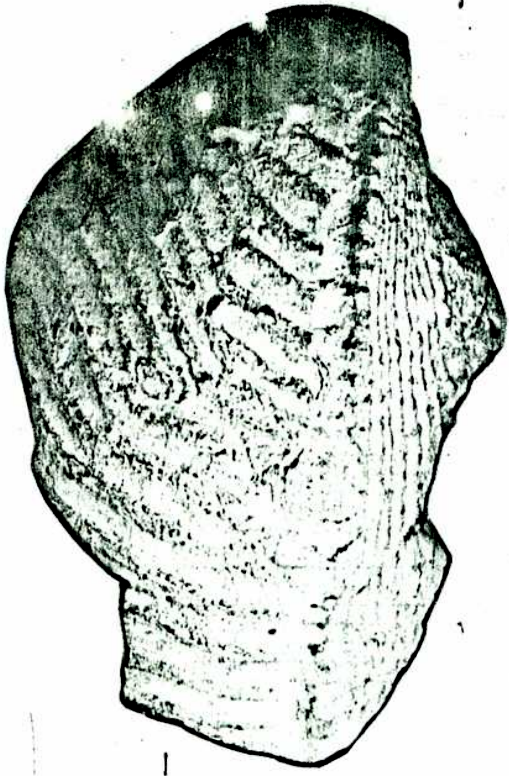
Figura N° 2: Vista de la zona anterior, ejemplar N° 2. Localidad 05 arroyo Pedregoso. Formación Lago La Plata.

Figuras N° 3 y 4. Anditrigonia eximia (Philippi).

Figura N° 3: vista anterior.

Figura N° 4: valva izquierda del mismo ejemplar. Localidad 213, arroyo Pedregoso, Formación Lago La Plata.

Todas las figuras en tamaño natural.



L A M I N A N° III

Figuras N° 1, 2 y 3. Megatrignonia fontanensis sp. nov.

Figuras N° 1 y 2: holotipo, figura N°1: valva izquierda; figura N° 2: valva derecha. Localidad 05, arroyo Pedregoso, Formación Lago La Plata. Tamaño levemente exagerado.

Figura N° 3: valva derecha. Localidad 213, arroyo Pedregoso, Formación Lago La Plata. Reducido 0,6.

Figura N° 4.

Pterotrignonia sp.

Molde en silicona de valva derecha. Tamaño natural. Localidad cerro Katterfeld, col. Quartino.

Figuras N° 5 y 6.

Iotrignonia sp.

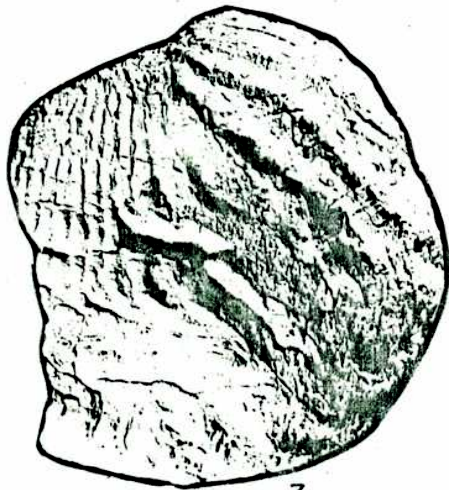
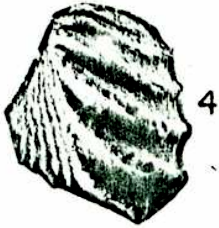
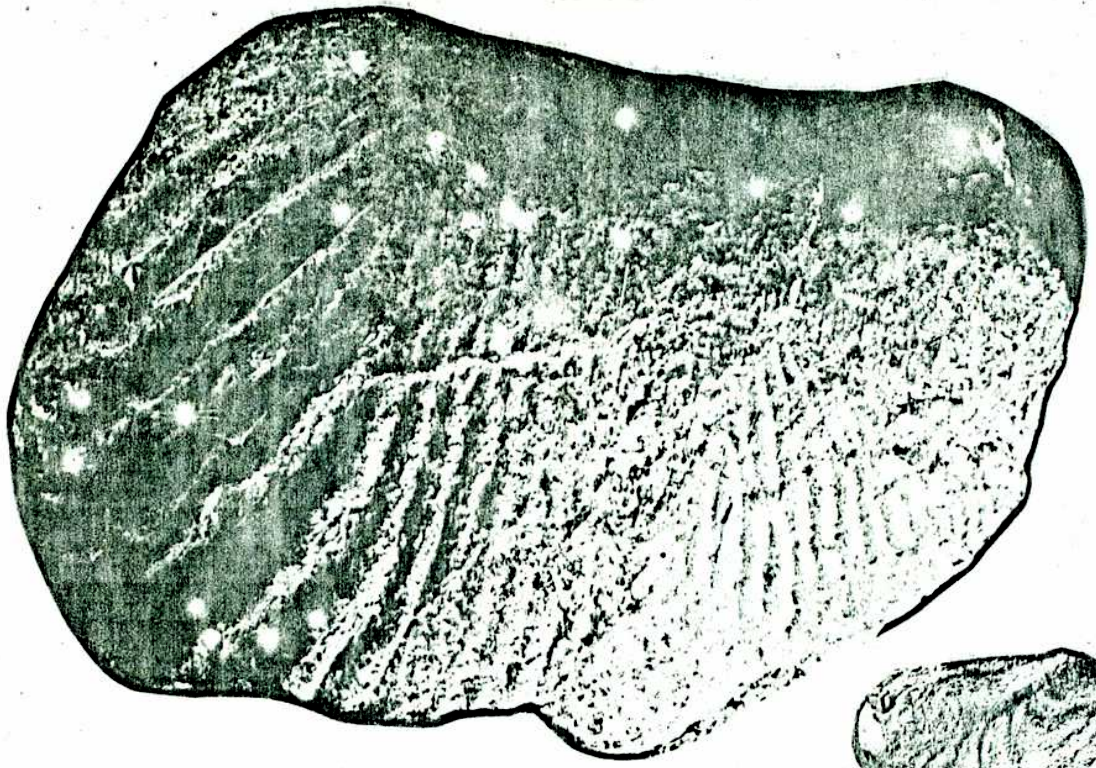
Figura N° 5: molde en silicona de valva derecha.

Figura N° 6: molde en silicona de valva izquierda. Tamaño natural. Cerro Katterfeld, col. Quartino.

Figura N° 7.

"Steinmannella" aff transitoria (Steinmann)

Valva derecha reducida a 3/5 del tamaño natural. Localidad 05, arroyo Pedregoso, Formación Lago La Plata.



L A M I N A N° IV

Figuras N° 1 y 2. "Steinmannella" sp. nov.

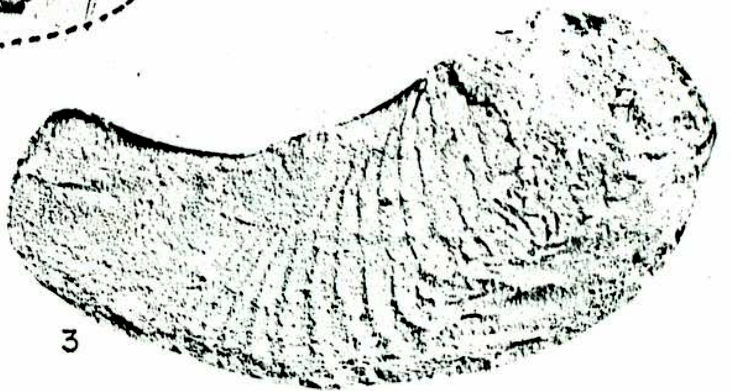
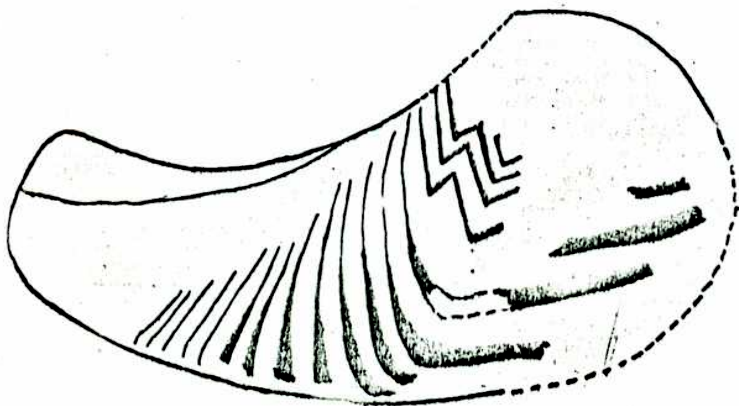
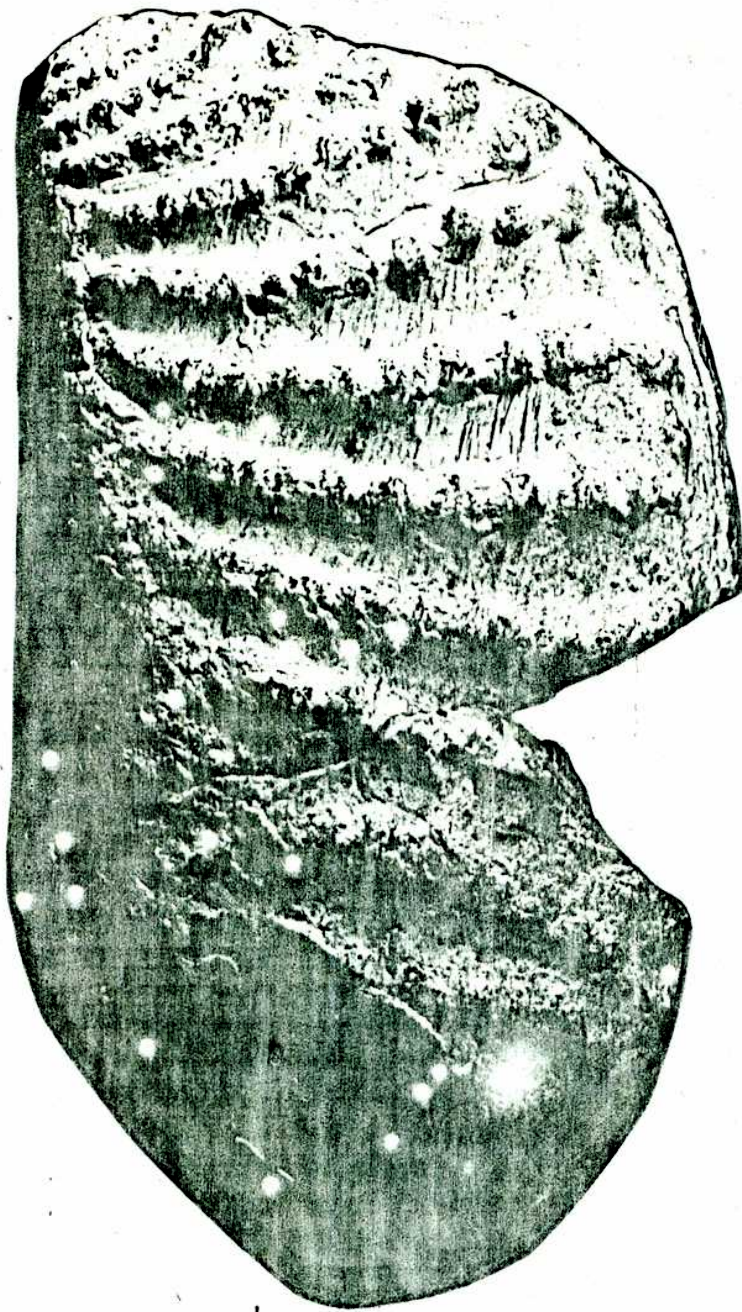
Figura N° 1: valva derecha.

Figura N° 2: vista de la porción anterior. Ambas figuras en tamaño natural. Localidad KtP3, Cerro Katterfeld. Ejemplar N° 1. Formación Katterfeld.

Figuras N° 3 y 4. Anditrigonia sp.

Figura N° 3: valva derecha.

Figura N° 4: esquema realizado sobre el ejemplar de la figura anterior mostrando el contorno y recorrido de las costillas. Tamaño natural. Localidad 354, Pto. Macario, Formación Lago La Plata,



L A M I N A N° V

Figuras N° 1, 2 y 3. "Steinmannella" sp nov.

Figura N° 1: valva derecha del ejemplar N° 2.

Figura N° 2: vista de la porción anterior del mismo ejemplar.

Figura N° 3: vista de la zona posterior (igual ejemplar que el de las figuras N° 1 y 2 de la Lámina IV) Tamaño natural. Localidad KtP3, cerro Katterfeld, Formación Katterfeld.

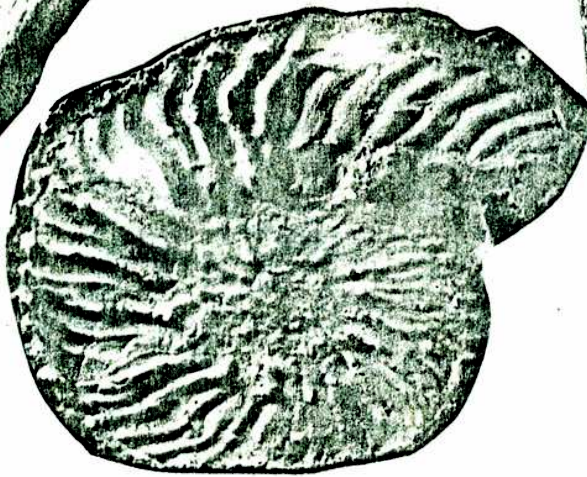
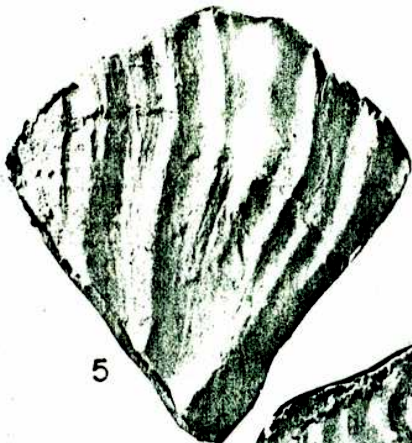
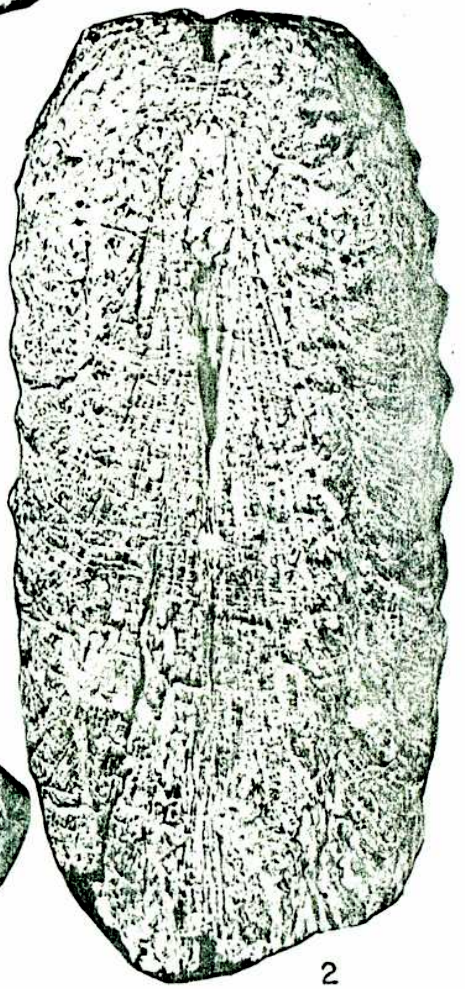
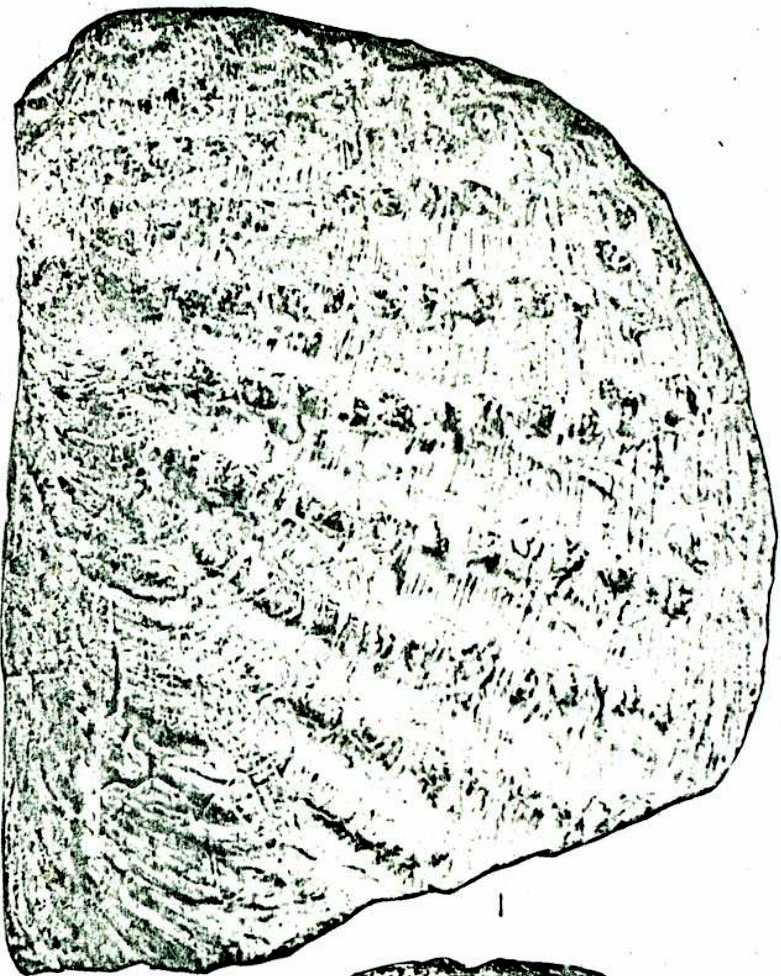
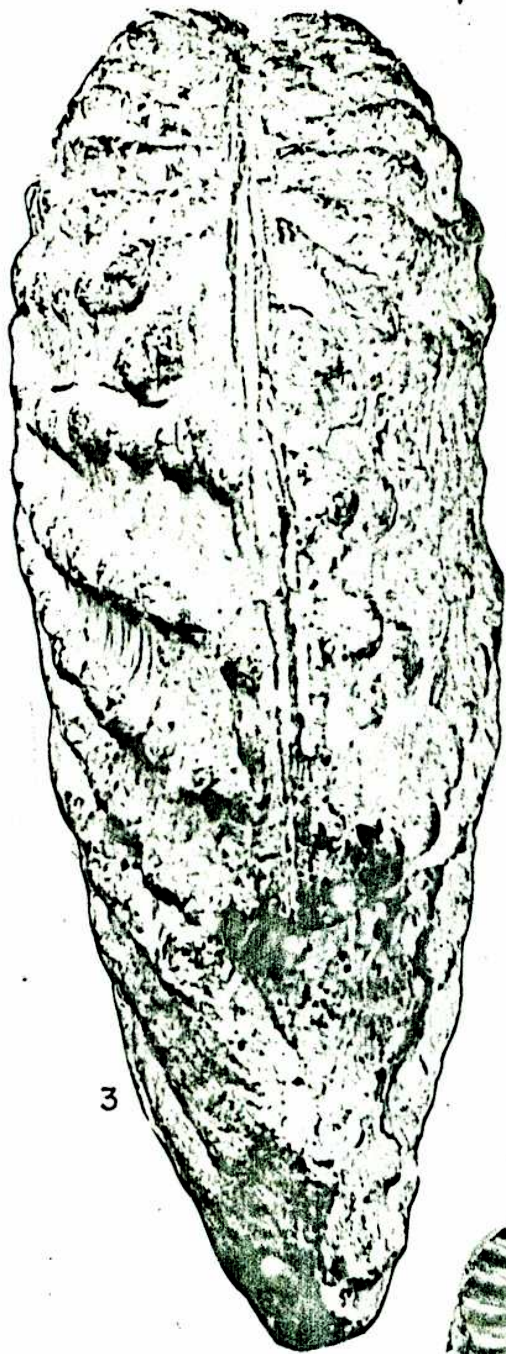
Figuras N° 4 y 5. Berriasellidae gen et sp ind. Forma I.

Figura N° 4: molde en silicona de un ejemplar incompleto. Col. Quartino, cerro Katterfeld.

Figura N° 5: molde en silicona de un fragmento de cámara habitación supuestamente de la misma especie. Localidad 022, arroyo Blanco. Formación Katterfeld. Tamaño natural.

Figura N° 6. Berriasellidae gen et sp ind. Forma II.

Molde en silicona. Localidad 051, Pto. Cotidiano-Cerro Loma Collar, Formación Katterfeld.



L A M I N A N ° V I

Figuras N° 1 y 2. Eutrephoceras sp.

Figura N° 1: vista de la zona ventral.

Figura N° 2: corte longitudinal del mismo ejemplar.
Localidad 254, arroyo Blanco, Formación Lago La Plata. Tamaño natural.

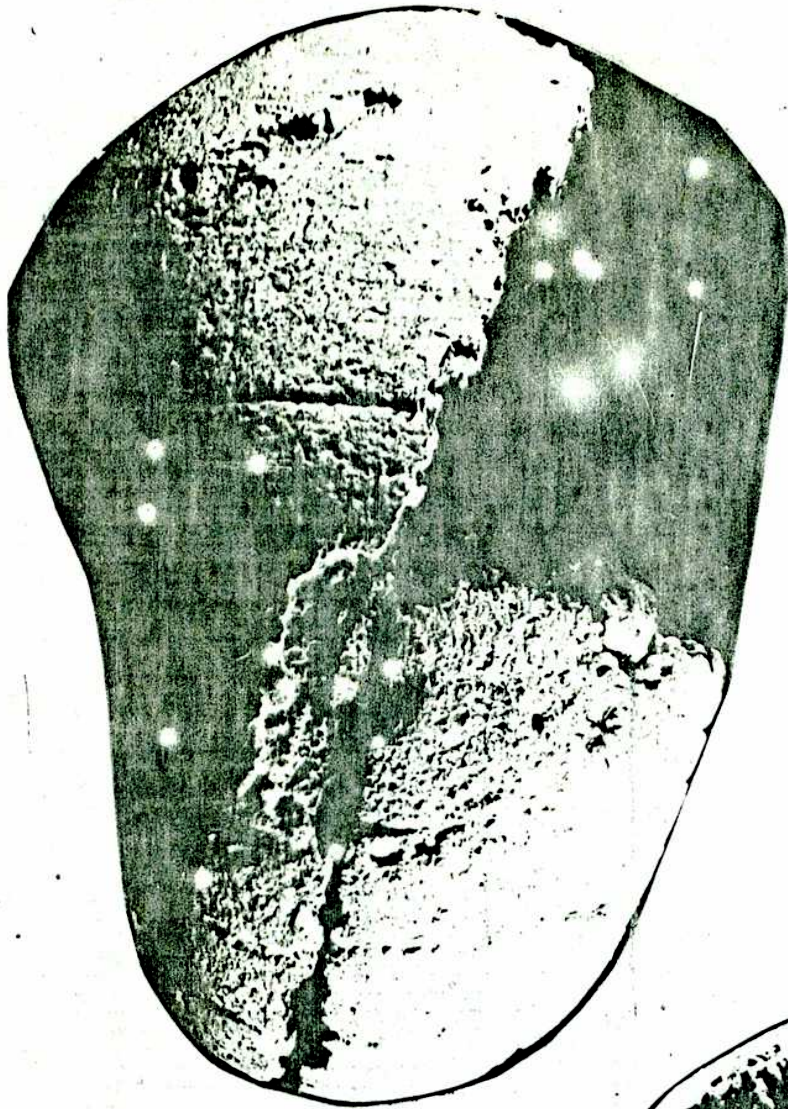
Figuras N° 3, 4 y 5. Belemnopsis sp.

Figura N° 3: vista lateral del ejemplar más completo. Localidad 256, arroyo Mineros, Formación Lago La Plata.

Figura N° 4: vista ventrolateral mostrando el desarrollo del surco medio ventral. Localidad 041, arroyo Blanco.

Figura N° 5: sección transversal del ejemplar de la figura N° 4, x 1,3.

Todas las figuras, salvo indicación, en tamaño natural.



5



4



2



3

L A M I N A N ° V I I

Figuras N° 1 y 2. Paracrioceras sp.

Localidad 254, arroyo Blanco, Formación Lago La Plata. Tamaño natural.

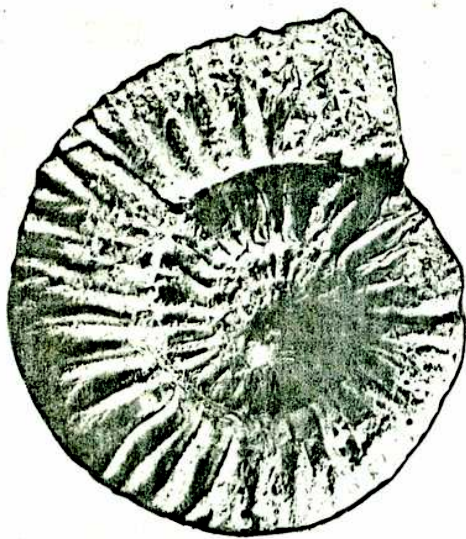
Figuras N° 3 y 4. Berriasella sp.

Localidad 05 arroyo Pedregoso, Formación Lago La Plata. Tamaño natural.

Figuras N° 5 a 8. Corongoceras alternans (Gerth)

En la figura N° 8 se muestra la porción ventral de una vuelta interna algo aumentada donde se observa la banda sifonal lisa y los tubérculos ventrales. Localidad 05, arroyo Pedregoso, Formación Lago La Plata.

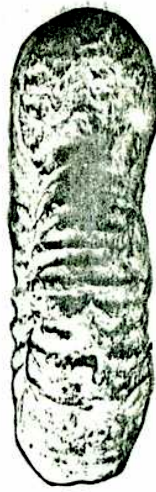
Todas las figuras, salvo indicación, en tamaño natural.



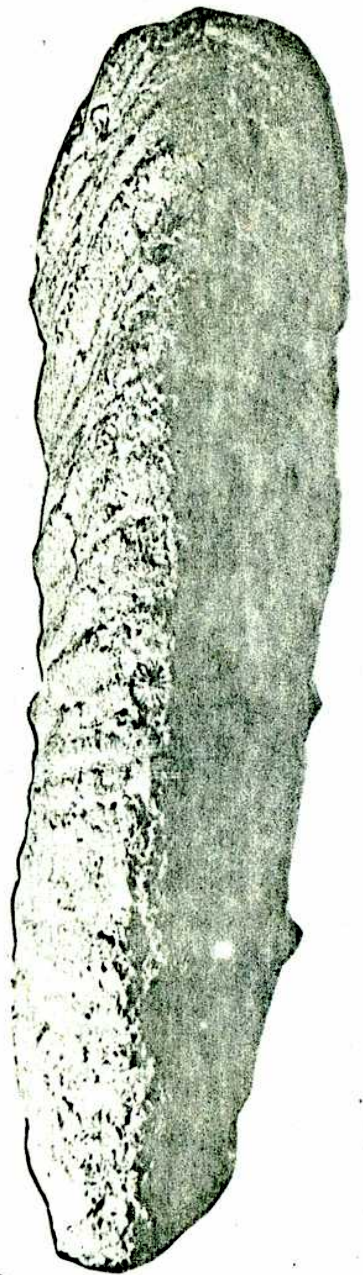
5



6



7



2



3



4



8



1

L A M I N A N° VIII

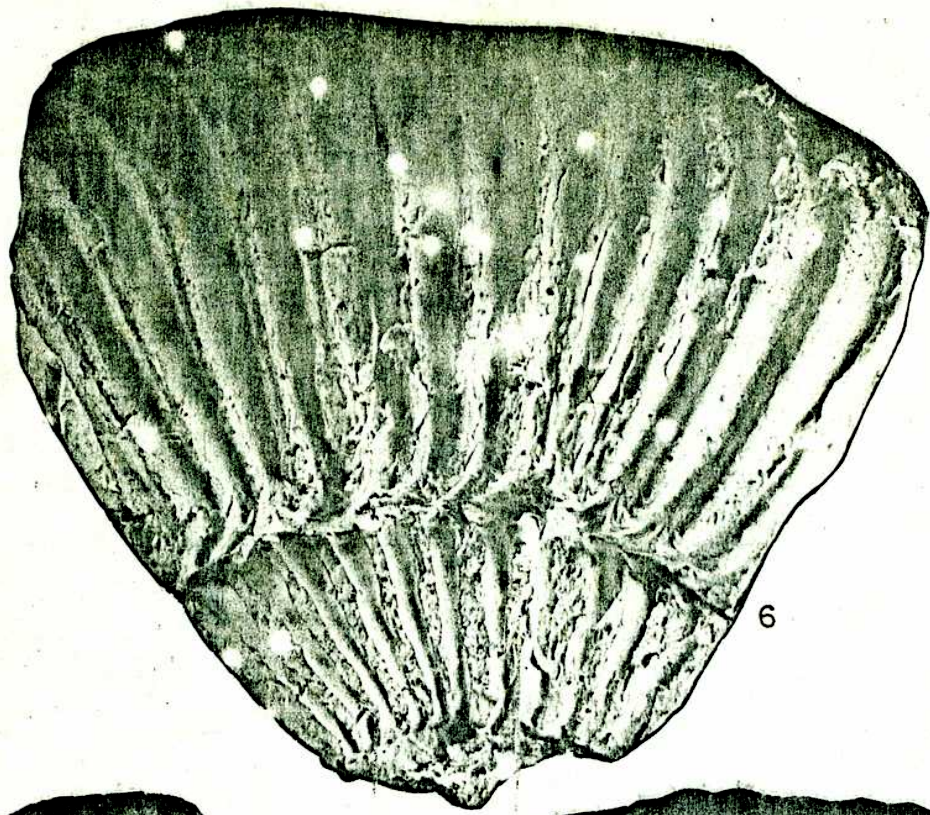
Figuras N° 1 a 6. Favrella americana (Favre)

Figuras N° 1 a 3: vueltas internas.

Figuras 4 a 6: vueltas correspondientes a ejemplares de más de 80 mm de diámetro. Se nota la variación de la ornamentación con la ontogenia, particularmente en el recorrido de las costillas en la zona sifonal. Tamaño natural. Localidad KtP3, cerro Katterfeld, Formación Katterfeld.

Figuras N° 7 y 8. ? Favrella sp.

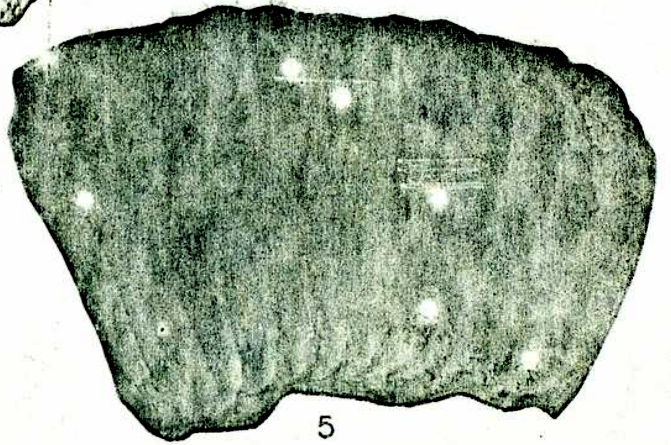
Localidad 051, Pto.Cotidiano-cerro Loma Collar, Formación Katterfeld. Tamaño natural.



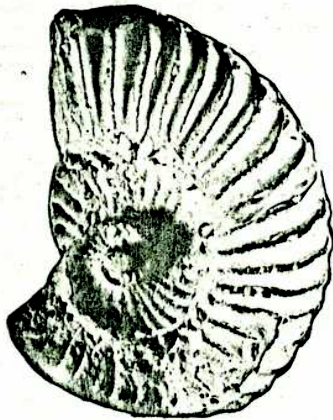
6



4



5



1



7



3



2



8



Q DEPOSITOS CUARTARIOS NO DIFERENCIADOS

ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS

F. KATTERFELD

F. LAGO LA PLATA
 a) Facies Piroclástica-Epiclástica
 b) Lavas
 c) Calizas

Y RUMBO E INCLINACION DE LAS CAPAS

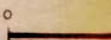
FRACTURAS a) CUBIERTA

CONTACTO

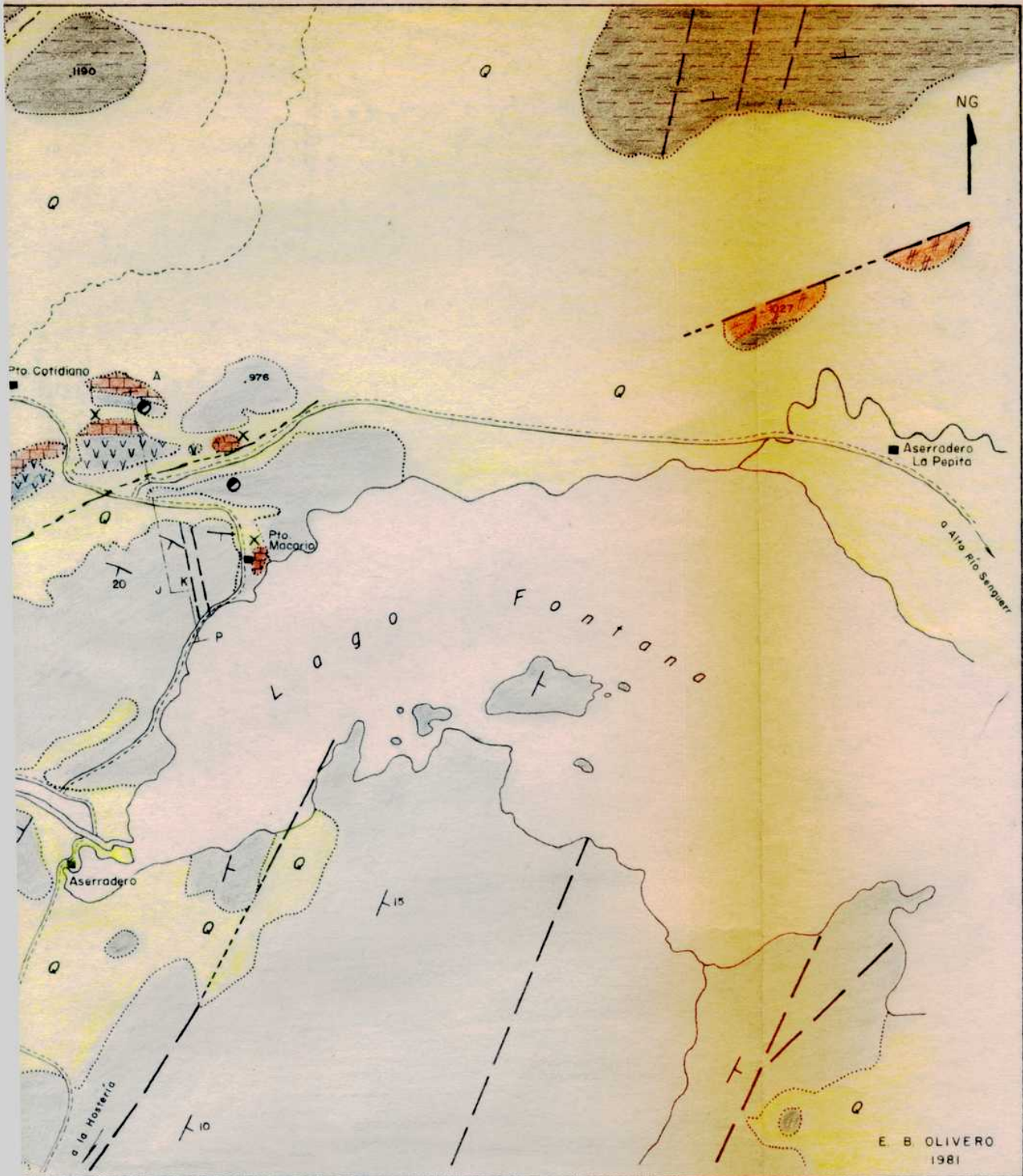
.976 PUNTO ACOTADO

CURSO DE AGUA EFIMERO

ESCALA



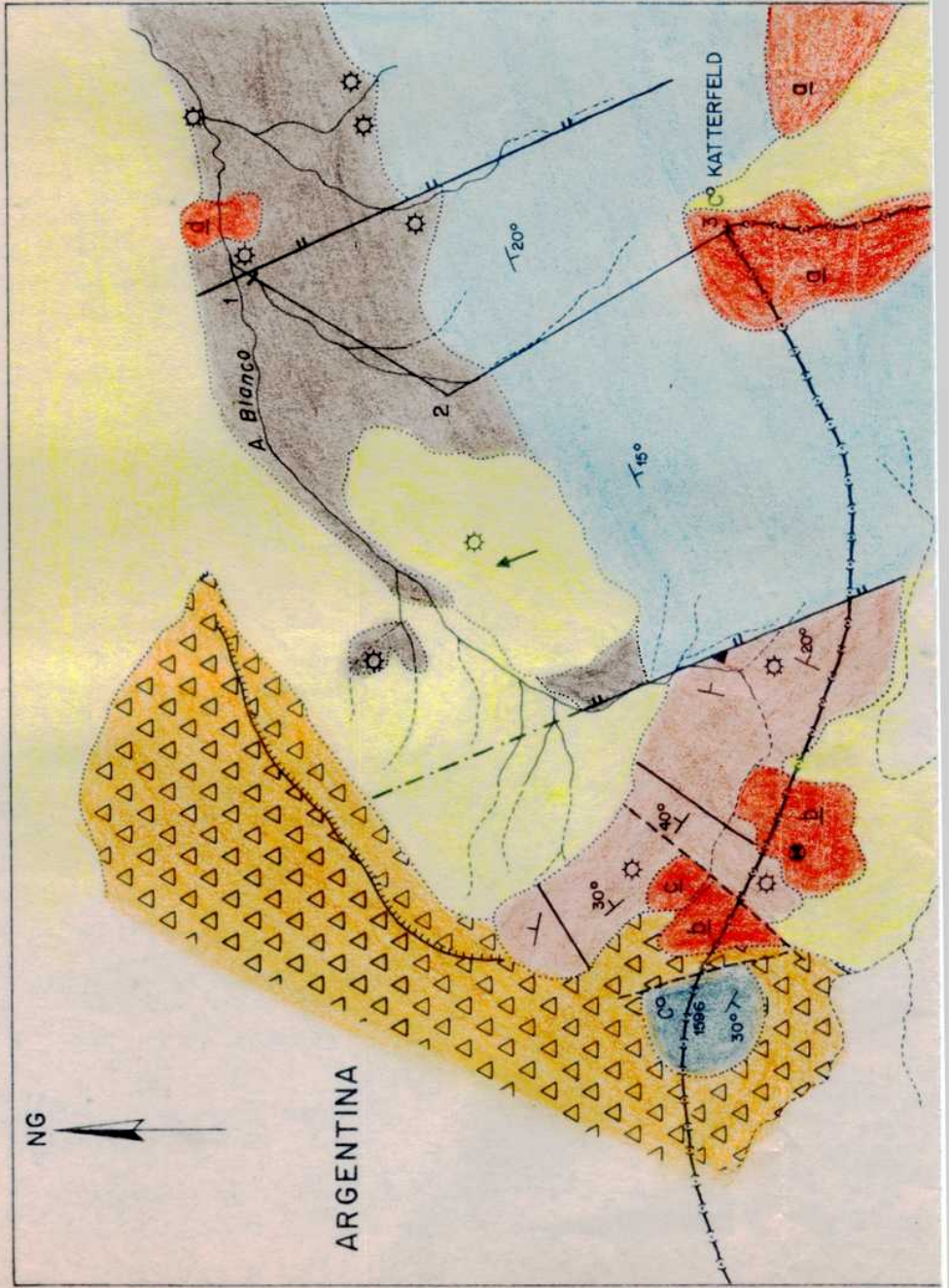
ISTMO ENTRE LOS LAGOS FONTANA Y LA PLATA



- | | | | |
|--|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | RUMBO E INCLINACION DE LAS CAPAS | | FOSILES |
| | FRACTURAS a) CUBIERTA | | MUESTRA CON DATACION ISOTOPICA |
| | CONTACTO | | TRAZA DEL PERFIL AP (Fig N° 2) |
| | PUNTO ACOTADO | | CAMINO |
| | CURSO DE AGUA EFIMERO | ESCALA APROX 1:30000
 | |

MAPA DE DETALLE Nº 2















PLANO GEOLOGICO DE LAS CABECERAS DEL ARROYO BLANCO



REFERENCIAS

	Depósitos de remoción en masa	CUARTARIO
	Cuartario no diferenciado	
	Till	CRETACICO SUPERIOR
	Pórfiro diorítico	
	Dacita	
	Andesita (97 ± 3 ma)	
	Albitofiro	NEOCOMIANO
	a) Miembro inferior b) Miembro medio-superior	
	a) Tobos y brechas b) Conglomerados calcáreos	JURASICO SUP CRETACICO INF.
	Falla	Fm. KATTERFELD
	Rumbo e inclinación	Fm. LAGO LA PLATA
		ROCAS INTRUSIVAS (El encolamiento no implica superposición estratigráfica)

REFERENCIAS

-  Depósitos de remoción en masa
-  Cuartario no diferenciado
-  Till
-  Pórfiro diorítico
-  Dacita
-  Andesita (97 ± 3 m.a)
-  Albitofiro
-  a) Miembro inferior
b) Miembro medio-superior
-  a) Tobas y brechas
b) Conglomerados calcáreos
-  Falla
-  Rumbo e inclinación
-  Datación radiométrica
-  Localidad fosilífera
-  Perfil C° Katterfeld Fig. N° 13

CUARTARIO

CRETACICO SUPERIOR

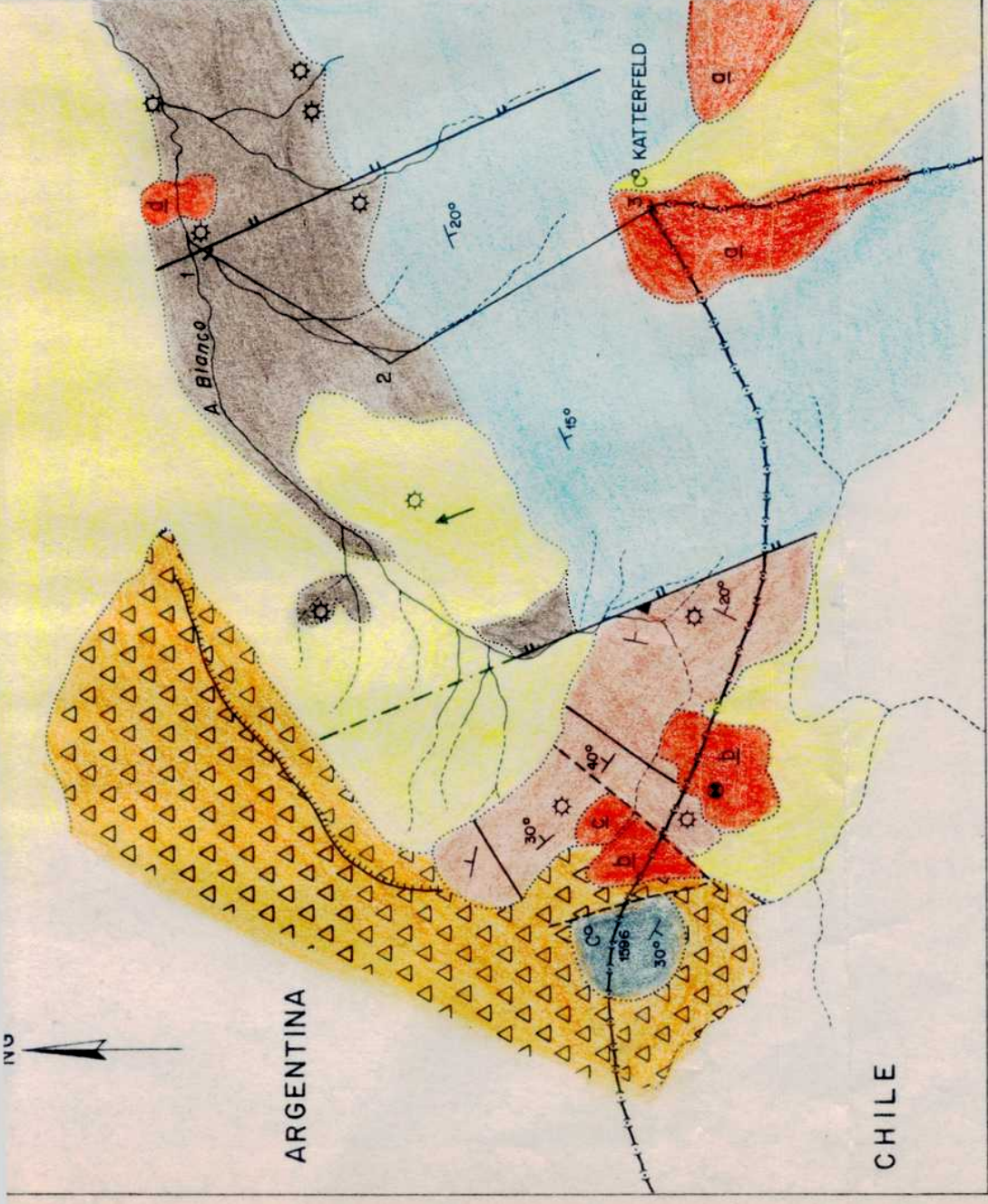
NEOCOMIANO

JURASICO SUP. CRETACICO INF.

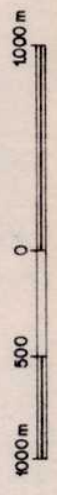
ROCAS INTRUSIVAS (El encolumnamiento no implica superposición estratigráfica)

Fm. KATTERFELD

Fm. LAGO LA PLATA



ESCALA APROX. 1:35.000



198-44-304

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 45

Ancho: 67

Descripción: Mapa geológico de la cuenca sur del Lago Fontana, Provincia de Chubut.

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.