

PODER EJECUTIVO NACIONAL
MINISTERIO DE INDUSTRIA



PODER EJECUTIVO NACIONAL
MINISTERIO DE INDUSTRIA

55 (1955) 4 044



ESTUDIO GEOLOGICO AL SUR DE LOS

LAGOS PUEYRREDON Y POSADAS

TERRITORIO

DE

SANTA CRUZ

por

JUAN CARLOS RIGGI



I N D I C E

	<u>PREFACIO</u>	1	
I.	<u>GENERALIDADES</u>		
	a. Ubicación del relevamiento.....	3	
	b. Carácter del trabajo realizado y su base topográfica.....	3	
	c. Vías de comunicación.....	4	
	d. Población.....	5	
	e. Antecedentes bibliográficos.....	5	
II.	<u>GEOGRAFIA</u>		
	a. Orografía e hidrografía.....	9	
	b. Clima.....	13	
	c. Vegetación.....	15	
III.	<u>ESTRATIGRAFIA</u>		
	a. Cuadro estratigráfico.....	17	
	b. Rocas metamórficas premesozoicas.....	18	X
	c. Vulcanitas porfíricas.....	24	X
	d. Serie del lago Pueyrredón (Pueyrredon Series, Hatcher).....	29	
	e. Chubutense.....	44	
	f. Intrusiones ácidas y mesosilíceas.....	50	/
	1. Plutonitas del cerro San Lorenzo.....	50	/
	2. Filonianas mesosilíceas de los cerros Indio y Negro.....	52	/
	3. Vulcanitas del cerro San Lorenzo.....	56	X
	g. Basalto del lago Posadas.....	63	
	h. Patagónico.....	66	
	i. Santacrucense.....	73	
	j. Basalto de la meseta Belgrano.....	77	
	k. Depósitos cuaternarios: Acumulaciones glaciares y terrenos holocénicos.....	81	
IV.	<u>TECTONICA</u>		
	a. Estructura tectónica de la región de los lagos Pueyrredón, Posadas, Salitroso y alrededores.....	85	
	b. Edad de los movimientos tectónicos que intervinieron en la conformación de la estructura tectónica local.....	91	
V.	<u>ALGUNOS RECURSOS MINEROS DE LA REGION</u>	95	
VI.	<u>GEOMORFOLOGIA</u>	96	
VII.	<u>RESUMEN Y CONCLUSIONES</u>	104	
	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	107	

PREFACIO

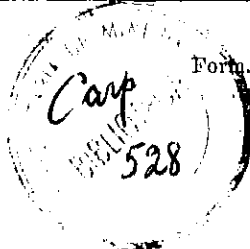
El presente trabajo ha sido realizado por el autor a los efectos de cumplimentar con las disposiciones vigentes en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de ~~San Pedro~~ ^{LA PLATA}, las que exigen para la graduación en el título máximo la presentación de un estudio que reúna las condiciones de tesis doctoral.

Con tal objeto y de común acuerdo con el profesor asesor del trabajo, me aboqué a las tareas de campaña en el verano de 1953, a cuyo término, he proseguido hasta la fecha con las tareas relativas al gabinete y laboratorio, incluyendo la redacción del trabajo que presento a los fines indicados.

El tema, relacionado con problemas de la geología regional patagónica, impuso el cumplimiento de largas y difíciles jornadas a objeto de examinar en el terreno, las características de las formaciones geológicas de diversa edad comprobadas en parte, por investigaciones geológicas anteriores.

Las condiciones físicas de la región abarcada, con escasas y dispersas poblaciones aisladas, a lo que se suma el rigor del clima adverso, incidieron negativamente en la extensión mayor de las observaciones más allá del área relevada para los fines del presente estudio. No obstante los datos que aquí se exponen, han de justificar el objeto del trabajo y servirán acaso para aportar nueva información acerca de los pormenores estratigráficos y tectónicos de esta región andina del Territorio de Santa Cruz.

Señalo aquí mi agradecimiento a las autoridades de la Dirección Nacional de Minería por las múltiples facilidades acordadas durante el cumplimiento del viaje de estudio, en cuyo decurso tuve oportunidad de reunir mis observaciones en el plano geoló-

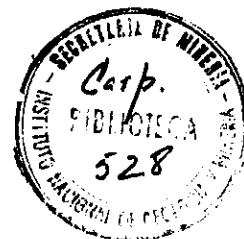


gico anexo al presente texto, el que ha servido de base para las observaciones geológicas y las descripciones diversas que se exponen. Al doctor C. Vilela, Jefe del Servicio Hidrogeológico, que facilitó el material de gabinete necesario, se hace extensivo mi agradecimiento.

Deseo señalar mi profundo reconocimiento al profesor Dr. Angel V. Borrello que, con sus amplios conocimientos geológicos de esta parte de la Patagonia, sumados a su constante guía como asesor, dirigió con permanente inquietud la ejecución del presente trabajo.

Asimismo aquí debo agradecer al Dr. B. Quartino su colaboración y guía en los estudios petrográficos. A los doctores A. Leanza y H. Camacho por las determinaciones del material paleontológico de invertebrados mesozoicos y terciarios. Al doctor R. González y en especial al geólogo A. Romero por las revelaciones fotográficas y fotografías de fósiles; al dibujante S. Ricci por la realización de los dibujos insertos en el texto; y al dactilógrafo R. Caffarena.

No deseo terminar estas líneas sin recordar agradecido a los doctores J. J. Nágera, E. de Alba, R. Dessanti, y H. Camacho, a quienes debo muchas enseñanzas que me brindaron durante las campañas realizadas en distintos puntos del país con anterioridad a mi graduación como Licenciado en Geología.



I. GENERALIDADES

a. Situación del área estudiada.

La zona estudiada se encuentra comprendida, dentro de las hojas 52 a-b y 53 a-b de la Carta Geológico-Económica, entre los paralelos 47° 19' y 47° 43' Lat. Sur y los meridianos 71° 30' y 72° 30' Oeste de Greenwich, en el Departamento Colonia Manuel Quintana, Territorio de Santa Cruz (ver mapa de orientación). En esta superficie se extienden los lagos Pueyrredón, Posadas, Salitroso, y parte del lago ~~de~~, encontrándose delimitada al poniente por la frontera entre Argentina y Chile. Fue cubierta con las presentes exploraciones una extensión de 1.500 km² aproximadamente.

b. Carácter del trabajo realizado y su base topográfica.

Los estudios geológicos cumplidos consistieron en primer término en un reconocimiento general del área indicada, tarea previa que permitió orientar y ordenar el relevamiento geológico efectuado en el área de montaña mencionada. Siguió al reconocimiento el carteo geológico para el cual hubo de tenerse en cuenta la distinción estratigráfica minuciosa de los distintos conjuntos aflorantes en la zona. La medición de perfiles, la recolección de rocas y material paleontológico, fueron tareas auxiliares permanentes, fundado en las cuales he podido documentar lo más concretamente posible las observaciones expuestas.

La base topográfica usada es una ampliación fotográfica en escala 1:100.000 de la carta original 1:200.000 de la Comisión de Límites Internacionales. Dicha carta original es aceptable para la índole de los trabajos realizados y aunque no tiene valores altimétricos regulares, las curvas figurativas indi-

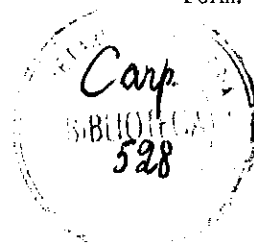


can claramente las condiciones del relieve facilitando la observación geológica sin mayores dificultades. Para orientación y mediciones topográficas estructurales se utilizó una brújula Brunton's de Ainsworth (graduada de 0° a 360°). Todo el material fotográfico de la región con que se ilustra la presente tesis es original del autor.

c. Vías de comunicación.

Por la región examinada con los fines precedentemente señalados, pasan dos rutas importantes. Una de ellas es la Ruta Nacional 284 que une Bajo Caracoles con Casa Folch a orillas del lago Pueyrredón. Esta ruta es transitada en primavera, verano y parte de otoño por camiones que transportan en especial, fardos de lana al Puerto de San Julián. Semanalmente si las condiciones meteorológicas lo permiten, una línea de microomnibus realiza viajes entre este Puerto y Casa Mondelo situada sobre la costa sudoeste del lago Pueyrredón. La otra ruta, menos transitada en relación, es la que se comunica de la anterior, poco más allá de la Ea. González Pedroso, para llegar a Paso Roballos o Canadón Verde, situado al Norte y fuera de la zona, pasando por la falda occidental de la sierra Colorada.

Como camino secundario debe citarse la huella construida a lo largo del río Oro o Platten, uniendo Casa Mondelo con la Ea. Guizzardi. El resto de las vías de comunicación se reduce a sendas de cabalgaduras que cruzan en distintas direcciones las partes bajas de la región. Además, cabe mencionar una rudimentaria pista de aterrizaje ubicada en los campos de la Policía, utilizada anteriormente por autoridades de la Gobernación del Territorio en viajes de inspección por la zona.



J. Población.

La región aludida se encuentra en una etapa inicial de progreso y él se retarda; por el alejamiento de los centros económicamente importantes; por tener una incipiente explotación de sus recursos naturales (madera) y también por el cierre de sus vías de transporte durante el invierno.

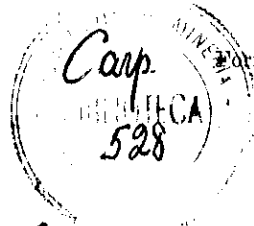
En el área de la zona estudiada, así como en sus contornos y vecindades no existen grupos humanos que constituyan poblaciones que puedan considerarse realmente como tales. El motivo de tales circunstancias se debe a que siendo la lana la principal fuente de riqueza hasta el momento, determina la dispersión humana para un mayor aprovechamiento de las aguas y los pastos naturales.

El número de habitantes dentro de la zona alcanza a unas cien personas aproximadamente agrupadas en familias que ocupan campos de propiedad fiscal delimitados con alambrados en base a la distribución de lotes (por legua) efectuada por la Dirección de Tierras (Ministerio de Agricultura).

Los servicios oficiales se reducen a un Puesto de Gendarmería, la Comisaría con su correspondiente oficina telegráfica y una oficina de Correos. Entre los lagos Pueyrredón y Posadas funciona otro puesto de Policía dotado también de servicio telegráfico.

e. Antecedentes bibliográficos.

Los primeros datos relativos a la geología estratigráfica de los alrededores del lago Pueyrredón, fueron proporcionados por Hatcher (29) en su clásico trabajo publicado en el año 1900 sobre las rocas sedimentarias del Sur de la Patagonia, como integrante de la expedición organizada por la Universidad de Princeton en los Estados Unidos de Norteamérica. El referido au-



tor dió a conocer una correlación estratigráfica minuciosa, basada en divisiones hasta del orden del "piso", agrupando las diversas secciones de estratos en su conocida "Pueyrredon Series", que asignara al sistema cretácico. La extraordinaria labor de Hatcher está ampliamente documentada por una rica colección de invertebrados marinos y su clasificación fué realizada años después por Stanton (45). Hatcher extendió sus observaciones a los depósitos terciarios y dió a conocer incluso datos importantes para el desarrollo estratigráfico de los terrenos cenozoicos abarcados en el área de sus estudios geológicos.

Se debe a Ortmann (37) la descripción de la fauna de invertebrados marinos del Terciario, sobre la base del material recolectado por Hatcher en el curso de sus investigaciones precedentemente aludidas. Como antecedentes deben ser mencionados el conjunto de datos aportados por Scott y Sinclair (44) en lo relativo a la paleontología de las faunas de vertebrados terrestres hallados por el mismo Hatcher.

A raíz de los estudios llevados a cabo por la Expedición Sueca en el período 1907-09, es Quensel (40) el investigador que en 1912 publicó un importante resumen de sus investigaciones geológicas y petrográficas realizadas en la Cordillera Patagónica. Este autor aportó informaciones muy importantes de las condiciones geológicas que caracterizan al conjunto de rocas esquistosas y cuarcíticas antiguas, por él asignadas al Paleozoico. Además expuso otras observaciones de conjunto sobre las dioritas cuarcíferas del gran batolito de la Cordillera Patagónica, considerando la intrusión dentro de los tiempos eocenozoicos.

En lo relativo a las rocas plegadas de la base, Steffen (46) proporcionó en 1904 observaciones geológicas sobre el com-



plejo metamórfico expuesto en la región andina de Chile, contigua a la cuenca del lago Pueyrredón o Cochrane.

Unos 25 años atrás Feruglio (11) penetró en el estudio de los sedimentos cretácicos que afloran en el sector al Sur del lago Pueyrredón. Sus observaciones estratigráficas fueron completadas por colecciones paleontológicas que amplían el conocimiento estratigráfico alcanzado a la época de sus investigaciones. Sus datos principales están asignados en su monografía relativa a la descripción geológica de la Patagonia (12). De la región al Sur del lago Pueyrredón, Feruglio, basado en Borrello, ha dado a conocer los pormenores de la constitución geológica del área que se extiende hasta el lago Belgrano y sectores extensos aún en dirección al Sur. Como trabajo de síntesis Feruglio (18) dió a conocer en su mapa geológico de la Patagonia, la composición geológica del lago Pueyrredón, cubierta por las investigaciones del suscripto, y de toda la región que se extiende, inclusive hasta el lago Buenos Aires, entre otras.

En 1943 Borrello efectuó observaciones desde la zona que abarca desde el borde austral de la meseta Buenos Aires hasta cerca del lago San Martín. Al consignar los datos sobre la región del lago Pueyrredón, este geólogo ha indicado con numerosos detalles el carácter de la estratigrafía de las formaciones mesozoicas y terciarias (6). Incluso se ha referido recientemente a la estructura tectónica del flanco oriental de la Cordillera Patagónica al Sur del paralelo 46° (7).

En 1936 los Drs. Birabén (4), efectuaron un viaje de estudio por zonas próximas recolectando concreciones de la región del lago Cfo. Posteriormente Frenguelli (22) ha suministrado datos sobre concreciones de la citada región.

Queda por agregar el dato geológico consignado en el bos-

quejo de conjunto anexo a la obra sobre los "Fundamentos de la Geología de Chile" publicada por Brüggen (8) en 1950. En este trabajo el autor hace referencia a la presencia de sedimentos mesozoicos a ambos lados del lago Cochrane o Pueyrredón, hasta el límite con la Argentina.

Como otros muchos sectores de la Patagonia la zona investigada durante la actual campaña, sólo cuenta preferentemente con estudios geológicos generales relativos a la estratigrafía y tectónica. No obstante, para algunos estratos mesozoicos es conocida esta región, por las típicas localidades que ha proporcionado fósiles guías y aún exclusivos de la zona.

Desde el punto de vista geográfico, la zona es conocida sólo a través de mapas topográficos levantados hacia fines del siglo pasado por motivo de la cuestión de límites con Chile. Una ampliación de este mapa, según fuera señalado en el capítulo de generalidades, ha servido de base al plano sobre el que se ha volcado la geología para los fines del presente estudio.



II. GEOGRAFIA

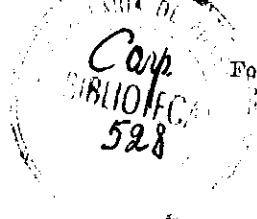
a. Orografía e Hidrografía.

En el ambiente morfoestructural andino, que abarca el sector oriental de la zona, se yergue como punto prominente la mole granítica del cerro San Lorenzo (3.600 m) que por su altura constituye la cumbre más elevada de la Cordillera Patagónica después del cerro San Valentín situado en Chile. En torno a dicho macizo se originan desde fuentes glaciarias los principales caudales de alimentación hidrográfica regional. Fuerte ha sido la acción de las masas de hielo sobre el relieve de montaña en los cordones en que se alza el cerro San Lorenzo; como consecuencia de ello el paisaje de elaboración se caracteriza por las formas abruptas y cumbres agudas en medio de un relieve arrasado por la larga glaciación plistocena.

Este ambiente andino, conserva en toda su extensión marcadas variaciones de altura, aumentando tales diferencias como consecuencia de las rocas magmáticas que penetraron en el ambiente metamórfico en la misma zona fronteriza de la actualidad. Los picos que resaltan por su altura y formas agudas, se encuentran en el sector montañoso delimitado entre los valles del río Oro y río Furioso. De ellos se destaca el cerro Pico Agudo de 1.720 m y, hacia el Oeste del mismo, otro cerro semejante alcanza los 1.840 m de altura. Asimismo al Norte del valle del río Oro, se levanta una cadena montañosa, que sigue a la anterior, cuyas altas cumbres han sido de obvia utilidad para demarcar el límite internacional argentino-chileno.

Más al Sur, en el macizo montañoso delimitado por los ríos San Lorenzo y Lácteo, resulta el cerro Penitente la máxima elevación local, con 2.930 m sobre el nivel del mar.

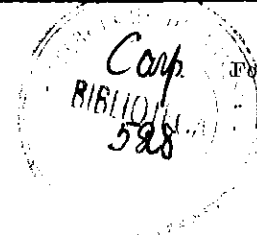
Cambiando totalmente el aspecto orográfico y en contraste



con el relieve fuertemente accidentado de la Cordillera, se adosa marginalmente a ella, la meseta extraandina con un gradual descenso hacia el naciente. Esta meseta, no ha sido tan intensamente atacada por la erosión glacial en el sector austral, dejando prácticamente intacto la superficie del manto basáltico que la cubre. La máxima elevación de la unidad estructural referida se halla formada por un centro volcánico con aspecto de cono truncado; el cerro Belgrano de 2.294 m de altura (Lám. XXXI). La meseta aludida se prolonga hacia el Norte en declive, rebajada por erosión, hasta la cuenca de los lagos Pueyrredón-Posadas-Salitrero, a los que circunda con altas barrancas en buena exposición de las formaciones geológicas que la componen.

El ángulo nordeste de la zona, presenta un paisaje elevado del tipo "aserrado", cuyo punto culminante es denominado cerro Colorado, de 1.536 m de altura. Estructuralmente esta serranía constituye un suave anticlinal formado por rocas volcánicas consideradas jurásicas. La estructura es desaguada por ríos temporarios de poco caudal que bajan rápidamente por el fuerte desnivel existente. Hacia los bajos se observan numerosos bolsones de pequeña extensión, que en épocas de precipitación suficiente, constituyen lagunas que pierden rápidamente sus aguas, como consecuencia de la fuerte evaporación de los períodos estivales. También en este sector se hizo sentir la acción glacial que desgastó considerablemente sus laderas modificando el relieve anterior.

En cuanto a la hidrografía es dable observar que, las frecuentes precipitaciones, conjuntamente con los grandes desniveles existentes, han permitido el desarrollo de una rica y extensa red hidrográfica de curso permanente, originada dentro de los ámbitos de la zona, principalmente en la región andina.



Sus aguas reunidas en los lagos Pueyrredón (111 m), Posadas (112 m), Salitroso (94 m) y Gio (341 m), constituyen los elementos hidrográficos dominantes y son sin duda alguna de origen glaciar. Así, durante la glaciación y en su fase de mayor extensión, la red hidrográfica vertía las aguas en el Océano Atlántico por intermedio del río Deseado. Posteriormente, al retirarse los glaciares en el interior de la Cordillera, las barreras morénicas levantadas al naciente, contribuyeron a que sus cuencas se convirtieran en amplios y profundos lagos (cuenca Pueyrredón-Posadas-Salitroso y cuenca Gio). Una vez desaparecido totalmente el glaciar del valle principal andino, el extenso lago que ocupaba la cuenca elaborada por él, comenzó a descargar sus aguas al Océano Pacífico, trayendo como consecuencia el descenso del nivel de espejo en varios cientos de metros, y el aislamiento a que finalmente quedaron reducidos los lagos Salitroso y Barroso al presente, definidas como cuencas sin desagüe. Solamente el lago Pueyrredón y el Posadas son tributarios hoy del Océano Pacífico, al que llegan por la descarga del río Baker o Las Heras.

De los ríos que desaguan en los lagos Pueyrredón y Posadas debe señalarse como el más caudaloso al río Oro, que tiene su fuente de alimentación en el glaciar septentrional del cerro San Lorenzo, donde se encuentra un pequeño lago endicado por una morena holocénica o postglacial. Inicialmente su curso tiene un rumbo septentrional y, al pasar por estrechuras elaboradas en rocas volcánicas, toma dirección permanente hacia el Nordeste en un relieve preelaborado en su mayor parte por la glaciación pliocénica. El río tiene el aporte continuo de afluentes que se abren por entre los cordones que delimitan su valle, hasta llegar al lago Pueyrredón.

Otro curso importante es el río Furioso. Nace en la vertiente oriental de la Cordillera, cortando los terrenos volcá-



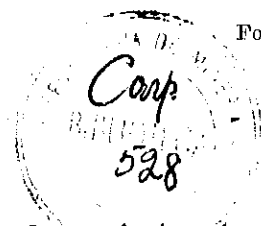
nicos considerados jurásicos y se desplaza en sentido este-oeste, luego al Norte por un valle igualmente de origen glaciario. El valle del río Furioso separa geográficamente la región andina de la extraandina. En su último tramo cambia la dirección de su curso hacia el Este; finalmente desemboca en el lago Posadas tras de cortar profundamente el borde norte de la meseta del cerro Belgrano, en un valle de angosto y empinado "cañón".

Tanto el río Oro como el río Furioso forman en la actualidad sobre el campo de sus respectivas desembocaduras, amplias llanuras aluviales, que se remueven en los períodos de brusco aporte torrencial (arenas y rodados).

En el sector austral de la zona, entre el límite de la Cordillera y la meseta, corre el río Tarde cuyas cabeceras justamente en ese punto arrancan de la división interoceánica de aguas. Desde sus nacientes el valle de este río sigue hacia el Norte y luego se desvía al Este disectando manifiestamente las formaciones sedimentarias y los mantos basálticos que componen la parte septentrional de la meseta, donde se inicia el tramo inferior del río. Su lecho abandona la aludida meseta para verter sus aguas en el lago Posadas atravesando una corta extensión llana intermedia, sin describir sinuosidades marcadas.

En el sector sudeste y oriental de la zona examinada, el curso permanente que desciende de la meseta Belgrano ha recibido el nombre de río Blanco. Baja de la meseta y lleva rumbo al Nordeste; rodea el arco morénico finiglacial (Caldenius) y con brusco cambio de rumbo al Sudoeste se vuelca en el lago Salitroso, al Sur de la sierra Colorada. El codo del mencionado río está situado a unos 30 km al naciente del aludido lago.

Otros cursos y ríos menores, innominados, que desaguan en el lago Pueyrredón o lago Posadas, tienen valles de recorrido breve o son temporarios. En lo esencial descienden a tales



cuencas lacustres por el lado sudoeste. No existen cursos semejantes en el lado opuesto que corresponde a las márgenes norte y nordeste de los mismos en razón de que estas riberas tienen, comparativamente, escasa altura sobre el nivel del mar.

b. Clima.

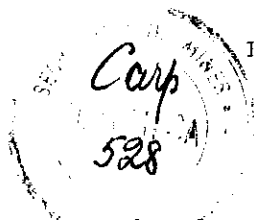
De esta región no existen datos sistematizados que definan concretamente las características del clima. Por ello, se señalan en este capítulo algunas observaciones personales realizadas al efecto en campaña durante el verano de 1953, las que sumadas a aquellas que pueden extraerse de la consulta bibliográfica, permiten dar una idea general del clima en la comarca considerada.

La Cordillera Patagónica se caracteriza por las abundantes precipitaciones, que tienen su origen en las masas de nubes transportadas por vientos permanentes del Oeste. Las lluvias se producen al ascender en la Cordillera por rápido enfriamiento a barlovento en las cumbres. Sólo excepcionalmente el ascenso indicado se produce en el área andina a sotavento. Es decir, que las corrientes de aire son de tipo foénico.

Las precipitaciones a partir de la frontera sufren un brusco descenso hacia el naciente y sus resultados son bien visibles en el tipo de vegetación que determinan, contrastando la zona boscosa de la Cordillera con la xerófila de las mesetas y partes bajas.

Para dar una idea definida del clima de la zona es posible suministrar datos comparativos aplicando el "Método Decimal", que muestra el país dividido en zonas climáticas.

Este método indica en primer término, que la región de los lagos Pueyrredón y Posadas está comprendida dentro de una de las zonas más frías y austral, de las tres existentes en el país, abarcando en forma de franja, el área que se extiende des-



de el lago Buenos Aires hasta el lago San Martín inclusive.

La "Temperatura del aire" para enero señala "FRESCO", es decir, entre 5º y 10º; en julio "FRIO INTENSO" -10º.

Referente a "Precipitación" indica para enero la característica de "MEDIANA" (de 61 a 100 mm) y para julio también "MEDIANA" pero (de 101 a 150 mm).

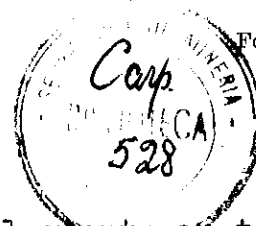
El "Indice de latitud" en la escala decimal expresa el valor de la radiación, es decir, altura máxima del Sol sobre el horizonte. La zona, tiene un carácter climático planetario igual a 5 en esa escala; en otras palabras, la zona se encuentra entre los 45º y 53º de latitud, es decir "MEDIO CON TENDENCIA AL FRESCO".

El "Indice de aridez" en enero es "ARIDO HIDRIDO" y en julio "HIDRIDO".

Como conclusión se establece, que el clima de la zona, sobre todo el de sus valles cordilleranos, es favorable para el hombre.

Los veranos son cortos; algunos períodos estivales incluyen caídas de neviza junto con la precipitación pluvial. Los inviernos de larga duración se caracterizan por su abundante precipitación nival. En las zonas de altura el invierno clausura totalmente el acceso y los pasos en toda la región. En torno a las cuencas lacustres, la vida es favorable para su desarrollo y es en estos sectores donde se han concentrado los puntos poblados conocidos en la misma.

Los fuertes vientos proceden del Sur y Sudoeste. Las masas ventosas que proceden excepcionalmente del naciente, aportan nubes bajas que se precipitan como lluvias ligeras en los valles. El viento del cuadrante norte es en el estío, el de mayor sequedad y vehemencia. Perdura escasos días y coincide con el estado regional de baja presión atmosférica, el cual en



todos los casos culmina con el avance del viento austral frío y húmedo, portador de las lluvias de fuerte precipitación.

Se advertiría en la región un general resecaamiento del clima, según se desprende la versión de antiguos pobladores que recuerdan mayores lluvias en las estaciones del tiempo pasado.

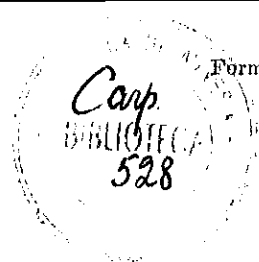
c. Vegetación.

La combinación de los factores topográficos y climáticos, ha dado lugar a la formación de dos ambientes fitogeográficos diferentes y que corresponden por su desarrollo regional, a los sectores occidental y oriental de la zona.

El sector occidental abarca la franja cordillerana y pertenece a la provincia fitogeográfica "Magallánica de los Bosques Subantárticos". El bosque es esencialmente tropófilo caducifolio y su representante típico es la "lenga" Nothofagus pumilio que cubre el fondo de los valles y las laderas hasta una altura de 1.200 m. Hacia las alturas estas formas se ven reducidas en tamaño por los efectos del peso de la nieve invernal adquiriendo así un aspecto "achaparrado". En los valles se observan arbustos, con cierta frecuencia, como el "calafate" con sus conocidas bayas - Berberis buxifolia -, el "ciruelillo" - Embothrium coccineum -, el "chapel", incluso otras formas.

El sector oriental comprende el área extraandina y su vegetación está constituida por el tipo característico de la "Estepa Patagónica". Su vegetación se engrana con la del sector occidental por interpenetración a través de sus valles. Tal es el caso en el valle del río Oro, donde una asociación de arbustos y gramíneas penetra varios km en el sector de los "Bosques Subantárticos".

La vegetación arbustiva, adaptada a condiciones climáti-



cas adversas - fuertes vientos, sequedad, fuertes contrastes de temperatura - es baja, con poderosas raíces, ramas cortas, hojas pequeñas y coriáceas o espinosas como el "neneo" Mulinum spinosum, "mata negra" Verbena tridens, y otras. Estas plantas alternan con asociaciones herbáceas principalmente con el "coirón", de hojas rígidas y punzantes. En los cañadones y valles algo más húmedos, las gramíneas forman verdaderas praderas.



III. ESTRATIGRAFIA.

a. Cuadro estratigráfico.

	Era	Perío.		Formaciones Sedimentarias	Formaciones Eruptivas	Formación Metamorfi	Rocas	Esp. Max.	
C E N O Z O I C O O	C u a t e r n a r i o	Reciente a Holoceno		Barras costeras, aluviones y derrubio.			arenas y rodados		
		Plistoceno		Circos morénicos y terrazas			rodados y sedimentos limnoglaciares.		
	T e r c e n o	Plioceno(?)		disc. angular pseudoconcord.	Basalto "Belgrano"		basalto	100	
		Mioceno		Santacrucese			areniscas y arcillas tobáceas con mamíferos.	800	
		Oligoceno a Eoceno Superior		Patagониense			areniscas calcáreas y tobáceas con moluscos y crustáceos	100	
		E o c e n o	Eoceno (?)		disc. erosiva	"Basalto Rosadas"		basalto olivínico	40
					disc. erosiva	Vulcanitas del Cº San Lorenzo		riolitas brechas y arcillas	1000
					disc. angular	Plut.-Filon.		granito-albitoriro	
								tobas pollicrónicas, areniscas y conglomerados.	500
		M E S O Z O I C O	C r e t á c i o	Senonense a Turonense		Chubutense			areniscas calcáreas y arcillas con moluscos
Apti.-Albi. a Neocomiano(?)				Serie del lago Pueyrredón			riolitas, tobas, areniscas y aglomerados volcánicos	500	
Jurásico			Jurásico Superior a Jurásico Medio (?)		Vulcanitas Porfíricas				
PREMESOZOICO						discordancia angular			
							filitas, cuarcitas y milonitas		

S
o
b
r
e
Rocas de bajo metamorfismo



b. Rocas metamórficas premesozoicas.

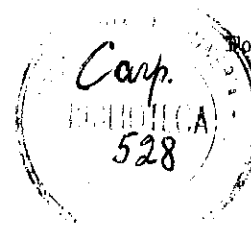
Las rocas metamórficas tratadas en este capítulo, componentes del conjunto estratigráfico más antiguo expuesto en la comarca, forman parte del ambiente morfoestructural andino de la Patagonia en su vertiente oriental.

Dentro del área abarcada por el presente estudio, el conjunto aludido se extiende al Sur del lago Pueyrredón. El límite oriental de tales afloramientos coincide con una línea de fractura de rumbo submeridional que separa dichas rocas metamórficas del complejo vulcanítico considerado jurásico y que constituye la base de la sucesión de terrenos mesozoicos de la facies geosinclinal.

Al Sur del río Oro las rocas más antiguas expuestas, se extienden al Este y Sudeste del cerro San Lorenzo y bruscamente terminan al naciente en el valle del río Lácteo contra una falla longitudinal. Esta fractura parece en principio ser la continuación de la anterior señalada, esto es, aquella falla que vincula tectónicamente, en parte hasta en yuxtaposición, las vulcanitas con tales rocas antiguas.

El límite occidental, al Norte del cerro San Lorenzo va más allá de la frontera con Chile. Estas rocas se extienden en territorio chileno a ambos lados del lago Pueyrredón.

Al entrar en el estudio de las rocas, puede decirse que originariamente, se trata de masas sedimentarias que han sufrido un metamorfismo dinamotérmico (hasta la zona de la biotita) dando lugar a la formación de rocas altamente esquistasas, la mayoría de las cuales, pertenecen a un tipo de filitas muy micáceas o bien, más predominantemente cuarzosas con marcados efectos cataclásticos, que resultan más notables en las rocas verdaderamente cuarcíticas, las cuales en general responden al grupo de asociación cuarzo, biotita, clorita, y muscovita.



Las rocas sobre las que han actuado presiones dirigidas de consideración "stress", en relación al efecto térmico, se advierte en el bajo grado de metamorfismo, sugerido por la asociación mineral, correspondiente a las facies de los esquistos verdes (P. Eskola).

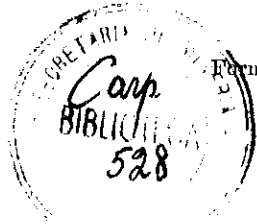
La roca en sí, es una filita esquistosa sumamente micácea (biotita, muscovita, clorita) con una apreciable cantidad de cuarzo que alterna con los minerales ferromagnésicos mencionados, mostrando una microfiliación coincidente con la esquistosidad (Muestra 1).

En el valle del río Oro, al Oeste de la Ea. J. Guizzardi, aparecen las filitas esquistosas con abundante inyección de cuarzo, según los planos que la caracterizan, adquiriendo un aspecto venoso, y más notable aún, cuando el fenómeno se produce en rocas fuertemente plegadas (Lám. XXIV, 1).

En ningún caso, la presencia de feldespatos que diera lugar a venas de composición granítica, fué observada.

Una variedad dentro del mismo tipo de rocas, resulta una cuarcita micácea esquistosa foliada (Muestra 2), con micropliegues, recogida 1 km aguas arriba del afluente que corre entre las estancias de J. Guizzardi y A. Avilés. La foliación de esta muestra, se traduce en la alternancia de bandas gruesas (hasta 5 mm) de cuarzo blanquecino con ligero tinte grisáceo-verdoso. Presenta muy escasa mica biotítica y capas biotíticas, que en la mayoría de los casos alcanza a 1 mm. Estos caracteres le imprimen un aspecto listado, pero sus micropliegues de longitud del orden del cm, lo deforman notablemente.

En la observación microscópica es muy visible la microfiliación originada por las capas de biotita. Probablemente se trate de una estructura preformada y acentuada luego, de la roca sedimentaria pelítica de deposición alternante (arcilita-li-



molita arenosa laminada). Las capas claras constituidas de cuarzo con muy poca plagioclasa ácida, destacan una estructura granoblástica. El material arcilloso cristalizó dentro de las mismas capas dando origen a biotita, muscovita? y clorita. La disposición de estos cristales, aunque irregular, siguen un juego de planos cuyo ángulo agudo es bisectado por los planos de foliación. Tal imagen de planos, se observan también en las "folias" micáceas constituyendo uno de los rasgos de la roca. En las bandas micáceas, también existe cuarzo que recuerda a la estructura gneisica.

En cuanto al feldespatos es sumamente escaso, no así el óxido de hierro, cuya concentración se advierte de preferencia en las bandas micáceas.

De lo expuesto se deduce que la roca es una cuarcita filitica, en otras palabras, un producto de bajo metamorfismo, suficiente para producir la total recrystalización.

Rocas semejantes a las descritas, pero con una foliación mucho más marcada debido a que el espesor de las capas alternantes se reduce notablemente, afloran en la pequeña serranía que se eleva sobre la pampa situada al Norte del nacimiento del río Oro. En ellas es común observar venas cuarzosas de variados espesores, discordantes con la esquistosidad.

Dos km al Sudoeste de la Ea. M. Arruti, en las áreas vecinas a la falla que separa la formación metamórfica de las vulcanitas mesozoicas, las cuarcitas aludidas se presentan modificadas por los agentes milonitizantes.

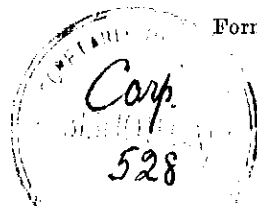
En cuanto a sus relaciones, la mirada sólo puede dirigirse a los terrenos de su techo, constituidos por las vulcanitas consideradas jurásicas que cubrieron al complejo metamórfico a "posteriori" de su plegamiento y prolongado período erosivo, es decir, en marcada discordancia angular.

Con respecto a la edad de este complejo antiguo, se carecen de elementos paleontológicos o estratigráficos que puedan insertar a sus componentes, en forma definitiva, dentro de la cronología geológica. Ante los inconvenientes insuperables mencionados, muchos geólogos han tratado de decidir su edad, basándose en correlaciones litológicas y observaciones personales comparativas. Me limitaré exclusivamente a consignar comparaciones generalizadas con rocas semejantes extendidas a lo largo de la Cordillera Patagónica que, dada la uniformidad litológica, estimo posiblemente se habrían originado sincrónicamente.

En la región del lago Belgrano, dice Plätznitzky (38) que la serie antigua está constituida por esquistos pizarreños y capas de grauvacas finas atravesadas por vetas de cuarzo. Algo más al Norte, en las inmediaciones del cerro Belgrano, como lo hace notar Hauthal (31), los afloramientos metamórficos cuarcíticos y esquistosos muy plegados, se hallan cubiertos en marcada discordancia angular por las vulcanitas consideradas jurásicas.

En territorio chileno, a lo largo del curso medio del río Baker y en los alrededores y costas del lago Pueyrredón o Cochrane, Steffen (46) menciona haber hallado afloramientos de filitas con numerosas vetas de cuarzo alternando con cuarcitas, ambas muy plegadas que forman un conjunto litológico semejante al descrito en este capítulo. Las refiere al Devónico, por su gran parecido a las similares de Bolivia y Las Malvinas.

Reichert (42) alude a esquistos plegados en las proximidades del lago Buenos Aires, comparables a los del lago San Martín y menciona por vez primera la existencia de calizas en el complejo metamórfico. Un estudio más detallado de este tipo de rocas en la región mencionada, efectuado por Heim (32), revela esquistos cuarzofilíticos a veces sericíticos y cloríticos



cuarcitas bandadas, calizas y filitas calcáreas. Como edad probable se inclina a suponerla paleozoica, y admitiendo como pérmico el tiempo de su plegamiento.

En la cuenca del lago San Martín, Bonarelli-Nágera (5) y Feruglio (12) observaron esquistos filíticos, pizarras y areniscas. Estos esquistos, según Bonarelli, son portadores de impresiones dudosas que las atribuyó a Cylindrites sp., vegetal propio del Paleozoico. Posteriormente Frengüelli (22) al realizar estudios en los alrededores del referido lago, sostuvo que muchos de los ejemplares que Bonarelli juzgó afines a Cylindrites son "Marlekor" muy deformados por metamorfismo dinámico. Además la falta de fósiles en las aludidas rocas inclina a Frengüelli a suponerlas de origen glacialacustre y cronológicamente comparables con los "Estratos de Jeneles" del Pérmico inferior.

También Quensel (40) en sus viajes a lo largo del valle del río Frías, halló esquistos que por su aspecto antiguo los paraleliza con los del lago San Martín.

Rasmuss (41) por su parte ha señalado la presencia de rocas cuarcíticas en la región del lago Epuyén, en el Oeste del Chubut.

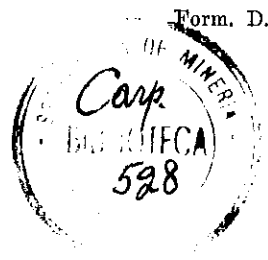
Por su parte Feruglio (19) refiere que pizarras arcillosas alternantes con areniscas cuarcíticas existen en el cordón de Esquel, Chubut, que por sus semejanzas recuerdan a las del lago San Martín. Estas rocas fueron consideradas por Groeber (26) como infrapaleozoicas.

Como es fácil de apreciar a través de lo expuesto, los estudios realizados hasta el presente en la Cordillera Patagónica no contribuyen con hechos fehacientes a dilucidar en forma precisa la edad del conjunto metamórfico descripto. Por lo tanto, sólo puede decirse que el complejo aludido es premesozoico, da-



da su posición geológica con respecto a los terrenos considerados como jurásicos, quedando pendiente el problema específico de su correlación, que talvez podría resolverse en el futuro mediante la realización de múltiples estudios regionales comparados.

Si a alguna edad podrían asignarse los depósitos nombrados posiblemente habría que pensar en el Paleozoico inferior o bien en el Precámbrico, para la mayoría de los afloramientos reconocidos. Mas, habrá de tenerse en cuenta que, aparte, es muy probable que existan en los Andes Patagónicos remanentes de capas paleozoicas de menor edad, distintas en cuanto a sus características litológicas de las descritas en la región del lago Pueyrredón en el presente estudio.



c. Vulcanitas porfíricas.

Con las Vulcanitas porfíricas se inicia el desarrollo de las formaciones mesozoicas en el área cubierta por estas investigaciones. Tales vulcanitas tienen características semejantes a las que se presentan en otras regiones de la Patagonia pre y extraandina. En la zona situada al Sur del paralelo 47° 19', en la región próxima al límite internacional con Chile, las vulcanitas se extienden a ambos lados del lago Pueyrredón (ver mapa geológico adjunto).

Al naciente del lago Pueyrredón semejantes afloramientos de rocas volcánicas del Mesozoico, se extienden desde el lago Posadas al lago Gio y al Norte del Salitroso, integrando la baja cordonada de la sierra Colorada. En este sector las rocas alludidas están bien expuestas a la observación exceptuando la faja depresiva que se extiende entre el lago Salitroso y el flanco occidental de la sierra Colorada, por donde pasa la huella a Roballos que, en no pocos trechos muestra el relleno glacialacustre del Cuaternario.

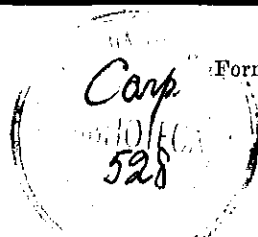
Entre los lagos Salitroso y Posadas las rocas que se describen terminan en las proximidades del Barroso en medio de una depresión topográfica que parece coincidir con un campo local de fracturas que en dirección al Noroeste se extiende al valle de origen glacial, ocupado actualmente por el lago Pueyrredón.

Una distribución harto diferente presentan las vulcanitas mencionadas al Sur del lago Pueyrredón, donde ocupan una faja que comienza sobre la ribera austral del lago, de unos 4 km de anchura, prolongándose entre el cerro Belgrano y San Lorenzo, al Este del río Lácteo, para alcanzar en el borde central del área cartada en ocasión de mis estudios, una anchura aproximada de 8 - 10 km. Las vulcanitas hendidas por valles transversa-

les de diferentes ríos y arroyos en la parte norte, -entre ellos el río Oro o Platten (Lám. XXVIII, 1)- en la parte meridional de la zona, están cortadas oblicua o longitudinalmente por los ríos Lácteo y Furioso que, con sus afluentes le imprimen especiales características de relieve. No obstante, por las relaciones tectónicas, ni en la parte sur del lago Pueyrredón ni entre dicho lago y el Gio, es factible determinar una sección completa de esta sucesión estratigráfica mesozoica, por tener su base cubierta o bien por coincidir ella con un plano de fractura que indica la parcial supresión de capas, como es dable advertirlo en el corte del río Oro y en las mismas cabeceras del río Lácteo.

A lo largo del valle del río Oro, inmediatamente al Sur de la esquina que forma el límite internacional con la costa del lago Pueyrredón, las rocas volcánicas que se describen, tienen un espesor superior a los 400 m. El conjunto se caracteriza por una sucesión bien definida de conglomerados consolidados, areniscas y tobas. Todas estas rocas se distinguen por la tonalidad de conjunto parduzco con tintes rojizos y verdosos caracterizados en su mayor parte por la presencia de tobas ácidas.

Los conglomerados con los que se inicia la sucesión de las vulcanitas son rocas masivas y están integrados por rodados de cuarzo, cuarcitas y filitas, de formas aovadas, notándose a veces la presencia de cuerpos aplanados que indican su indudable transporte. El cemento de la roca es areniscoso, grueso y coherente, de tonalidades claras y ferruginosas, reuniendo en forma homogénea la masa de los rodados de volúmen relativamente uniforme. Así el tamaño de los cantos no excede de 5 cm en su longitud mayor, abundando los componentes de pequeño volúmen (Muestra 3). La potencia del conglomerado en este lugar, oscila entre 10 y 20 m; sin embargo estos valores no corresponden a la verdadera potencia de estos conglomerados "basales" cuya base



está suprimida en el plano de fractura con que se apoyan en el conjunto de rocas metamórficas descriptas precedentemente.

Por encima de los conglomerados, sigue un complejo de areniscas gruesas masivas que alternan con tobas ácidas grisáceas algo brechosas, cuyos litoclastos no exceden los 2 cm. Se trata de bancos de transición sedimentaria en medio de una alternancia de areniscas y tufitas, caracterizadas por tonalidades claras de conjunto.

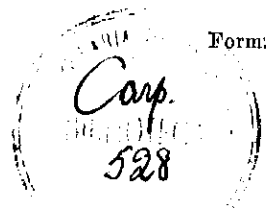
A ambos lados del río Oro, las areniscas que tienen color blanco amarillento, muestran el grano grueso de su composición, predominando los elementos de cuarzo.

Inmediatamente al Sur de la casa de Arruti, se observan en el complejo vulcanítico, bancos de areniscas compactas (Muestra 4) de hasta 1 m de espesor y sobre estos, tobas riolíticas vitrocrystalinas, con elementos líticos, de color rojizo claro y rojizo ceniciento hasta verdoso claro. (Muestra 5). El color verdoso de estas últimas se debe a la apreciable cantidad de clorita difundida microscópicamente en la masa de la roca.

La parte alta de la serie se compone de riolitas rojizas (Muestra 6), con abundantes fenocristales de cuarzo muy visibles en favor de la alteración arcillo-ferruginosa del resto, y tobas violáceas.

En resumen, los conglomerados de la base y las areniscas de la serie a que se refiere el presente capítulo, caracterizan el término inferior de las Vulcanitas porfíricas y en conjunto no exceden de los 25 m de potencia. El resto del complejo está formado por tobas riolíticas vitrocrystalinas con intercalaciones de capas de tufitas que se confunden por su coloración en el conjunto verdoso de tales rocas piroclásticas.

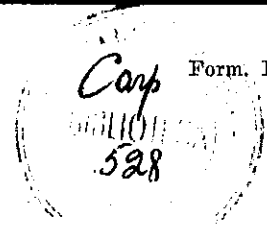
Al naciente del lago Pueyrredón se observan entre el Barroso y el cerro Colorado, aglomerados volcánicos (Lám. XXVII, 2),



tobas vitrocristalinas y liticocristalinas de colores verdosos, rojizos y violáceos. La presencia de estas rocas extrusivas en una potente sucesión estratigráfica, indica claramente la continuidad de fenómenos volcánicos definidos en cuanto a la génesis de las rocas que componen el conjunto. A dicho complejo, correspondería designarlo desde el punto de vista descriptivo, con el nombre de Vulcanitas; esto es, Vulcanitas porfíricas ya que también el magma que ha proporcionado los elementos volcánicos mencionados es de tipo ácido.

Al Norte del lago Pueyrredón, las Vulcanitas porfíricas penetran en el territorio chileno hasta la región de Chile Chico, donde fueron observadas por Heim (32). Según dicho autor precisamente en el valle del río Jeinemeni, estas rocas constituyen la base de los sedimentos terciarios, en parte fuertemente dislocadas. Al Sur del lago mencionado y de una región próxima al área abarcada en el presente estudio, ha sido Borrello (6) el autor que ha aludido la presencia de rocas porfíricas, con algunos pormenores en la zona que se extiende al Norte del lago Belgrano. Compartiendo las observaciones de Hauthal (31), el autor precedentemente mencionado, ha indicado las relaciones que presentan las vulcanitas sobre su basamento integrado por rocas metamórficas que se han descripto en el capítulo anterior. Un plano tectónico que en gran parte corresponde a una fractura de gran rechazo, define el contacto entre estas rocas volcánicas y las metamórficas en un amplio sector andino, que desde el lago Belgrano y vecindades se prolonga según lo expuesto, hasta la cuenca del lago Pueyrredón y alrededores. (Perfil I).

En las rocas sedimentarias del complejo volcánico no ha sido posible hallar restos fósiles, pero sus relaciones estratigráficas dentro del Mesozoico, parecen ser relativamente claras desde que estas rocas pasan hacia arriba a los estratos cretáci-



cos en la región que se extiende desde el borde austral del lago Pueyrredón, en dirección al Sur.

Feruglio (11) ha indicado que las vulcanitas de la región extraandina a las que denominó "Serie de Bahía Laura", evidencian una edad no mayor que el Jurásico medio ni más reciente que la del tiempo neocomiano. Sin embargo es posible que la base se extienda a una edad mesozoica de mayor antigüedad, atento al hecho de que Frenguelli (23) al describir la flora de Malacara, ha dejado constancia por el estudio de elementos paleobotánicos, de una edad neotriásica.

En suma, la comparación de las Vulcanitas porfíricas de la región extraandina con las mismas del área abarcada por estos estudios, plantean un problema que se ahonda en nuestro caso, por falta de elementos paleontológicos. Sin embargo los datos expuestos por Frenguelli, advierten que tendríamos en una y otra región del Territorio de Santa Cruz y en la actual Gobernación M. Comodoro Rivadavia, varias series como las descritas entre las que hallaríamos la de mayor antigüedad geológica hacia la región atlántica. Las suprajurásicas quedarían confinadas en el borde preandino y dentro del ambiente andino integrando la base del geosinclinal andino, perfectamente identificado por su fauna de invertebrados, según lo que habrá de exponerse al tratar el siguiente capítulo, dedicado a las capas marinas del Cretácico.

d. Serie del lago Pueyrredón.

("Pueyrredon Series", Hatcher)

Las capas del Cretácico tienen considerable difusión dentro del área abarcada por las presentes investigaciones, y, las mismas forman, no pocas veces, la base de las amplias mesetas al Sur del lago Pueyrredón.

Los depósitos se presentan en afloramientos aislados sobre áreas reducidas en relación con la extensión del resto de las demás formaciones expuestas. El afloramiento más occidental, que es también el de mayor amplitud y extensión, bordea de Norte a Sur en forma de angosta y larga faja, la pendiente oriental de la Cordillera en su pie, fijando prácticamente el límite fisiográfico entre esta última y la meseta del ambiente de transición a la Patagonia extraandina.

Al entrar en el estudio de este afloramiento se observa cerca de la desembocadura del río Oro en el lago Pueyrredón, en el cañón del mismo nombre, sedimentos de la mencionada serie en posición transgresiva sobre la serie volcánica descrita en el capítulo anterior. De abajo hacia arriba se distinguen: molita rojiza violácea, sobre la cual se apoyan en concordancia, areniscas cuarzosas, arcillas laminadas oscuras (lutitas) con intercalaciones de areniscas grisáceas y verdosas (Lám. XXXV).

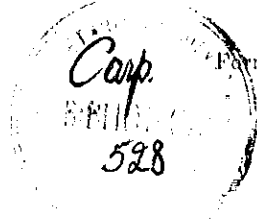
Unos 200 m al Sur de este lugar se presenta la siguiente sucesión de estratos, con rumbo general Norte-Sur:

Chubutense: Tobas multicolores.

Conglomerados con rodados de cuarzo y areniscas rojas.

C o n c o r d a n c i a

- Serie del lago Pueyrredón:
3. Arenisca verdosa con fragmentos de madera fósil y muy escasos restos de amonites.
 2. Arcilla arenosa oscura, con nódulos grandes de limolita algo arenosa y de cierta compacidad, mancha-



das superficialmente por hidróxido de hierro.

1. Banco conglomerádico arenoso constituido principalmente por rodados de cuarzo (diámetro medio 3 cm), producto de la erosión de las filitas inyectadas y en menor proporción de las Vulcanitas porfíricas.

S e u d o c o n c o r d a n c i a ?

Vulcanitas porfíricas: Riolita rojiza.

La inclinación de todo el conjunto sedimentario disminuye gradualmente hacia el naciente hasta llegar a la posición horizontal (1), en las barrancas que forman el borde de la cuenca glaciaria principal. El espesor de la cuenca marina oscila alrededor de los 100 m.

Los yacimientos fosilíferos más importantes de este sector, se encuentran al Oeste de la veranada A. Cárcamo. Esta localidad señalada en el mapa adjunto, se caracteriza por tener ejemplares de invertebrados marinos en buen estado de conservación, circunstancia que facilitó la determinación de la edad relativa del conjunto sedimentario aludido.

Sobre la misma sucesión estratigráfica se levantaron algunos perfiles completos cuyos pormenores se consignan a continuación:

Chubutense: Areniscas y tobas alternantes.

Banco conglomerádico, arenoso grueso, masivo, con troncos silicificados.

C o n c o r d a n c i a

Serie del Lago Pueyrredón: 5. Arenisca gruesa, blanquecina grisácea (5 m).

4. Arenisca mediana, verdosa (10 m).

3. Arenisca calcárea, mediana a gruesa, algo arcillosa, verdosa (10 m).

(1) Acclinación (Borrello) por disminución gradual de la dislocación hacia el antepaís; en el presente caso decrece el plegamiento y el buzamiento de las capas de Oeste a Este.

Esta arenisca está constituida principalmente por feldespato parcialmente alterado, cuarzo, cuarzo microcristalino, clorita, óxido de hierro y escaso vidrio volcánico, muscovita, hematita, piroxeno y zircón (Muestra 7).

La fauna hallada está representada por las siguientes formas:

Hatchericeras ? puevrrredonense Stanton
Hatchericeras stantonense Favre (Lám. IV, b)
Ostrea tardensis Stanton (Lám. IV, a)

2. Arenisca calcárea, parda clara en fractura fresca, con superficies amarillentas, y nódulos verdosos cloríticos que alcanzan el cm. (Muestra 8).

El material arenoso está compuesto por feldespato potásico parcialmente descompuesto, cuarzo, clorita, de granos en parte enmascarados por óxido de hierro. Además se encuentra vidrio volcánico y epidoto en pequeñas cantidades.

La proporción entre el material arenoso y el calcáreo es la siguiente:

arena: 85 % - calcáreo: 15 %

En este horizonte se hallaron restos fósiles bien conservados (amonites), algunos de los cuales alcanzan a tener 0,50 m de diámetro.

Las especies reconocidas son las siguientes (1):

Hatchericeras sp. (Lám. II, b)
Hatchericeras patagonense Stanton (Lám. II, a)

El espesor total de la capa alcanza a 20 m.

1. Arenisca arcillosa fina, gris oscura, disgregable, (5 m).

S e u d o c o n c o r d a n c i a ?

Vulcanitas porfíricas; Riolita, rojiza violácea.

En el perfil descripto la serie tiene un rumbo aproximado norte-sur, e inclinación de 60° al Este, con 50 m de espesor, cuyas características ilustra la lámina XXIX, 2.

Unos 200 m al Sur de la localidad anterior, las capas marinas y el conglomerado basal del Chubutense, forman un pequeño anticlinal, el cual por su marcada simetría llama la atención del observador (Perfil IV). En las primeras fue hallado

(1) Según las determinaciones del Dr. A. Leanza.

una nueva especie de amonites, perteneciente al género Thurmannites (1).

La sucesión de capas que se señalan en el perfil mencionado es la siguiente:

Chubutense: Tobas y areniscas alternantes.

Banco conglomerádico fino, arenoso, con gran cantidad de troncos silicificados.

C o n c o r d a n c i a

- Serie del lago Pueyrredón:
4. Arenisca calcárea, verdosa grisácea clara, con Thurmannites sp. nov. (Lám. III)
 3. Arenisca arcillosa, oscura.
 2. Arenisca calcárea, parda clara, con Hatchericerias sp. y Hatchericerias patagonense Stanton.
 1. Banco fosilífero calcáreo, con gran cantidad de restos fragmentarios, incluyendo probablemente pelecípodos.

S e u d o c o n c o r d a n c i a ?

Vulcanitas porfíricas: Riolita, rojiza violácea.

Unos 300 m más al Sur, la serie marina y el conglomerado basal del Chubutense están separados de las vulcanitas consideradas jurásicas, por una falla de rumbo aproximado norte-sur (Perfil IV).

En las cabeceras de los ríos Tarde y Belgrano, el reconocimiento y correlación de los sedimentos marinos resulta difícil por la cubierta detrítica que los oculta, sin embargo es de suponer la constancia de sus condiciones litológicas y estructurales característica para la zona estudiada.

Otra área con afloramientos de capas de la Serie del lago Pueyrredón se extiende al Norte de los afloramientos precedentemente descritos ocupando, no lejos de las instalaciones de la Gendarmería Nacional, el reducido sector sobre ambas márgenes

(1) Según las determinaciones del Dr. A. Leanza.

nes de un pequeño arroyo que desagua en el lago Pueyrredón.

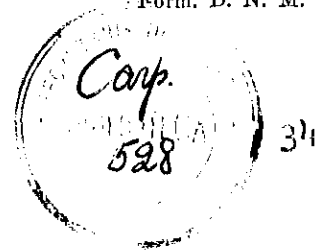
Los referidos depósitos cretácicos se hallan separados de las Vulcanitas porfíricas, por una falla muy pronunciada. Pese al rumbo variable, los bancos de esta sucesión tienen tendencia a un buzamiento local hacia el poniente. La composición litológica responde a capas de sabulitas blanquecinas (Muestra 9) en partes manchadas por hidróxido de hierro, con intercalaciones de areniscas finas, grisáceas, algo tobáceas y ligeramente arcillosas, con restos de plantas carbonizadas.

Un tercer sector se encuentra en el cañón del río Tarde, en los alrededores de la Ea. La Novedad. Este lugar es de gran importancia paleontológica, por que resulta ser una localidad fosilífera compuesta exclusivamente por ejemplares nuevos.

Hatcher (22) en 1899, llevó a cabo las primeras observaciones sobre los terrenos marinos del Cretácico de la región, en las inmediaciones de los lagos Belgrano, Pueyrredón, Gio y detallados en un perfil efectuado en las barrancas del cañón del río Tarde, denominando a esta sucesión "Pueyrredon Series" cuyos componentes se exponen en síntesis a continuación:

- Upper conglomerates: Conglomerados finos muy compactos con restos de bivalvos, siguiendo hacia abajo areniscas finas rojas y abigarradas, con capas arcillosas.
300 m
- Belgrano beds: Arenisca compacta y caliza, siguiendo areniscas verdosas desagregables y arcillas con abundante fauna de moluscos.
90 m
- Lower conglomerates: Conglomerado fino, con fragmentos de madera fosilizada que contienen restos de moluscos horadadores (Turnus dubius Stanton).
6 m
- Gio beds: Areniscas verdes con muchas capas de roca dura, con Ostrea tardensis Stanton y Lithofagus.
30 m

La fauna coleccionada en la boca del cañón del río Tarde por este autor y estudiada e ilustrada por Stanton (45) es la siguiente:

Pelecípodos

Leda corbuliformis Stanton
Trigonia subventricosa Stanton
Astarte postsulcata Stanton
Astarte peralta Stanton
Solecurtus ? limatus Stanton
Corbula crassatelloides Stanton
Pleuromya latisulcata Stanton
Martesia argentinensis Stanton
Avicula (oxytoma) tardensis Stanton
Gervillia hatcheri Stanton
Lima sp.
Pecten pueyrredonensis Stanton
Pecten argentinus Stanton
Pecten octoplicatus Stanton
Mytilus ? argentinus Stanton

Gasterópodos

Pleurotomaria tardensis Stanton
Lunatia pueyrredonensis Stanton
Aporrhais ? sp.

Amonites

Hatchericeras argentinense Stanton
Hatchericeras ? tardense Stanton
Hatchericeras patagonense Stanton
Hatchericeras ? pueyrredonense Stanton

Los estratos de la serie aludida en este lugar, se encuentran en posición subhorizontal con buzamiento de pequeño ángulo hacia el Oeste, manteniéndose para dichas capas el rumbo general norte-sur, en todo el conjunto aflorante constituyendo las altas barrancas que forman el cañón del río Tarde. Sobre él descansan en concordancia los estratos del Chubutense con sus conglomerados, areniscas y tobas. En cambio las Vulcanitas porfíricas consideradas jurásicas, en las que se apoyan, no afloran en esta localidad (Lám. XXXIV).

El perfil geológico levantado en el mismo lugar, por sus características litológicas y faunísticas, correspondería a los estratos del "Belgrano beds" y "Gio beds" de Hatcher:

Belgrano beds?: Areniscas calcáreas, amarillentas, con Hatchericeras patagonense Stanton y Hatchericeras ? pueyrredonense Stanton alternando con:

Arcillas arenosas muy finas, grises oscuras, limoníticas, abundante yeso, con Ostrea tardensis Stanton y Neocomites sp. (ex grupo de N. steinmanni Favre) (Lám. IV, a).

Gio beds? Areniscas medianas, verdes, en partes limoníticas, yesíferas, disgregable, alternando con Areniscas calcáreas, violáceas, duras, con restos de bivalvos.

Es indudable que el horizonte denominado "Belgrano beds" resulta el más rico en fósiles y se compone, como ya se dijo, de nuevos ejemplares, figurando entre los hallados en la presente campaña los siguientes:

Neocomites sp. (ex grupo de N. steinmanni Favre)
Ostrea tardensis Stanton
Hatchericeras patagonense Stanton
Hatchericeras ? pueyrredonense Stanton

Conviene recordar que Hatcher ubicó a sus "Upper conglomerates" en el techo de la Serie del lago Pueyrredón cuyos sedimentos deben ser considerados de carácter continental y por lo tanto, separados del complejo marino. Estos mismos conglomerados, que afloran a lo largo de la parte más baja de la vertiente oriental de la Cordillera, fueron revisados detenidamente por el autor de este trabajo y los únicos restos fósiles hallados en ellos consisten en voluminosos troncos silisificados, que dan clara idea de las condiciones ambientales durante su deposición.

El hecho de que Hatcher haya encontrado una o dos valvas de invertebrados, no es argumento suficiente para confirmar el ambiente marino de los sedimentos, por que ellos pudieron haber sido redepositados en ambiente continental; por lo tanto no estarían "in situ". Por ello se supone que los "Upper conglomerates" deben ser la base del Chubutense o de lo contrario cabe suponer que representan un elemento de transición entre la Serie del lago Pueyrredón y el Chubutense.

A poca distancia de la salida del cañón del río Tarde, al-

go al Este y al pié de la meseta, la serie puesta al descubierto por la acción erosiva del río Pedregoso, se ve afectada por una intrusión de edad asignada al Mesozoico superior o al Terciario inferior (ver mapa geológico adjunto). La roca magmática modificó manifiestamente la disposición estructural del conjunto sedimentario, provocando la dislocación de los estratos, a trechos tan pronunciada, como que se advierten inclinaciones hasta de 50° (Perfil III-V). Se observa además el "cocimiento" de las arcillas marinas en el contacto inmediato con la intrusión.

El cuarto sector se halla algo más al Sur del lago Salitroso y sus capas se extienden desde el cerro Negro al nacimiento, pasando los límites del área relevada. Hatcher en su trabajo (29), menciona este sector como una faja de sedimentos que aflora de "4 hasta 10 millas al Este del lago Pueyrredón", énglobados bajo el nombre de "Belgrano beds". La fauna encerrada en estos estratos fué ilustrada por Stanton (45); se menciona a continuación:

Pelecípodos

Astarte peralta Stanton
Astarte postsulcata Stanton
Mytilus ? argentinus Stanton
Pecten argentinus Stanton
Pecten octoplicatus Stanton
Pecten pueyrredonensis Stanton
Tellina sp.
Trigonia heterosculpta Stanton
Trigonia sp.
Trigonia subventricosa Stanton
Martesia argentinensis Stanton
Corbula crassatelloides Stanton
Mactra ? sp.
Nucula pueyrredonensis Stanton
Pinna sp.
Solecurtus ? limatus Stanton
Tapes ? patagonica Stanton
Turnus dubius Stanton
Tornatellaea patagonica Stanton



Escafópodos

Dentalium (Laevidentalium) limatum Stanton

Gasterópodos

Aporrhais patagónica Stanton

Aporrhais sp.

Tornatellaea patagonica Stanton

Cinulia australis Stanton

Lunatia constricta Stanton

Vanikoro ? sp.

Amonites

Hatchericeras argentinense Stanton

Los estratos tienen rumbo norte-sur y buzan al naciente con ángulos que oscilan entre 10° y 15°.

El límite entre la sección inferior y las Vulcanitas porfíricas está cubierto por los sedimentos modernos del lago Salitroso. La sección superior del afloramiento se halla cubierta por terrazas de origen glacialacustres, pero en su extremidad oriental, el Chubutense pasa a cubrirlo en forma concordante.

El quinto y último sector reconocido, se encuentra al Sudeste de la Ea. El Chacay al borde del camino y a orillas del lago Posadas. La extensión del afloramiento es reducida. Se trata de una pequeña elevación de unos 5 m, compuesta de areniscas verdosas claras aparentemente sin fósiles, presentando los estratos posición subhorizontal. Por lo limitado del mismo en extensión se reduce la importancia de tales depósitos marinos, a la simple correlación con los terrenos que lo recubren, pues no tienen estas capas en el área aludida, base alguna expuesta a la observación.

Por lo mencionado resulta que en la región examinada, la Serie del lago Pueyrredón yace en aparente concordancia sobre las Vulcanitas porfíricas y aquella a la vez se halla cubierta concordantemente por el Chubutense.

Hatcher (29) en sus estudios de la zona observó las capas continentales superpuestas a las marinas en leve discordancia.

Durante las observaciones realizadas en la presente campaña no ha sido posible comprobar decididamente tal discordancia entre los grupos sedimentarios referidos. Por el contrario, la serie marina parece pasar a la continental en concordancia, no excluyéndose la posibilidad de que en otros parajes de la región occidental de Santa Cruz, exista una interrupción entre los mismos.

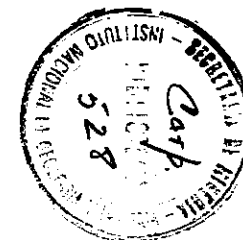
El cambio del medio marino al continental con que se suceden las capas del Neocomiano? - Aptiense - Albiense al Cretácico superior, supone la existencia de movimientos de ascenso dentro del área considerada. Por lo tanto en su período final el mar tuvo carácter regresivo, como lo comprueba la concentración de sulfatos a partir de aguas muy bajas o de lagunas, según se observa en los afloramientos del cañón del río Tarde. Posteriormente siguió un nuevo período erosivo sobre las rocas pre-mesozoicas en zonas vecinas y sus materiales formaron los conglomerados del Chubutense, en especial de su sección inferior.

Los estudios del Mesozoico marino comprendidos dentro de la zona en cuestión, han proporcionado un conjunto de fósiles compuestos por pelecípodos, gasterópodos, escafópodos y cefalópodos, que si bien son ya conocidos, permite situarlos cronológicamente con cierta exactitud en el presente trabajo.

En el cuadro siguiente se han alistado las especies determinadas, señalándose además su presencia o especies afines en la región subandina de la Cordillera Patagónica.

Relaciones de la fauna del lago Pueyrredón con las de otras regiones

Lago Pueyrredón	Meseta Cerro Belgrano Hauterivense Albiense	Lago Belgrano Albiense	Lago Cardiel Aptiense Albiense	Lago San Martín Aptiense Albiense	Lago Fontana Neocomiano
<u>Pelecípodos</u>					
Leda corbuliformis		x			
Trigonia subventricosa				x	
Astarte postsulcata					
Solecurtus ? limatus					
Corbula crassatelloides					
Pleuromya latisulcata		x			cf. x
Martesia argentinensis					
Avicula tardensis		x	Avic. varicosta	Avic. aff. tardensis	
Gervillia hatcheri			x		
Lima sp.					
Pecten pueyrredonensis				x	
Pecten argentinus			x	x	
Pecten octoplicatus	Pec. aff. orbicularis				
Mytilus? argentinus					
Astarte peralta					
Tellina sp.					
Trigonia heterosculpta					
Mactra? sp.					
Nucula pueyrredonensis			x		
Pinna sp.	Pin. patagoniensis				
Tapes? patagonica			x		
Tapes sp.				x	
Trigonia sp.					
Ostrea tardensis					



Gasterópodos

Pleurotomaria tardensis
 Lunatia pueyrredonensis
 Lunatia constricta
 Vanikoro? sp.
 Cinulia australis
 Aporrhais patagonica
 Aporrhais sp.
 Tornatellaea patagonica

x

Escafópodos

Dentalium limatum

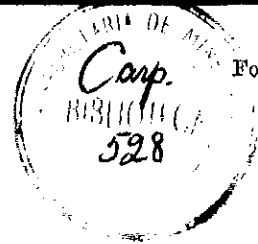
Cefalópodos

Hatchericeras argentinense
 Hatchericeras? tardense
 Hatchericeras patagonense
 Hatchericeras pueyrredonense
 Hatchericeras stantonense
 Neocomites sp.
 Turmannites sp. nov.

cf. x
 x

x



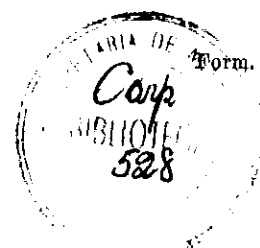


Como se aprecia en el cuadro anterior, la fauna del lago Pueyrredón presenta sus mayores afinidades con la del lago Cardiel, estudiada por Piàtnitzky (38), con la cual tiene en común sus especies. La fauna del lago Cardiel se halla compuesta por ejemplares característicos del "Belgrano beds", los que asociados con Aiolaceras o Bendauticeras? sutherlandi, son referidos por el mencionado autor al Aptiense o Albiense.

La serie superior al Barremiense del lago Cardiel contiene gran cantidad de Trigonias y otras formas de invertebrados marinos los cuales forman un conjunto faunístico parecido al del lago Pueyrredón y a su vez al de "Uitenhage beds" de Sudáfrica.

En segundo lugar la fauna aquí estudiada, presenta algunos elementos en común con los del lago Belgrano, donde Hauthal recogió en el pie occidental de la meseta Belgrano y lago Belgrano, una asociación de amonites, estudiados por Favre (10), que los agrupó en dos horizontes. El inferior con Favrella (Neocomites), Leopoldia y Oppelia referidos al Hauteriviense-Barremiense, aunque algunas formas se vinculan con especies del Valanginiense hasta el Jurásico. El horizonte superior con Hatchericeras, lo ubica entre el Hauteriviense y el Albiense. Sin embargo Feruglio (12) opina que la presencia de Belemnopsis patagoniensis y de Streblites patagoniensis indican horizontes más antiguos, ya sea del Titoniense superior o Berriasiense. Por lo tanto la serie abarcaría desde el Titoniense hasta el Albiense.

Posteriormente Piàtnitzky (38) menciona la presencia de areniscas arcillosas en parte calcáreas, de una fauna similar a la del "Belgrano beds", como se aprecia en el cuadro y referida al Albiense.

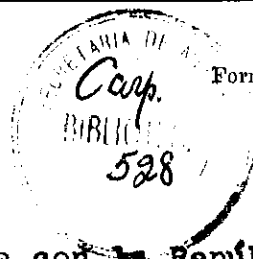


La misma relación se aprecia con respecto a la fauna del lago San Martín donde sobre las vulcanitas antiguas yace un complejo de sedimentos marinos especialmente margo-arcillosos, con restos fósiles en diferentes niveles y que abarcan desde el Titoniense hasta el Albiense. De ellos interesan algunos ejemplares de bivalvos en común con la fauna del "Belgrano beds" del lago Pueyrredón y referidos al Aptiense-Albiense.

En cambio con respecto al lago Fontana no se evidencia por los datos disponibles, relación directa alguna. Allí Feruglio (11), halló entre otros ejemplares, la impresión exterior de una valva de lamelibranquio que si bien no es perfectamente identificable, se asemeja a Pleuromya latisulcata del "Belgrano beds". La edad de sus capas las asigna al Cretácico, muy probablemente a la sección superior del Neocomiano.

Por consiguiente podría atribuírse a los estratos del lago Pueyrredón, en este trabajo considerados, una edad neocomiana hasta aptiense-albiense, lo cual concuerda en general con las fechas respectivas atribuídas por los siguientes autores: Stanton (45) consideró a la serie infracretácica, no más reciente que el Gault; por su parte Bonarelli (5), asigna, aunque con cierta reserva al "Belgrano beds", una edad aptiense; finalmente Favre (10), en base a referencias de Hauthal, ubica a las capas con Hatchericeras sobre la serie barremiense.

Los depósitos precedentemente descriptos corresponden a la misma serie de capas en lo esencial mesocretácicas extensas en la faja geosinclinal de los Andes Patagónicos, donde presentan marcada similitud en lo que respecta a potencia y características de facies. En la parte occidental del Territorio de Santa Cruz, así como en el Oeste de la Gobernación Militar de Comodoro Rivadavia, las capas del Cretácico medio participan de la estructura tectónica, en parte de fuerte plegamien-



to, que se extiende a lo largo del límite con la República de Chile, desde la proximidad del lago Fontana en el Norte hasta el lago Argentino hacia el Sur. Hacia el naciente los mismos depósitos parecen extenderse en el subsuelo de la faja subandina que, en el área occidental de Santa Cruz tiene distribución longitudinal al Oeste del meridiano 71°.

Reemplazándose en sus facies, las capas del Cretácico medio se presentan en el subsuelo de la parte austral del Territorio de Santa Cruz, al poniente de Río Gallegos no lejos del paralelo 52°, donde sucederían a las capas eocretácicas reconocidas en los últimos años por los trabajos realizados por Yacimientos Petrolíferos Fiscales, / A.D.



e. Chubutense.

En la zona del lago Pueyrredón y en sus alrededores inmediatos, suceden a los depósitos del Cretácico marino, un conjunto de sedimentos continentales que se asignan al Chubutense (Chubutiano).

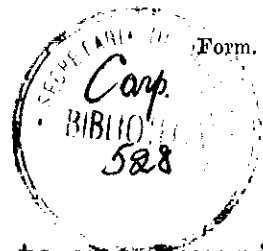
Es esta la sucesión de capas denominadas precedentemente por Carlos Ameghino (1) como areniscas abigarradas, denominación que Hatcher aceptó con posterioridad ("Variegated sandstone"), juntamente con otros investigadores. Se trata de la misma agrupación de capas a las que Keidel en 1917 reunió en sus "Estratos con Dinosaurios", denominación que se ha mantenido en forma generalizada para definir las capas neocretácicas de tan amplia difusión en el ambiente de la Patagonia.

Al Sur del lago Pueyrredón los sedimentos chubutenses se extienden desde el meridiano del valle longitudinal del río Furioso, hacia el naciente e integran preferentemente la base del extenso ambiente aterrazado que se alza al Sur del lago Posadas, en el extremo septentrional de la meseta del cerro Belgrano.

Al naciente del río Furioso los afloramientos chubutenses, en parte fuertemente dislocados, se hunden hacia el Este a lo largo del borde nordoccidental de la meseta del cerro Belgrano. Estos afloramientos se alzan en parte a la cota de 1.700 m descendiendo en dirección a los lagos Posadas y Pueyrredón a menos de 125 m sobre el nivel del mar.

Inmediatamente al Sur del lago Pueyrredón y en dirección al río Tarde los sedimentos mencionados que yacen en posición subhorizontal, presentan secciones accesibles a la observación geológica.

En toda el área examinada estos terrenos se destacan en la naturaleza por sus tonalidades típicas en fajas policrómicas; se advierten bancos verdosos, amarillos, rosados, rojizos, violá-



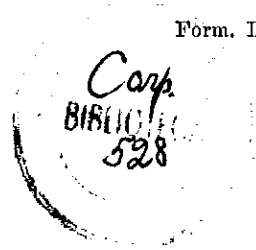
ceos y parduscos. Toda la formación denota una homogénea sucesión de bancos de marcada estratificación paralela, siendo por lo general, masas sedimentarias uniformes constituidas por conglomerados, areniscas, tobas y tufitas en bancos de variada potencia.

El Chubutense de la región examinada alcanza un desarrollo máximo de 450 m y aún 500 m de espesor.

Al Sur de la Ruta Nacional 284, en el codo del río Tarde y en la proximidad de la Ea. "La Novedad" (cañón del río Tarde) estos depósitos tienen su base expuesta a la observación (Lám. XXXIV). Son los sedimentos del Cretácico marino los que constituyen su fundamento y en el mismo valle del río Tarde, entre la veranada de J. Borges y aún hacia el Este, en dirección al Pto. González (Lám. XXXIII), el Chubutense está coronado en su techo por el manto basáltico ("basalto Posadas") de la base de la sucesión cenozoica de suerte que, en el área indicada resulta posible medir en forma accesible la potencia normal del conjunto mencionado. También inmediatamente al Sur del lago Posadas, el Chubutense se encuentra expuesto excepcionalmente en condiciones semejantes con respecto a su base y techo.

En el sector del río Furioso la faja de sedimentos chubutenses que llevan rumbo submeridional desde el lago Pueyrredón hacia el Sur, muestra en cortes naturales, idéntico desarrollo de semejantes capas neocretácicas, comprobándose que pese a ligeras dislocaciones y repliegues en cuanto al desarrollo de la litología y la propia potencia, este conjunto poco difiere de los afloramientos similares observados en las proximidades de la Ea. "La Novedad".

Al Sur del lago Salitroso una faja de capas chubutenses apoyadas en capas marinas, afloran a baja altura relativa en gran parte cubierta por los sedimentos glaciares de fecha plis-



tocena.

A raíz de los estudios que Feruglio (11) llevara a cabo en esta región unos 25 años atrás, se conoce como resultado de sus investigaciones un perfil trazado a lo largo de las capas chubutenses inmediatamente al Oeste del lago Posadas, sobre el valle inferior del río Furioso. De acuerdo con los datos que dicho geólogo ha proporcionado, la sucesión litológica se presenta desarrollada como sigue:

Chubutense: Tobas litoideas de grano fino (aenríticas) o brechosas que alternan con areniscas y conglomerados de colores varios, especialmente verdes, en su parte superior rosadas, blanquecinas y en parte rojas, de algunos cientos de metros de espesor.

Bancos de conglomerados cuarzosos, blanquecinos, rojizos y verdosos, que contienen troncos y fragmentos de maderas silicificados, que alternan con areniscas rojas o verdosas y con arcillas o tobas pardas rojizas. El espesor sin duda pasa los 150m.

Serie del Sedimentos marinos.
lago
Pueyrredón:

Unos 12 km al Sur del perfil precedentemente mencionado, el examen minucioso de la composición litológica del Chubutense, permite consignar el perfil de tales terrenos neocretácicos, inmediatamente al Oeste de la veranada de Cárcamo, tal como está representado en el perfil IV. El desarrollo de la sucesión es como sigue:

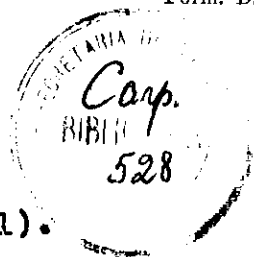
Terciario

"Basalto Basalto olivínico
Posadas"

D i s c o r d a n c i a e r o s i v a

Mesozoico

Chubutense: 23. Tobas policrómicas.
22. Arenisca gruesa con escasos guijarros cuarzosos, grisácea.
21. Tobas grisáceas.
20. Tobas violáceas.
19. Tobas rosadas (Muestra 13)
18. Arenisca gruesa, verdosa.
17. Arenisca gruesa, verde clara, con troncos silicificados.



16. Tobas grises (Muestra 12).
15. Tobas violáceas (Muestra 11).
14. Tobas verde claras.
13. Tobas blanquecinas.
12. Tobas verdosas en partes violáceas.
11. Arenisca tobácea, verde.
10. Tobas rosadas con troncos silicificados.
9. Tobas verdosas.
8. Arenisca gruesa, verdosa.
7. Banco conglomerádico mediano, de guijarros cuarzosos y escasos porfíricos, blanquecino, recubierto por limonita, con grandes troncos silicificados.
6. Arenisca gruesa, parda clara (Muestra 10).
5. Arenisca fina a mediana, algo arcillosa, pardo rojiza.
4. Banco conglomerádico semejante al superior.
3. Arenisca fina a mediana, algo arcillosa, pardo rojiza.
2. Arenisca mediana a gruesa, verdosa.
1. Banco conglomerádico, semejante al superior.

Serie del
lago
Pueyrredón:

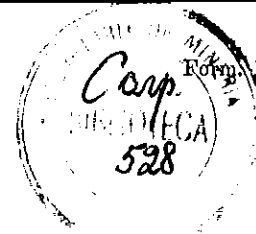
Arenisca gruesa, blanquecina grisácea.

En el Chubutense, no fué posible localizar restos fósiles de valor estratigráfico. Exceptuando fragmentos de troncos silicificados, en ninguno de los niveles existen al parecer restos orgánicos de importancia. Es esta una característica común para estos terrenos que se extienden por la zona preandina desde la meseta del lago Buenos Aires hasta al región del lago Belgrano. Sólo en algunas facies lacustres podrían existir restos de invertebrados, cuya comprobación concreta queda supe-
ditada al desarrollo de posteriores investigaciones al efecto.

En las inmediaciones de la Ea. "El Chacay" y Pto. González, se observan lentes de sustancias carbonosas dentro de la región de los lagos Posadas y Salitroso.

Asimismo Borrello observó en la región del lago Belgrano y más al Sur, lentes semejantes a los precedentemente señalados en la parte inferior y media del Chubutense. Por los componentes litológicos señalados se deduce claramente que el origen de los elementos que constituyen tales elementos es variado.

Es fácil apreciar que la parte inferior del Chubutense es



rica en conglomerados. Estos están formados por guijarros de cuarzo y en menor proporción de rocas porfiríticas, y dado que las formaciones anteriores abundantes en los elementos mencionados la constituían las filitas inyectadas y las vulcanitas antiguas, es de suponer que estas dos últimas, formaban los ambientes positivos adyacentes a la cuenca de sedimentación. Las tobas se originaron por erosión de los mantos volcánicos referidos y por lluvias de ceniza, como lo certifica la observación microscópica de varias muestras obtenidas de la formación tratada en el presente capítulo.

De esta potente serie que relleno una cuenca de gran extensión regional, llama la atención del observador la continuidad de la sedimentación de sus partes en todo su espesor, como así también la notable uniformidad litológica en sentido horizontal.

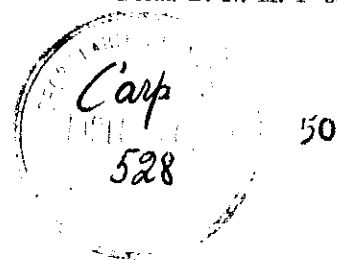
Al tratar a los aspectos morfológicos es de observar que, la resistencia diferencial de sus capas a la erosión, determina aspectos curiosos sobresaliendo los bancos de roca dura en forma de cornisas. En algunos casos el conjunto se asemeja a torreones, como se aprecia en los nacimientos de los ríos Belgrano y Tarde.

Por sus relaciones estratigráficas el Chubutense ha sido depositado en el lapso asignado al neocretácico, pero es difícil precisar a que fracción del Cretácico superior corresponde estrictamente su desarrollo.

Teniendo en cuenta su posición concordante por encima de la serie de sedimentos marinos cretácicos, no es imposible que el Chubutense dentro del área comprendida por las presentes investigaciones abarque épocas neocretácicas, desde el Cenomanense en adelante. Difícil resulta precisar la posición de su límite superior a causa de la inexistencia de otros terrenos neo-

cretácicos entre el Chubutense y los depósitos cenozoicos de la región de los lagos Pueyrredón y Posadas.

Según Feruglio (12) el Chubutense o los "Estratos con Dinosaurios" en la región de los lagos Fontana, Pueyrredón, Belgrano, San Martín y Cardiel, corresponderían casi con exclusividad al Senonense (I, cuadro pág. 138). De cualquier manera, en el área estudiada con el Chubutense termina la sucesión mesozoica de las aludidas capas policrómicas, que revela un manifiesto cambio en las condiciones paleogeográficas y por ende sedimentarias en el curso de los últimos tiempos de esta era. De una sedimentación de facies geosinclinal y de ambiente marino, pasamos al Chubutense o Cretácico superior, caracterizado por una definida fase de deposición terrestre, Esto sería una consecuencia de los movimientos tectónicos de la fase kimérica moderna (Stille) con que culmina el cuadro de grandes acontecimientos geológicos del Mesozoico en esta área de la Patagonia, como asimismo seguramente en otras regiones del país.



f. Intrusiones ácidas y mesosilíceas.

1. Plutonitas del cerro San Lorenzo.

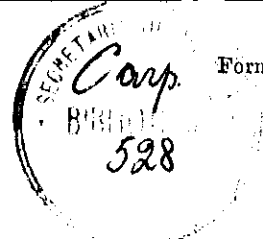
Con anterioridad al presente trabajo se tenía ya conocimiento de la existencia de rocas graníticas pertenecientes al batolito parte del cual forma el conocido cerro San Lorenzo de 3.660 m de altura y otras elevaciones de la zona de frontera con Chile (láms. XIX, XX, XXI y XXVI, 1).

Sobre este macizo plutónico son escasas las observaciones realizadas y ello se debe al hecho de hallarse el mismo aislado por un relieve abrupto y por cuerpos glaciares que hacen imposible su directa accesibilidad para un examen geológico adecuado (1).

Las muestras recogidas durante la campaña a cargo del suscripto provienen de las morenas circundantes. A través de estudios petrográficos adecuados y de la observación microscópica de otras "a grano suelto", se advierte que tales rocas presentan buen estado de conservación. Los feldespatos denotan una incipiente alteración arcillosa y reemplazo sericítico. Tal escasa alteración no ha sido favorecida por acciones dinámicas ya que sus caracteres de estructura, no muestran indicios de presiones o deformaciones, pues la extinción óptica de los granos de cuarzo es uniforme. Esto indicaría tal vez que la roca no ha sufrido el efecto de los fuertes movimientos tectónicos andinos.

Con respecto a la posible edad de la intrusión a la que pertenecen estas rocas, se debe considerar que el cerro San Lorenzo se encuentra situado en la zona de frontera con Chile, lo que hace pensar que su origen sea reciente, ya que en esta zona se han observado fenómenos tectónicos recientes.

(1) Las serias dificultades para un escalamiento del cerro San Lorenzo, impidieron que el propio Padre De Agostini, uno de los mejores andinistas de la Patagonia, viera limitado su propósito de obtener muestras y materiales de estudio que en su oportunidad debiera remitir al Dr. Feruglio para su clasificación. Sólo de algunas muestras recogidas pudieron obtenerse datos a cerca del tipo de magma que caracteriza a estas rocas plutónicas.



Así Hauthal (31), Nordenskjöld (36) y Quensel (40), asignan a las plutonitas magallánicas y de la Cordillera de Santa Cruz, (cerros Fitz Roy, Dalmaçoda, Payne y San Lorenzo) al supracretácico o Terciario inferior, dado que afectan capas reconocidas como cretácicas.

También Feruglio (12 y 20) según observaciones de esta parte de la Cordillera, considera que las plutonitas han afectado sedimentos neojurásicos e infracretácicos; además comprobó en las inmediaciones del lago Argentino, la presencia de una intrusión diorítica en sedimentos del Senoniano superior.

De todas las observaciones realizadas a lo largo de la Cordillera Patagónica, si bien queda por resolver la variedad geológica y petrográfica de las plutonitas, puede admitirse que las intrusiones del tipo descrito se produjeron después del neocretácico y durante la primer parte de los tiempos cenozoicos. Si se puede admitir que las intrusiones mencionadas son en parte el resultado de la acción orogénica de la segunda fase tectónica (Groeber) entonces estas rocas se habrían formado entre el Eo y el Neógeno (Borrello). Esta comprobación queda supeditada a la realización de futuros estudios.

Muestra 14.

Granito.

Localidad: Cabecera del río Oro.

Roca de grano mediano, con cuarzo cristalino, feldespato potásico rosado y plagioclasa blanquecina, salpicada de pequeños cristales de pirita generalmente dispuestos en planos. Los cristales ferromagnésicos se presentan en individuos pequeños de color verde oscuro. La fractura de la muestra es fresca.

Descripción microscópica:

La estructura de la roca es granosa hipidiomorfa. Entre sus componentes, los cristales de feldespato potásico son los más abundantes y los de mayor tamaño, habiendo cristalizado en forma anhedral con cierta tendencia al idiomorfismo. Generalmente se presentan con estructura pertítica venosa y en parches.

Al feldespato mencionado le sigue en escala proporcional el cuarzo, sin características especiales dignas de señalar.



Las plagioclasas de contornos algo idiomorfos corresponden a una oligoclasa, algunas con maclas polisintéticas y no pocas de ellas tienen un margen albítico constituyendo plagioclasas zonales.

De los feldespatos, las plagioclasas resultan las que presentan una alteración incipiente en un material arcilloso y sericítico con calcita y muy escaso epidoto, que le imprimen al cristal cierta opacidad.

Los cristales ferromagnésicos forman pequeñas hojuelas irregulares parcialmente alteradas en clorita y óxido de hierro. Entre los individuos accesorios se encuentran titanita, zircón y plirita.

La composición modal de la roca es la siguiente:

Feldespato potásico...	55%
Cuarzo.....	32%
Plagioclasa.....	8%
Ferromagnésicos.....	5%

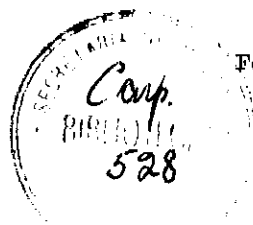
2. Filonianas mesosilíceas de los cerros Indio y Negro.

La fuerte acción erosiva desarrollada por la glaciación plistocénica que elaboró el valle principal de los lagos Pueyrredón-Posadas-Salitrero, puso al descubierto dos cuerpos intrusivos mesosilíceos que constituyen por su escasa superficie elementos morfológicos de relativa importancia.

El primero de ellos, se encuentra al pié de la meseta, a 200 m al Este de la Ea. "La Novedad" (ver mapa geológico adjunto), formando un pequeño cerro alargado y bajo (30 m) fuertemente diaclasado según puede verse en Lám. XXXIII.

La observación de sus contactos con los sedimentos que lo alojan, muestran que los cuerpos intrusivos son francamente discordantes. Además sería de asegurar que la penetración del magma se produjo en estado aún fluido, pues es evidente el "ocimiento" de las arcillas y otros sedimentos en la faja del contacto con las rocas ígneas.

Las estructuras de fluidalidad que, por definición son aquellas formadas previamente a la consolidación de la roca, se notan claramente a simple vista en los bordes de la intrusión por la gran abundancia de anfíbol orientado. En cambio en el cuerpo propiamente dicho, se advierte la ausencia de anfíbol,



características que contribuye a no oscurecer el tono claro de la roca. Una ligera apreciación microscópica señala una mezcla en áreas de estructura fluidal alternando con otra microgranosa.

Petrográficamente se identifican a estas rocas como filonianas mesosilíceas, de magma diorítico y específicamente albitófiros.

De la edad de intrusión puede decirse que si bien, esta roca filoniana se encuentra alojada en el Cretácico marino, la posterioridad con respecto al Cretácico superior (Chubutense) está atestiguada por la modificación de la horizontalidad de sus sedimentos, resultando por ello más joven.

El otro cuerpo intrusivo se encuentra al Sur del lago Salitroso y adyacente a la Ruta Nacional 284, destacándose sobre las terrazas glacialacustres a modo de morro alargado y abovedado.

Sus rocas como en el caso anterior corresponden a un pór-firo diorítico. Del mismo magma, aunque de estructura más fina, proviene la pequeña intrusión que se encuentra a unos 500m al Este del cerro Negro. Este afloramiento no figura en el mapa geológico por abarcar un área muy pequeña, escapando en su dimensión de la escala pertinente.

Estos cuerpos intrusivos están alojados en el Cretácico marino que aflora al pie de las terrazas glacialacustres, pero sin duda penetraron también en los sedimentos del Cretácico superior posteriormente eliminados por la glaciación de los tiempos plistocénicos.

De las relaciones de las facies intrusivas de los cerros Indio y Negro con las formaciones donde se encuentran alojadas, resulta que la época de penetración de sus rocas, es posterior a la sedimentación del Cretácico superior, por lo tanto, su e-

Corp.
BIBLIOTECA
528

dad puede referirse al Cretácico alto o al Terciario inferior.

Tales manifestaciones parecen tener una extensión regional de consideración a lo largo del borde oriental de la Cordillera Patagónica, en una medida apreciada todavía fragmentariamente. Con seguridad se extienden los afloramientos respectivos desde el lago Fontana en el Norte, hasta los lagos Pueyrredón-Posadas-Salitroso, presentando una similitud petrográfica y geológica muy marcada.

A continuación se mencionarán algunos ejemplos ilustrativos:

Al Sur del lago Fontana, Quartino (39) observó cuerpos y diques de pórfiros dioríticos y tonalíticos alojados en sedimentos neocomianos. En la zona de Paso Roballos (Santa Cruz), O.Reverberi (1), halló pórfiros dioríticos atravesando sedimentos chubutenses. Al mismo grupo podrían referirse los llamados "morros" ácidos de Heim (32) (Coyhaique, Chile) que según Quartino (1) son pórfiros mesosilíceos dioríticos tonalíticos que cortan la serie del Divisadero de edad jurásica (Heim).

En lo que atañe a relaciones genéticas es muy difícil precisar las vinculaciones que podrían presentar las intrusiones aludidas con respecto a la extensión que presenta el cuerpo batolítico de la Cordillera Patagónica. Como en verdad tampoco hay seguridad de que dicho batolito se haya originado en un único proceso intrusivo en las diversas áreas montañosas de los Andes Patagónicos que se extienda al Sur del paralelo 45º, la relación de edad y las conexiones de origen de los granitos y dioritas andinas, quedan supeditadas a los resultados de futuras investigaciones.

Se describen petrográficamente algunas muestras procedentes de la aludida formación, a continuación.

(1) Comunicación oral.

Muestras 15 y 16.Albitóicos.

Localidad: Cerro Indio.

La composición de este cuerpo corresponde al de una roca rica en feldespato alcalino (sódico), es decir, albitica con proporción no determinada de feldespato potásico, sea en solución sólida con la plagioclasa ácida o como fase mineral aparte. De todos modos, la cantidad de feldespato potásico debe ser muy pequeña y accesoria en la composición total de la roca.

La composición del cuerpo es bastante homogénea y las modificaciones marginales del mismo, se manifiestan en otros caracteres. Esta roca tiene una estructura caracterizada por la agrupación de tablas alargadas de plagioclasa en posición paralela debido a fluidalidad y por áreas de grano mucho más fina que se modifican de las anteriores en razón de la supresión de tablas grandes y aumento de tablas pequeñas. Llega a ser en algunos puntos microgranosa, correspondiendo al término medio de pilotáxica.

La costra marginal del cuerpo es más homogénea en su estructura que resulta definida por la existencia de plagioclasas alargadas y orientadas fluidalmente. Entre ellas se han desarrollado parches y pequeños pavimentos de tridimita, acompañada por hornblenda. Esta diferencia fundamental entre el borde enfriado rápidamente y el cuerpo de la intrusión es digna de consideración por que la cantidad de tridimita eleva considerablemente la proporción de sílice que en la parte central es algo menor; allí hay cuarzo intersticial en cantidad subordinada al feldespato.

Es pues la parte central del cuerpo una roca feldespática exenta de minerales ferromagnésicos, con una cantidad regular de óxido de hierro opaco, en manchas y en forma de pigmento difundido.

La alteración se reduce a comienzos de afectación arcillosa en el feldespato al cual le imprime un reflejo blanquecino que no oculta la pigmentación fina de óxido de hierro, el cual en gran parte ha de provenir de minerales ferromagnésicos que no persistieron, si es que los mismos llegaron a formarse.

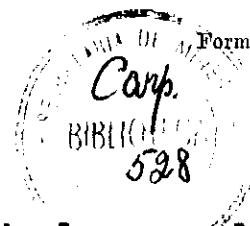
Algunos cristales de plagioclasas, tienen un borde más básico en el centro, sugiriendo una afectación por metasomatismo albitico, obrados por los fluidos residuales de la misma roca.

En la roca marginal la hornblenda es verde, fuertemente pleocroica, muy fresca. Su origen puede deberse a fenómenos de contacto por incorporación de alúmina, dispersada por las mismas soluciones calientes que originaron la tridimita. También puede tratarse de la fase final de cristalización, allí donde precisamente han sido más activos los líquidos residuales que empobrecieron en Ca y Al, en gran parte al feldespato. En algunos puntos la hornblenda encierra tablillas idiomorfas de feldespato.

Muestra 17.Pórfiro diorítico.

Localidad: Cerro Negro.

La roca presenta estructura porfírica, pobre en fenocristales con pasta gruesa entre pilotáxica y granosa holocrista-



lina. Los fenocristales son de plagioclasa completamente albitizada, clinopiroxeno fresco y de un mineral ferromagnésico. No puede hacerse juicio del tenor anortítico primitivo por que la alteración se ha encaminado por la sustitución metasomática de albita, dejando áreas irregulares de distintos índices de refracción. Junto con tal fenómeno se produjo el ataque de los minerales ferromagnésicos (puede haber sido olivina) en sustitución serpentina-clorita, que también cristalizó intersticialmente en gran cantidad. Los cristales de piroxeno son de augita. En la pasta, el mineral más abundante es plagioclasa de hábito alargado, turbio por alteración. En ella hay clorita, serpentina y cristales frescos de augita. Algunos cristales alargados de magnetita que pueden haber sido de anfíbol, están distribuidos uniformemente. La apatita se encuentra como intrusión.

3. Vulcanitas del cerro San Lorenzo.

Al Norte, Este y Sur del cerro San Lorenzo, en parte cubierta por glaciares y apoyadas en las rocas metamórficas pre-mesozoicas ya descriptas, asoman masas extrusivas ácidas y algunas mososilíceas que alcanzan desde los 800 m a cotas que sobrepasan los 1.700 m sobre el nivel del mar.

En la aludida formación, se observan mantos volcánicos de variados colores que reposan en discordancia angular sobre las aludidas rocas metamórficas. Un conglomerado de espesor variable, bien visible en la falda noroeste del cerro Pico Agudo, constituye la base de estas acumulaciones volcánicas. En el cerro mencionado los mantos dispuestos con rumbo aproximado de Este a Oeste, presentan unos 10° de inclinación hacia el Sur (Lám. XXIV, 2).

Al discriminar los tipos litológicos que componen a esta formación, es de mencionar que por sus características propias, las rocas proceden de un magma ácido. Se destacan en lo esencial riolitas, de pasta afanítica, gris clara a ligeramente verdosa, con numerosos fenocristales de cuarzo, feldespato, ferromagnésicos y pequeños xenolitos (Muestra 19).

No faltan en esta serie, núcleos o centros eruptivos bien definidos. En algunos casos estos núcleos se presentan como an-



tiguos focos explosivos, de los cuales se desprenden filones que en marcada discordancia cortan el complejo metamórfico pre-mesozoico. En estos casos el paisaje ofrece características inconfundibles con tabiques o crestas sobresalientes en un relieve. Los núcleos de efusión se conservan en la serranía no muy alta que se eleva al Noroeste del cerro Pico Agudo, en medio del ambiente metamórfico precedentemente mencionado. Este punto de fusión comprende a rocas brechosas ígneas mesosilícicas (Muestra 20), incluyendo abundantes xenolitos de andesitas porfíricas, esquistos, fragmentos vítreos en parte desvitrificados, cuarzo, feldespatos y ferromagnésicos que imprimen a la roca caracteres francamente líticos. Un centro eruptivo también está a la vista en la falda septentrional del cerro Pico Agudo y se encuentra constituido como en el caso anterior de una brecha ígnea, pero de composición ácida con pasta felsítica.

El afluente que vierte sus aguas en el río Oro pasando entre la Ea. J. Guizzardi y A. Avilés (ver mapa geológico), nace de un pequeño lago glaciar alojado en mantos volcánicos de disposición horizontal. El glaciar que origina este lago, aporta gran cantidad de bloques de brechas ígneas bajo la forma de morenas, indicando este tipo litológico, la presencia de un centro eruptivo ubicado al poniente y en niveles superiores al lago referido. Aguas abajo y en el curso medio de dicho afluente, afloran numerosos filones de composición liparítica vitrofírica, con pasta de color negro intenso, hasta verdoso. Los fenocristales corresponden a individuos muy transparentes de sanidina y opacos de plagioclasa ácida (Muestra 18).

En el área volcánica del cerro de cota 1.730 m sobre el nivel del mar que se alza al Norte del río Oro y en las inmediaciones del Puesto de Elorriaga, asoma como una variedad de estas rocas extrusivas, una andesita de color gris pizarra con numerosos fenocristales de plagioclasa y anfíbol, orientados se-

gún fluidalidad en pasta afanítica.

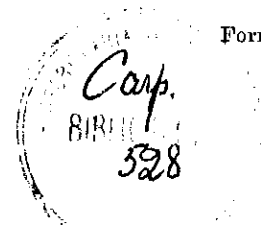
La descripción de algunas de las muestras constituye la primera noticia o contribución al conocimiento del hallazgo de este complejo volcánico, sugiriendo no pocas de ellas su vinculación inmediata a centros eruptivos, que regularmente han de haber tenido características explosivas.

La ubicación geográfica de las mismas y sobre todo su considerable altura en el ambiente montañoso, ha hecho sumamente difícil deducir definitivamente la relación que guardan con su substratum. En principio puede establecerse que recubren "transgresivamente" el conjunto de rocas premesozoicas mediante una gran laguna estratigráfica y por supuesto, una clara discordancia de carácter angular.

Puede admitirse que su potencia llegaría a los 1.000 m, tratándose de una sucesión irregular e inconexa en su extensión con respecto a los otros grupos estratigráficos mencionados.

A la distancia los afloramientos de estas rocas se destacan por los colores claros de conjunto, grises, amarillentos y blanquecinos, propios de las rocas ácidas de otros sectores andinos del país.

Por su posición geográfica elevada y por su extensión sobre un relieve fuertemente elaborado, todo este conjunto podría ser asignado al Terciario (Perfil I). Sin embargo no se disponen elementos suficientes para poder ajustar en sus pormenores la correlación de estos depósitos vulcaníticos con respecto a los sedimentos patagониenses o santacrucenses que, hacia el Este, ocupan gran parte del relieve de la región del lago Pueyrredón. La única relación posible se basaría en el hecho de que en la base de los sedimentos cenozoicos mencionados, se extiende el manto volcánico básico que podría corresponder a una facies de la serie vulcanítica descripta. Pero también en el ce-



ro Belgrano hay rocas basálticas por encima del Santacrucesense. Así el problema subsiste frente a la tarea de fijar la posición geológica de estas rocas volcánicas probablemente terciarias designadas como Vulcanitas del cerro San Lorenzo. En otras áreas próximas al lago Pueyrredón no se observan rocas semejantes como no sean precisamente aquellas que al Norte del cerro San Lorenzo, afloran en los Andes del lado chileno y por excepción escasamente en territorio argentino entre el lago aludido y el sector de la Ea. "Bella Vista".

Según Borrello (1) es muy probable su presencia en la zona al Sur del cerro Penitentes al Sudeste del cerro San Lorenzo, esto es, en el ambiente próximo al lago Belgrano.

Se agrega a continuación la descripción petrográfica de algunas muestras representativas recogidas en la zona estudiada:

Muestra 19.

Riolita.

Localidad: ladera sudoeste del cerro de cota 1.840 m vecino al cerro Pico Agudo.

Roca gris clara, de cierto tinte verdoso, con estructura porfírica, presentando en su masa pequeños y escasos xenolitos de origen volcánico. Entre los fenocristales se reconocen cuarzo, feldespato y abundantes cristales ferromagnésicos de formas alargadas. La roca es de gran consistencia.

Descripción microscópica:

La estructura es porfírica con pasta holocristalina microgranulada. Los fenocristales se presentan en mayor cantidad que esta última, perteneciendo los más grandes al cuarzo y sus formas van desde alotriomorfos a las idiomorfos. El feldespato potásico, generalmente alotriomorfo, está representado por sanidina. Las plagioclasas, en menor proporción que los últimos, corresponden a una andesina básica. Como inclusiones dentro de los feldespatos se observan apatita y zircón.

Los feldespatos son frescos, salvo las alteraciones arcillosas incipientes, que apenas dan opacidad. En las plagioclasas, un reemplazo sericítico afecta muy pocos cristales.

(1) Comunicación oral.

Los minerales ferromagnésicos, por el contrario, han sido afectados en un reemplazo total, probablemente de origen deutérico, por clorita junto con epidoto. La mayoría de ellos han sido de biotita.

La parte más fina de la pasta es un agregado granular de cuarzo y feldespato con un poco de óxido de hierro y clorita. Como ocurre en la mayoría de las estructuras de este tipo, existe una transición entre las dos generaciones en cuanto al tamaño se refiere. Algunas áreas constituyen pequeños pavimentos más ricos en cuarzo, de análoga composición a las formas alargadas con venas que se pierden.

Los xenolitos visibles en el corte corresponden a una cuarcita.

Muestra 20.

Brecha ígnea.

Localidad: Serranía situada en el bajo, al Noroeste del cerro Pico Agudo.

La roca debido al tono predominante del cemento, tiene un color gris ceniza, cambiando en mayor o menor grado según la abundancia de las inclusiones en su mayoría angulares, de variada naturaleza petrográfica como ser cuarzo, vulcanitas porfíricas y esquistos. El tamaño de las mayores llega a 4 cm y por disminución del mismo hay una graduación continua hasta el que es propio de la pasta. Esta abundancia de xenolitos confiere un marcado carácter brechoso a la muestra. La misma es muy consistente al punto de que la fractura, en la mayoría de los casos no circundan las inclusiones, sino que se parte como un todo de resistencia casi homogénea. Esta roca no ofrece ninguna evidencia de estratificación o lineación de clase alguna.

Descripción microscópica.

Por sus caracteres estructurales la roca corresponde a una brecha eruptiva mesosilícica, probablemente asociada a andesitas y rocas más ácidas. La proporción de xenolitos es mayor que la del cemento, representados por andesitas porfíricas holocristalinas con variaciones estructurales que indican rocas distintas de análogos tipos litológicos. En menor proporción se hallan esquistos, cuarzo, fragmentos vítreos desvitrificados que conservan la fluidez, y pasta andésítica. Además de los elementos líticos mencionados se observan fragmentos de cristales principalmente de cuarzo, feldespato, ferromagnésicos alterados e irreconocibles. Por ello esta brecha tiene más caracteres líticos que cristalinos. El cemento es de naturaleza cristalina de composición principalmente cuarzosa, clorítica, feldespática y con óxido de hierro; principalmente vítreo y de origen ígneo. La alteración no pasa del tipo común de modificaciones por meteorización y procesos deutéricos, con la siguiente formación de arcilla, óxido de hierro, clorita, etc.

Muestra 21.Brecha ígnea ácida.

Localidad: Falda norte del cerro Pico Agudo.
Roca de color grisáceo, en partes ligeramente verdosa y parda amarillenta por acción del óxido de hierro; de estructura marcadamente porfírica. Los fenocristales en menor proporción que la pasta, están constituidos por cristales de cuarzo, feldespato blanquecino de tamaños mayores que los últimos. Además se observan escasas hojuelas verdosas micáceas. La roca es muy consistente.

Descripción microscópica.

De los fenocristales y fenoclastos, el cuarzo es el más abundante, altrimorfo y subidiomorfo. Los feldespatos calcosódicos (andesina ácida) se presentan en secciones alotriomorfas, menos abundantes que la del feldespato alcalino que del mismo modo tienen idiomorfismo muy poco desarrollado.

Los clastos líticos concuerdan en composición con la roca en un todo, tanto en su estructura como en su composición. El feldespato alcalino ha sido identificado como albita, si bien que existe la posibilidad de cristalización en esta roca, de más de uno de los términos alcalinos de la serie feldespática. No se observa el feldespato potásico como fase mineral independiente.

La mica es casi incolora y su pleocroísmo débil apenas si se manifiesta en el oscurecimiento de las líneas de clivaje. Sus secciones alotriomorfas de variado tamaño son bastante abundantes.

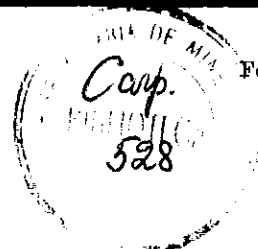
Además de los clastos líticos hay inclusiones que deben haber sido originalmente vítreas y que luego han cristalizado (desvitrificación) en la asociación cuarzo-feldespato o bien en un agregado de extrema finura, cuya composición no es posible precisar; además su contorno no es netamente distinguible. La pasta de la roca tiene heterogeneidad en cuanto a su estructura, siendo probablemente de origen ígneo. Su textura es muy fina, felsítica, en partes hasta microgranosa con elementos de cuarzo, feldespato y hojuelas de sericita en menor cantidad. En los xenolitos hay agregados de cuarzo microcristalino y cuarcita.

Muestra 22.Andesita.

Localidad: Al Noroeste del Pto. Elorriaga.
Roca gris pizarra, de estructura porfírica y grano fino. Se reconoce gran cantidad de feldespato blanquecino o gris claro, siendo menor la proporción de ferromagnésicos de hábito prismático alargado, pareciendo corresponder a anfíbol. De su grado de alteración da idea la opacidad de los prismas félicos y la relativa abundancia de nidos de epidoto verde brillante. Además se observa una alineación de los elementos elongados según fluidalidad. La roca es muy dura y se parte preferentemente por planos de diaclasas.

Descripción microscópica.

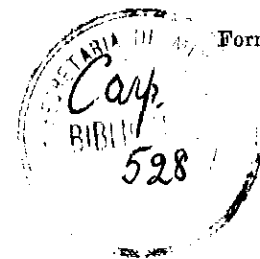
Presenta estructura porfírica, con pasta holocristalina del tipo andesítico, y fenocristales en proporción más elevada



que esta última. Los más abundantes son de plagioclasa en su mayoría idiomorfos, de composición no apreciable por el grado de alteración. Los feldespatos se hallan reemplazados casi totalmente por hidromuscovita, sericita, muscovita y epidoto. Menor es el número de los fenocristales ferromagnésicos en los que puede reconocerse anfíbol según el contorno de la pseudomorfosis constituida por clorita, epidoto, óxido de hierro y titanita. Otras secciones, en cuanto a su forma, nada dicen respecto a la especie a la cual pertenecen. Los fenocristales frescos son de titanita, apatita y magnetita, en individuos idiomorfos de tamaño decreciente según la enumeración.

En la pasta, junto con feldespato (en granos y cristales pequeños) y óxido de hierro, se hallan los productos de alteración arriba mencionados, que perturban la observación de las características estructurales.

La alteración descrita corresponde al tipo deutérico que afecta los componentes de la roca por autometasomatismo.



g. El basalto del lago Posadas.

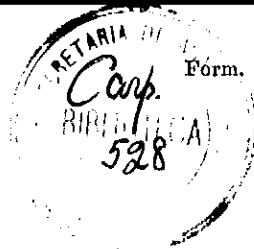
Al término de la deposición continental del Cretácico superior sobrevino un período erosivo, que habría eliminado el Chubutense superior, en el caso que él se hubiera depositado.

Como acontecimiento geológico posterior a este proceso erosivo, las superficies irregulares del Chubutense fueron prácticamente cubiertas por una colada básica que para los fines descriptivos se denominará "basalto Posadas". Ella constituye parte de la meseta mencionada en los capítulos anteriores y contribuye, aunque con pocos metros (20-40 m), a formar el espesor total de la misma. Dicho manto, en el flanco occidental de la meseta se presenta en crestas irregulares y abruptas debido a su inclinación y mayor resistencia a la erosión con respecto a las capas sedimentarias de su base y techo respectivamente (Láms. XXXI y XXXII).

Estructuralmente posee características semejantes a las formaciones sedimentarias de la meseta, es decir, que su máxima inclinación se presenta en los afloramientos occidentales, disminuyendo la misma hacia el oriente hasta llegar a ser horizontales, como se observa en las barrancas que dan frente a la depresión elaborada y actualmente ocupada en parte por los lagos Pueyrredón, Posadas y Salitroso.

Este basalto, de color negro verdoso, es de estructura muy fina, afanítica y de gran dureza, Dentro de la sistemática petrográfica, pertenece a la categoría de las rocas subsaturadas, del tipo de los basaltos olivoidíferos (olivínicos), los que constituyen en la naturaleza, las coladas más difundidas.

Dentro del mismo horizonte volcánico, en las proximidades de la veranada J. Borquez (ver mapa geológico anexo) se presenta una variedad de basalto gris verdoso con cavidades alveolares rellenas de calcita.



Los afloramientos basálticos occidentales, a la altura de los nacimientos de los ríos Tarde y Belgrano, se disponen en disyunción columnar, por efecto de su rápido enfriamiento. Esta colada basáltica, separada en su base y techo por discordancias erosivas, yace sobre el Chubutense y es cubierta a su vez por el Patagónico. Tales relaciones geológicas han sido observadas por Platnitsky (38) en los alrededores de los lagos Belgrano y Cardiel. Idénticas observaciones ha efectuado Borrello en el borde austral de la meseta del cerro Belgrano, al Norte del río homónimo.

Dado sus relaciones con los sedimentos neocretácicos de su base y con tales cenozoicos de su techo, puede inferirse para este manto basáltico una edad eógena y probablemente eocena.

Por tratarse de un manto que no tiene mayor distribución fuera del área indicada prescindo, por falta de elementos útiles de comparación, de entrar en las correlaciones con respecto a los basaltos numerados, usados por otros geólogos para el Oeste argentino. Además sería necesario disponer de mapas geológicos adecuados para abordar tareas semejantes, sin duda reservadas para la labor sistemática de los geólogos del futuro.

La descripción petrográfica de la roca se expone a continuación:

Muestra 23.

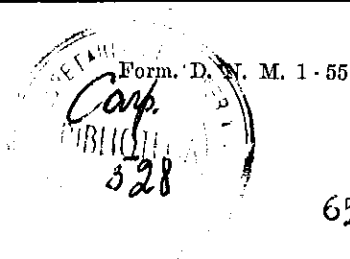
Basalto olivínico.

Localidad: Al Oeste de la veranada de A. Cárcamo.
Roca extremadamente dura, de color negro verdoso de estructura muy fina, afanítica. Con lupa se aprecian algunas tablillas feldespáticas y minerales ferromagnésicos.

Descripción microscópica.

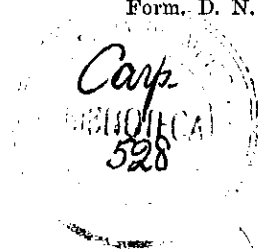
La estructura es porfírica, con pasta holocristalina, en mayor abundancia que los fenocristales. Estos últimos son de olivina y plagioclasa, ambos frescos, característica común en toda la roca.

La mayoría de los cristales de olivina son idiomorfos, presentando en sus líneas de clivaje y borde un oscurecimiento



to de carácter ferruginoso poco acentuado. Los fenocristales de plagioclasa constituyen tablillas alargadas con maclas del tipo albita, los cuales se disponen según una alineación marcada de origen fluidal. Ello es también común a la pasta de textura pilotáxica, con marcada disposición fluidal de la andesina constituyendo un compacto fieltro por agrupamiento de los cristales de variado tamaño, los mayores de los cuales se acercan a los fenocristales.

La pasta es rica en magnetita y tiene escasos cristales de olivina.



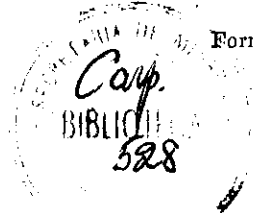
h. Patagoniense.

Al Sur de los lagos Pueyrredón, Posadas y Salitroso, dentro del sector subandino, las capas que se refieren al Patagoniense tienen amplia difusión en el ambiente de la meseta Belgrano, según puede verse en el mapa geológico de este estudio dentro del sector que corresponde al cuadrante sudeste del área investigada.

Inmediatamente al Sur del lago Posadas los depósitos patagonienses tienen amplia extensión desde la alta ladera del río Furioso en dirección al Sudeste. En ambos costados del cañón del río Tarde también se observan sedimentos terciarios semejantes a los que se extienden, aún en dirección al Este (Lám. XXXII, Perfil V), a las cabeceras del río Blanco, que surca la pendiente nordoriental de la meseta Belgrano, al Sur del lago Salitroso. También tiene marcada extensión la faja aflorante de estos sedimentos al Sur del río Furioso, los que se prolongan con rumbo meridional a la región del lago Belgrano propiamente dicho.

Los sedimentos patagonienses tienen, pues, apreciable difusión de conjunto dentro del área abarcada por el presente estudio y afloran en los bordes de la meseta Belgrano recubriendo el manto homogéneo del "basalto Posadas" en forma casi constante y regular (Lám. XXXI). Depósitos santacruceses recubren las capas patagonienses dentro de la zona de estudio contigua al lago Posadas.

El Patagoniense se encuentra desarrollado casi exclusivamente en facies neríticas. Sus sedimentos presentan color verde de conjunto y desde lugares distantes se lo reconoce con facilidad por las propias formas del relieve que integran. Al Sur de la Ruta Nacional 284 los estratos que desde el río Blanco hasta la Ea. "El Chacay" afloran en la parte alta de la meseta



Belgrano, escasamente dislocados, se destacan como una faja continua cortada en el frente de la alta terraza casi en plano vertical, siendo muy difícil el acceso en este sector por las abruptas condiciones del relieve.

Una potencia de unos 100 m tienen los depósitos patagónicos en toda la zona cartada. Los sedimentos que la integran muy ricos en fósiles marinos se caracterizan por la presencia de areniscas gruesas, medianas y finas, en partes calcáreas, algunas poco tobáceas y generalmente bien cementadas. Toda la sedimentación es sensiblemente monótona y uniforme.

En las inmediaciones de la veranada de A. Cárcamo la sucesión de capas presenta el desarrollo siguiente (Perfil II):

Santacrucense: Areniscas gruesas, pardas verdosas pálidas, con intercalaciones arcillo-tobáceas, pardas rojizas.

C o n c o r d a n c i a

Patagónico: 9. Arenisca gruesa, parda clara.

8. Arenisca mediana, calcárea, verdosa, con Ostrea sp. y Iheringina juliensis.

7. Arenisca mediana, verdosa pálida, en partes impregnadas por limonita.

6. Arenisca limonítica, mediana, con escasos restos fósiles.

5. Arenisca fina, tobácea, gris verdosa, con Terebratella patagónica, Lythomyces sp., Balanus sp., Cancer patagonicus. En estas areniscas se intercalan bancos delgados de Turritella ambulacrum y Ostrea maxima.

4. Arenisca gruesa, verde brillante, con gravilla fina, muy rica en fósiles, con: Terebratella patagónica, Platipygus posthumus, Cardium philippi, Pecten geminatus, Miomelon triplicata, Siphonalia cf. noachina, Gibbula collaris, Balanus sp.. Además se encuentran vértebras planicélicas de mamíferos marinos y dientes de cetáceos.

3. Arenisca gruesa, calcárea, parda verdosa clara, con escasos restos fósiles.

2. Banco de Ostrea maxima.

1. Conglomerado de rodados basálticos.



Discordancia erosiva

"Basalto Posadas" Basalto olivínico.

Para ilustrar sobre el contenido faunístico del Patagonien-
se y su valor estratigráfico, se agrega una lista de invertebra-
dos marinos coleccionados en la zona de estudio. En la referida
lista se agregan a la vez las formas comunicadas por otros geólo-
gos la cual permitirá útiles comparaciones.

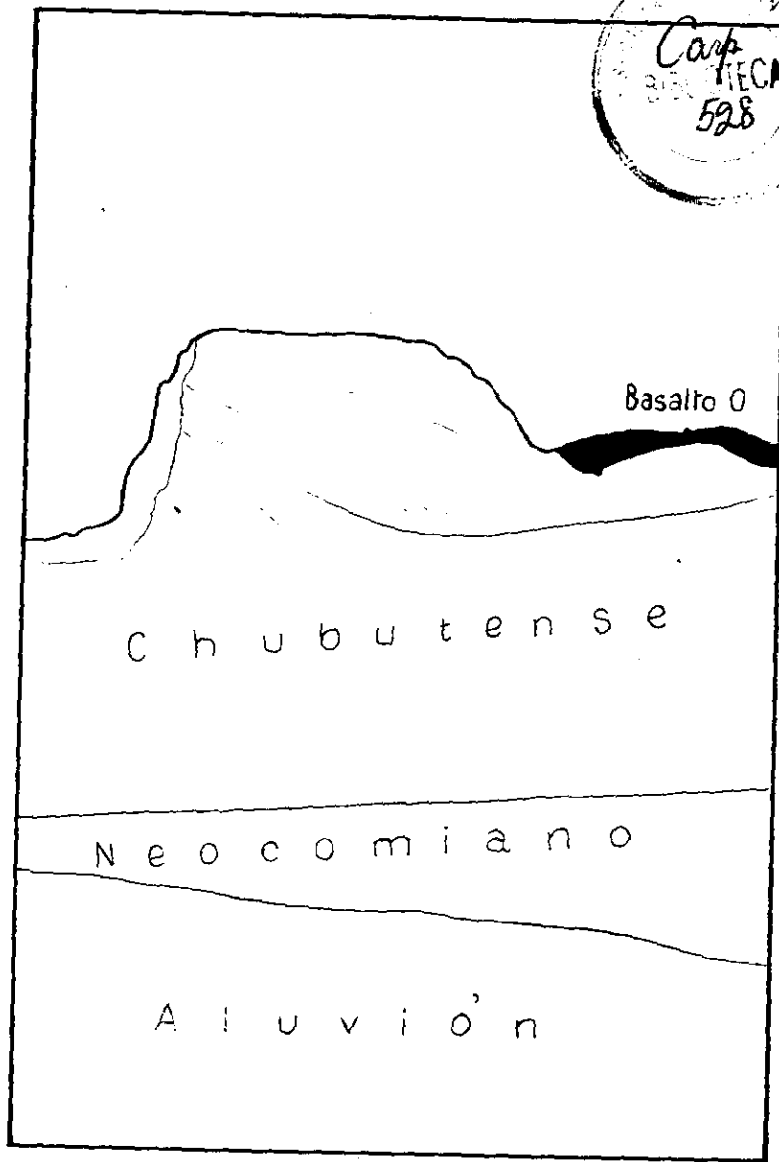
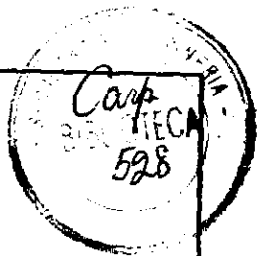
	Hatcher	Riggi	Pat. inf.	Pat. sup.	Pat.
<u>Corales</u>					
<u>Lythomyces</u> sp.		X			X
<u>Equinodermos</u>					
<u>Cidaris antartica</u> Ortm.	X				X
<u>Scutella patagonensis</u> Desor.	X	X			X
<u>Platipygus posthumun</u> Ortm.	X	X			X
<u>Iheringina jullensis</u> (Loriol)		X			X
<u>Holaster</u> sp. nov.		X			
<u>Braquiópodos</u>					
<u>Rhynconella plicigera</u> v. Iher.	X	X			X
<u>Rhynconella patagonica</u> v. Iher.	X				X
<u>Stethothyris ameghinoi</u> v. Iher.	X	X			X
<u>Terebratella dorsata</u> (Gmelin)	X	X			X
<u>Terebratella patagonica</u> (Sow.)	X	X			X
<u>Bouchardia zittelli</u> v. Iher.	X				X
<u>Pelecípodos</u>					
<u>Glycymeris ibari</u> (Phil.)	X			X	
<u>Nucula patagonica</u> Phil.	X		X		
<u>Leda pueyrredona</u> v. Iher.	X				X
<u>Gervillia</u> sp. nov.		X	X		
<u>Perna quadrisulcata</u> v. Iher.	X		X	X	
<u>Atrina magellanica</u> Phil.		X	X		
<u>Ostrea maxima</u> Hupe	X	X	X		
<u>Gryphea burckhardti</u> Boehm	X		X		
<u>Pecten geminatus</u> Sow.	X	X	X	X	
<u>Modiola andina</u> v. Iher.	X				X
<u>Thracia</u> sp. nov.		X	X		
<u>Crassatellites longior</u> v. Iher.	X				X
<u>Crassatellites quartus</u> (Ortm.)	X				X
<u>Venericardia</u> sp.		X			X
<u>Venericardia pueyrredona</u> v. Ih.	X			X	
<u>Venericardia inaequalis</u> Phil.		X	X		
<u>Cardium philippi</u> v. Iher.	X	X	X	X	
<u>Cardium pisum</u> Phil.	X				X
<u>Cardium magallanicum</u> Phil.		X	X		
<u>Venus meridionalis</u> Sow.	X			X	
<u>Venus volckmanni</u> Phil.	X				X



<u>Venus</u> sp. nov.			X		
<u>Maetra garretti</u> Phil.	X				X
<u>Maetra</u> sp. nov.		X	X		
<u>Panone regularis</u> (Ortm.)	X				X
<u>Panone quemadensis</u> (v. Iher.)	X			X	
<u>Martesia patagonica</u> (Phil.)	X		X	X	
<u>Solariella dautzenbergi</u> Coss.	X			X	
<u>Escafópodos</u>					
<u>Dentalium sulcosum</u> Sow.	X	X	X		
<u>Gasterópodos</u>					
<u>Gibbula collaris</u> Sow.	X	X	X	X	
<u>Gibbula dalli</u> v. Iher.	X			X	
<u>Calyptraea pileus</u> Lam.	X		X	X	
<u>Calyptraea pueyrredona</u> v. Iher.	X				X
<u>Scala rugulosa</u> Sow.	X			X	
<u>Turritella ambulacrum</u> Sow.	X	X	X	X	
<u>Vermetus chicoanus</u> v. Iher.	X				X
<u>Struthiolaria ameghinoi</u> v. I.	X			X	
<u>Struthiolaria hatcheri</u> Ortm.		X	X		
<u>Pyrula carolina</u> d'Orb.	X		X	X	
<u>Siphonalia noachina</u> (Sow.)	X	X	X	X	
<u>Trophon patagonicus</u> (Sow.)	X		X		
<u>Miomelon ameghinoi</u> v. Iher.	X	X		X	
<u>Miomelon triplicate</u> (Sow.)		X	X		
<u>Terebra quemadensis</u> v. Iher.	X			X	
<u>Hadriana lacustris</u> v. Iher.	X				X
<u>Crustáceos</u>					
<u>Balanus varians</u> Sow.	X				X
<u>Balanus</u> cf. <u>psittacus</u> (Molin)	X				X
<u>Balanus</u> sp.		X			X
<u>Cancer patagonicus</u> Sow.		X			X
Las especies de posición desconocida se las ubica dentro de la columna referida al Patagoniense en sentido amplio.					

Como puede apreciarse, los ejemplares coleccionados por Hatcher en las proximidades de la Ea. "La Novedad", corresponden al Patagoniense inferior y superior, en cambio, los recolectados durante estos estudios en los afloramientos más occidentales de la misma formación pertenecen al Patagoniense inferior por su mayor proporción con respecto a los del Patagoniense superior. Es decir que, en la zona, tanto el Patagoniense inferior como el superior se hallan bien representados por su contenido faunístico.

Estructuralmente los terrenos presentan características



Basalto 0

C h u b u t e n s e

N e o c o m i a n o

A l u v i 3 n

- 1) Contribución al conocimiento sedimentológico y geoquímico del Sur de Misiones y Norte de Corrientes ~~de~~ por Juan Carlos Riggi y Isaias Rafael Corolini - 1959 -
- 2) Estudios geológicos al Sur de Los Lagos, Guaymas y Posadas, Santa Cruz. Juan Carlos Riggi. 1955. -
- 3) Metamorfización de los basaltos de Misiones. Juan Carlos Riggi y Noemi ~~Riggi~~ Felice de Riggi - 1964 -



sencillas y semejantes a las formaciones que componen la meseta. Sus afloramientos más occidentales; de rumbo meridional, buzan al Este con una inclinación que varía entre los 20° y 30°. Esta inclinación disminuye gradualmente hasta llegar prácticamente a la horizontalidad.

El Patagoniense que, según lo precedentemente expuesto, yace generalmente sobre la colada basáltica de edad eógena, se depositó a continuación de un corto período erosivo, elaborando en su base un conglomerado grueso de rocas basálticas. En cambio, en un reducido sector del afloramiento occidental de la meseta, en los extremos septentrional y austral respectivamente, se apoya directamente sobre el Chubutense sin la intercalación basáltica referida. Tal relación entre el Cretácico y el Terciario, fué objeto de estudios por Hauthal (30), en distintas zonas, en sus viajes por la Patagonia austral, asegurando que la discordancia existente, tenía carácter erosiva pero enmascarada por la posición paralela de ambos, al igual que en la región objeto del presente estudio.

En la parte meridional de la meseta Bolgrano, por excepción se observa en la base de los sedimentos patagonienses, siempre de facies marinas, el manto del "basalto Posadas". Al Sur del río Bolgrano, según Borrello, falta la roca basáltica en el contacto entre el Patagoniense y el Chubutense, repitiéndose en la región del río Chico las relaciones a que ha hecho referencia Hauthal. Sólo puede exceptuarse de lo expuesto la comarca del lago Cardiel que incluye, según Platnitzky (38), la lámina de basalto en la base del Patagoniense.

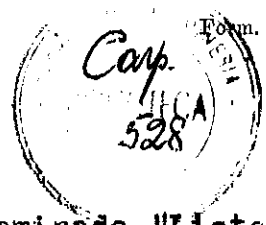
En todos los cortes naturales revisados en la zona de estudio puede observarse la discordancia entre el "basalto Posadas" y la base de los terrenos patagonienses. Sobre el plano de discontinuidad erosiva que indica un movimiento epirogénico descen-

dente, masas conglomerádicas formadas de fragmentos del mismo basalto, en gran parte redondeados, marcan el comienzo de la deposición de los sedimentos terciarios mencionados. Estos conglomerados alcanzan uno o dos metros de espesor según los lugares, e indican el comienzo de la gran transgresión atlántica que corresponde a los sedimentos patagónicos en el Territorio de Santa Cruz y en otras comarcas de la Patagonia. En lo que respecta al Santacrucesense es manifiesta la concordancia que existe en la zona con respecto al pasaje a dichas capas desde la parte superior de los terrenos patagónicos, pudiendo confirmarse que no existe interrupción de ambos grupos en ninguno de los parajes examinados en la zona de la meseta Belgrano o aún fuera del área abarcada por el presente relevamiento geológico.

Como conjunto de sedimentos marinos, el Patagónico se caracteriza como se ha visto en el perfil anterior, por encerrar gran número de formas de invertebrados marinos. Ellos fueron recogidos en distintos lugares de los afloramientos del flanco occidental de la meseta Belgrano que se extiende desde las proximidades de la desembocadura del río Furioso, en la parte alta de la misma, hasta más allá del límite austral de la zona. Es de allí de donde proceden en gran parte los fósiles recogidos, entre los que sobresalen una fauna de pelecípodos rica en especies nuevas. Las localidades fosilíferas figuran en el mapa geológico agregado al presente trabajo.

En algunos sectores del río Chico de Santa Cruz, Borrello (1) ha observado la presencia de un complejo de sedimentos continentales que incluyen capas de carbón en la base del Patago-

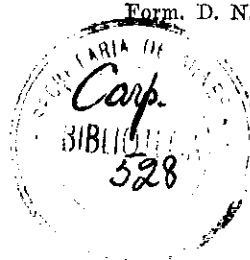
(1) Comunicación oral.



niense marino. A estas capas las ha denominado "Listense" y comienzan con arcillas y tobas que encierran elementos de una flora templada. Sobre los mantos de carbón en el mismo "Listense" - cuyo espesor oscila entre 90 y 150 m - se presentan arcillas con restos de una flora pobre en especies.

No existen ^{algunos} depósitos semejantes, por debajo del Patagoniense, en el sector abarcado por mis observaciones geológicas.

El mismo autor anteriormente citado, ha observado al Norte del lago Posadas, sobre el Chubutense que se extiende al poniente del meridiano del lago Salitroso, la presencia de remanentes de capas patagónicas no lejos de la laguna seca "El Salitral" (La. García). Estos sedimentos eógenos integran una sucesión más completa ya que por debajo del Patagónico con Ostrea maxima Hupe, existen capas terrestres con bancos carbonosos, los que se apoyan en discordancia sobre el aludido Chubutense. En este sector y en otros de situación más septentrional el Patagónico se conserva en retazos de extensión reducida.



1. Santacrucense.

Los terrenos continentales reunidos bajo la denominación de Santacrucense están circunscriptos al tramo de montaña subandina que se extiende al Sur del lago Pueyrredón y lago Posadas.

Extensos afloramientos de estos depósitos, de origen continental, se observan al naciente del río Furioso en todo el sector septentrional de la meseta del cerro Belgrano, donde a trechos, en la parte encumbrada de la misma se hallan cubiertos por coladas basálticas asignables, como habrá de verse en el capítulo siguiente, a los tiempos neoterciarios.

Del estudio litológico de esta formación se establece una alternancia monótona de areniscas verdosas generalmente gruesas y hasta entrecruzadas con arcillas tobáceas de color chocolate. En las areniscas es frecuente encontrar nódulos esféricos arenosos con cemento calcáreo, de variados tamaños y gran dureza. Esta alternancia de capas areniscosas y arcillo-tobáceas es interrumpida por largos diques basálticos paralelos de rumbo Este-Oeste, correspondiente a las efusiones que dieron lugar al derrame del "basalto Belgrano". Tres de tales diques fueron observados en la zona estudiada (ver mapa geológico adjunto).

Entre los bancos de areniscas y arcillas tobáceas, cuyos espesores llegan a los 3 m como máximo, se intercalan, aunque en forma esporádica, conglomerados medianos de algunos cm de espesor cuyos componentes proceden de rocas volcánicas mesosilíceas de la Cordillera.

Como es fácil de apreciar, por los caracteres litológicos de la serie y por la estructura entrecruzada de algunas de sus capas, la sedimentación se efectuó en un ambiente fluvial o fluvio-lacustre abarcando un lapso prolongado y que constituye, de acuerdo con las observaciones efectuadas, un paquete sedimentario de unos 800 m de espesor como máximo.

Al Sur de los lagos Pueyrredón y Posadas el conjunto de ca-



pas santacruceñas yace en concordancia, según lo ya mencionado, sobre las capas patagónicas (Perfil III y V).

Un cambio paulatino del régimen sedimentario marca el pasaje de la sucesión de uno a otro conjunto; la zona de transición es de poca potencia y fácilmente identificable en la región de estudio.

Los primeros coleccionistas de las faunas santacruceñas fueron Moyano y Moreno (35) en 1877; y Carlos Ameghino en sus viajes de exploración por la Patagonia en 1887 (1).

Los restos fósiles hallados, pertenecientes a una rica fauna de mamíferos terciarios, fueron estudiados y publicados por Florentino Ameghino. Posteriormente las exploraciones realizadas por Hatcher entre 1896 y 1899 como miembro de la expedición organizada por la Universidad de Princeton, proporcionaron una abundante colección de mamíferos estudiada e ilustrada por Scott y Sinclair (44). De este material se citarán las especies recogidas por Hatcher en la zona tratada:

Nesodon cornutus Scott
Theosodon gracilis Ameghino
Proterotherium dodgei Scott
Licaphrium pyneanum Scott

Por mi parte, los esfuerzos tendientes a aumentar la colección existente, no dieron los resultados esperados, reduciéndose el material hallado a diversas piezas correspondientes a la coraza de un Propalaeoplophorus sp. y a fragmentos de extremidades y costillas indeterminables.

Al tratar de correlacionar los terrenos santacruceñas de la zona con los de otras vecinas, es de mencionar el hallazgo paleontológico de Oscar Reverberi (1) en los alrededores de Paso Roballos, al Sudoeste de la meseta Buenos Aires. En esta localidad el citado geólogo recogió restos de cinco ejemplares co-

(1) Comunicación oral (1953).



munes a la fauna santacrucense, correspondiendo tres géneros a los hallados en la zona de estudio. A juzgar por el contenido paleontológico, el conjunto sedimentario de ambas regiones no muy distantes entre sí, tendría edad semejante, no pudiendo correlacionarse en sus pormenores los complejos que dentro del Santacrucense encierran restos de mamíferos en una y otra cuenca.

A continuación se alistan los ejemplares de ambas localidades:

Falda S-O de la meseta

Falda N de la meseta

Buenos Aires

Belgrano

Nesodon imbricatus Scott

Nesodon cornutus Scott

Protynotherium sp.

Theosodon gracilis Ameghino

Theosodon sp.

Proterotherium dodgei Scott

Paetotherium sp.

Propalaeohoplophorus sp.

Propalaeohoplophorus sp.

Licantrium pyneanum Scott

En cuanto a las relaciones entre el Patagónico y el Santacrucense, es conocido el hecho de la supuesta discordancia existente entre ambas formaciones, pero tal suposición ha sido basada en observaciones de los estratos atribuidos al Santacrucense y Patagónico aflorantes no exactamente en los mismos puntos y no en base a un perfil en el cual la superposición discordante, aunque de pocos grados, fuese concluyente.

Las investigaciones iniciales realizadas en la zona por Hatcher (27), llevaron a este autor a suponer que ambas formaciones se encontraban separadas por una discordancia angular o erosiva, pero posteriormente nuevos estudios (29) modificaron esta idea aceptándose la existencia de una concordancia entre uno y otro grupo de estratos.

En ocasión de las investigaciones geológicas realizadas a los fines del presente trabajo, se efectuaron observaciones minuciosas a efectos de determinar los pormenores en la zona del



límite entre el Patagónico y Santacrucense. Al nacimiento del río Furioso, no lejos de la veranada de Cárcamo (Perfil III) y en las cabeceras del río Tarde, así como en los nacientes del río Blanco, las capas del Santacrucense suceden a las del Patagónico en manifiesta concordancia, debiendo destacarse que el límite es uniforme y claramente concordante. Aún más al Sur, fuera del área abarcada por el presente estudio, en la comarca del río Lista, Borrello comprobó condiciones análogas referente al pasaje entre los dos conjuntos. Conviene señalar que ya desde antiguo Florentino Ameghino había aludido la concordancia que media entre ambos. En tiempos más modernos Ferruglio (15, 16 y 20) y Platnitzky (38) se refieren a las condiciones en que yace el Santacrucense sobre su base en la Pampa del Castillo, en los lagos San Martín, Argentino, Belgrano y Cardiel.

En cuanto a la edad del Santacrucense puede admitirse en sentido general que estos depósitos continentales del Terciario, pertenecen a los tiempos miocenos.

Cabe mencionar en este capítulo que Hatcher (29) señaló en la zona de la meseta Belgrano la presencia de capas marinas con un espesor de 60 a 90 m, suprayacentes al Santacrucense. Estos bancos fueron correlacionados por el mismo autor, con los depósitos de Cabo Buentiempo o Fairweather, de edad pliocena. Semejantes depósitos no han sido localizados en el área referida, ni más al Sur por otros geólogos. Por lo tanto estimase que es muy dudosa la existencia de tales terrenos neoterciarios en la zona objeto de las presentes observaciones geológicas.



J. El basalto de la meseta Belgrano.

Casi totalmente la parte encumbrada de la meseta Belgrano está ocupada por un potente manto basáltico de denso color oscuro y por ello fácil de reconocer en la naturaleza de los otros componentes litológicos inferiores de la meseta, ya referidos en los capítulos anteriores.

El basalto de esta comarca, que para los fines descriptivos se denominará "basalto Belgrano" (1), alcanza en el monte homónimo la altura de 2.294 m con respecto al nivel del mar (Lám. XXXII). Desde este punto hacia el naciente se consigna en el borde austral del relevamiento efectuado, una parte mínima de la extensión de la cubierta basáltica, ampliamente distribuida hacia el Sur en dirección al río Belgrano, donde Borrillo (6) y Feruglio (12) han efectuado observaciones geológicas en años anteriores, indicando la extensa difusión que estas rocas tienen dentro del ámbito subandino de la Cordillera Patagónica.

El "basalto Belgrano" yace sobre el Santacrucesense mediante entre ambos un plano paralelo pseudoconcordante de marcada regularidad en los puntos que fueron efectuadas ^{las} observaciones geológicas. Por las relaciones del contacto entre el Santacrucesense y las masas del aludido basalto, se deduce que no ha existido en el momento de expandirse la roca basáltica, un relieve irregular. Por otra parte el espesor de la masa basáltica es uniforme entre 60 y 80 m aproximadamente, exceptuándose el mayor desarrollo que alcanza la roca extrusiva en el cerro Belgrano, donde está radicado el centro efusivo local evidenciado por la presencia de típicas escorias rojizas. Allí el espesor del basalto sobrepasa los 300 m y expone una base

(1) He decidido también esta denominación en el presente trabajo ante la imposibilidad de una correlación adecuada con las efusiones similares numeradas por otros geólogos.



de llamativa disyunción columnar.

La falta de un relieve prebasáltico, esto es, el ambiente llano que caracterizaba el relieve en el momento de la efusión, permitió la difusión al Este y Sudeste del "basalto Belgrano", cuyo remanente en forma de una cubierta conservada en la alta meseta, alcanza a cubrir en la actualidad una superficie de más de 400 km².

A la roca efusiva basáltica, están vinculados los diques del mismo magma que cortan, con rumbo Este - Oeste, los sedimentos del Santacruense al Sur del lago Posadas, sobre la meseta, al Sur de la veranada de Kubaseck y aún más al Sur, a unos 8 km de distancia de dicha veranada en la cabecera de los altos afluentes del río Tarde (ver mapa geológico anexo). En todos los casos la anchura de los diques basálticos en los lugares indicados, no es mayor de 1,50 m y sobresalen en el relieve cortando las masas sedimentarias santacruceses.

Las muestras recogidas comprenden dentro de la sistemática petrográfica a dos grupos: basaltos y basaltos subsaturados. Al primer grupo corresponde la muestra 27 y al segundo las muestras 26, 28 y 29.

Por las relaciones que presenta esta masa basáltica sobre el Santacruense y por las condiciones geomorfológicas que se deducen con respecto a los fenómenos del glaciario plistoceno, el "basalto Belgrano" debe haberse originado muy probablemente durante el Terciario superior, tal como sucede con aquellos derrames basálticos, vastamente difundidos en la región del lago Buenos Aires y en otras comarcas del dilatado oeste patagónico. Debe agregarse que, a trechos, se observa la acción del glaciario cuaternario sobre los bordes superiores de la meseta Belgrano la cual, en parte, está cubierta por bloques erráticos dejados en el retroceso de los hielos plistocenos.



En esto existen muchas semejanzas geomorfológicas y cronológicas al parecer con los basaltos del monte Zaballos, otro de los centros efusivos locales de la región subandina del Sudoeste de la Gobernación Militar de Comodoro Rivadavia, comprendida entre las cuencas de los lagos Buenos Aires y Gio.

Con respecto a la edad del aludido manto basáltico, conviene recordar la de Tyrrell (47) entre otros autores, quien ha considerado como de edad terciaria estas efusiones de las que proceden las rocas básicas que integran las actuales mesetas del Oeste patagónico, con anterioridad a los procesos glaciares del Cuaternario. Con anterioridad a la glaciación pliocena los basaltos y el conjunto de rocas sedimentarias, habían sufrido una elevación en masa como consecuencia de la epirogénesis positiva que alzó a los Andes Patagónicos durante la tercera fase, en la opinión de Groeber.

Se agrega a continuación la descripción de algunas muestras recogidas:

Muestra 26.

Basalto olivínico.

Localidad: Dique septentrional.
Roca porfírica, de color plumizo con cierto tinte verdoso, con fenocristales félicos alterados. La muestra es de fácil fractura.

Descripción microscópica.

Textura intergranular y pasta en mayor proporción que los fenocristales; los mismos son de olivina y labradorita. Los primeros se presentan en secciones euédrales habiendo sido totalmente reemplazados por serpentina y calcita, ambas asociadas; la plagioclasa expone secciones muy frescas. La pasta está constituida principalmente por plagioclasa y piroxenos, formando los últimos cristales independientes. El piroxeno es una augita titanífera. Igualmente distribuidos aparecen cristales de magnetita, aunque en menor proporción. Además la serpentina, clorita y calcita completan la pasta.

Muestra 27.

Basalto.

Localidad: Al Sur de la veranada J. Borques.
Roca constituida por pasta afanítica negra, con cuarzo en cavidades. La dureza es elevada y su fractura concoidal.

Descripción microscópica:

La roca tiene una estructura hialopilitica fluidal. Entre los fenocristales predominan los piroxenos ortorrómbicos, que por sus caracteres ópticos, corresponden a la serie enstenita. En menor cantidad se presentan los clinopiroxenos, asociados a plagioclasas (Labradorita ácida) formando agrupaciones. Un fenocristal correspondiente a un clinopiroxeno tiene una corona exterior que significa un crecimiento o reacción con la pasta. Esta corona corresponde a una sección isótropa, cuya especie no se puede determinar (ortopiroxeno?).

La pasta está constituida por microlitas de ortopiroxeno, plagioclasa y en menor cantidad por clinopiroxeno, en un mátrix vítreo. Cabe también mencionar la presencia de cuarzo rellenando cavidades.

Este basalto sería teleítico dada la ausencia de olivina y la relativa abundancia de la mesostásis vítreo.

Muestra 28.

Basalto olivínico.

Localidad: 2 km al Oeste de la localidad anterior.
Roca grisácea plomiza, de estructura porfírica, alveolar. Los fenocristales son de olivina, bien característicos por su idiomorfismo y color verde oliva. Las cavidades alveolares se encuentran rellenas por cristales transparentes de zeolitas, correspondiente a la especie stilbita. Algunas de esas cavidades están ocupadas por cuarzo microcristalino y ópalo.

Muestra 29.

Basalto olivínico.

Localidad: 3 km al Este de la localidad anterior.
Roca grisácea de estructura porfírica, con planos paralelos de enfriamiento. Los fenocristales son de olivina bien idiomorfos y frescos.



k. Depósitos cuaternarios.

Acumulaciones glaciares, terrenos holocénicos y recientes.

La cuenca de los lagos Pueyrredón y Posadas, incluso la depresión actual del lago Salitroso, constituyen un típico ambiente de elaboración glacial. La zona depresiva que comprende en dirección al Norte, y así también la cuenca del lago Gio, secciona profundamente el relieve que al Norte y Sur de la misma constituyen las altas mesetas del lago Buenos Aires y del cerro Belgrano respectivamente. Remanentes de la actividad glaciaria plistocénica, los constituyen en la actualidad los lagos mencionados precedentemente, conectados hacia el Oeste a un relieve de mayores alturas cubiertas por retazos de hielo, poco extendido en el territorio argentino dentro de las latitudes en que fué circunscripto el presente relevamiento geológico.

Según Caldenius (2) la parte exterior de la cuenca de los lagos Pueyrredón, Posadas, Salitroso y Gio, está ocupada por depósitos de morenas terminales y depósitos glacifluviales extramarginales que corresponden a los estadios fini, goti y daniglacial. Pese a la distinción de los sistemas principales de morenas incluso a la separación de cordones glacifluviales, el área por la que se extienden los conjuntos aludidos es relativamente amplia y está limitadamente conocida dentro de la extensión abarcada por el levantamiento que se adjunta. En esta última área también Caldenius ha indicado en forma provisoria los límites de los diversos estadios de glaciación que se han mencionado en el párrafo anterior, pero el reconocimiento de los mismos y aún el hallazgo de masas que caracterizan a tales sistemas de morenas terminales y a los depósitos glacifluviales, es difícil de realizar por tratarse de la ladera del valle cerrado, donde la remoción de estas acumulaciones durante los tiempos holocénicos, debe haber sido relativamente intenso.



Así es como prácticamente se conservaron en el área abarcada relictos aislados y reducidos en extensión los cuales separadamente se conectan con aquellos remanentes de la parte exterior de la cuenca en el sector ensanchado del valle, donde se distribuye la zona de deposición glaciaria al presente menos destruida por la erosión.

Al Sur del lago Pueyrredón y lago Posadas se observan en la parte alta de la meseta Belgrano y por encima de la cubierta basáltica, numerosos bloques erráticos constituidos preferentemente por rocas antiguas premesozoicas (filitas y cuarcitas inyectadas) y bloques de las plutonitas del interior de la Cordillera Patagónica. Probablemente estos bloques corresponderían a la glaciación de los primeros estadios de invasión de los hielos durante el Plistoceno.

En la parte inferior de la cuenca de los lagos mencionados y al Oeste del valle del río Blanco, es muy común observar acumulaciones de sedimentos limnoglaciares plegados y arrollados en estructuras pequeñas y caprichosas. Estos sedimentos son fáciles de hallar entre la Ruta Nacional 284 y el lago Salitroso, al poniente del cerro Negro.

Al Sur del lago Barroso y en las cabeceras del río Blanco las morenas terminales que se observan podrían pertenecer a la glaciación finiglacial en el sentido de Caldenius, aunque la de los niveles más altos tendrían edad mayor y al punto que pueden ser de la fecha gotiglacial.

En verdad, estos depósitos morénicos terminales son aparentemente continuos entre cotas muy distanciadas entre sí, observándose que en las proximidades del lago Barroso existe una morena terminal de edad postfiniglacial distinta de la precedentemente mencionada y más joven que ella, ya que ocuparía el arco más interior entre las morenas terminales distinguidas como tales en la zona estudiada.



En torno al cerro San Lorenzo se observan remanentes de la glaciación actual (Láms. XIX, XX y XXI) se trata de glaciares en pleno retroceso, prácticamente en estado de atrofia y totalmente desconectados de la masa de hielo radicado en el interior de la Cordillera.

El campo glacial del cerro San Lorenzo desagua hacia el Norte en el valle del río Oro y hacia el Sur en el río San Lorenzo. La masa glacial tiene una longitud de unos 10 km y en el territorio argentino alrededor de 6 km en el sentido de la latitud. Hacia el Oeste el campo glacial del cerro San Lorenzo pasa a territorio chileno al remanente de hielo que se alza al Sur del río Tranquilo, sobre la margen derecha del río Salto. Los valles de desague del glaciar del cerro San Lorenzo, están densamente ocupados por masas de bloques y cantos rodados post-finiglaciales. Estas acumulaciones durante los deshielos estivales son desplazados hacia el curso inferior de los valles y anualmente removidos y transportados. Algo más atenuado parece ser el efecto del transporte de los depósitos de acarreo glaciar en el flanco oriental del cerro San Lorenzo, en cual tiene sus principales vías de desague en el río Oro y río San Lorenzo.

En el valle del río Oro, en su curso inferior, se observan hasta tres terrazas de origen glaciar, integradas preferentemente por pilas de varves y otros sedimentos finos del tipo péltico. Asimismo, en el valle del río Furioso se observan depósitos varvados que alcanzan en algunos trechos a 5 m de espesor. La sedimentación de los varves es notoria, más no puede hacerse ninguna observación cronológica por estar fuertemente erosionados. Se suelen encontrar en el interior de los depósitos mencionados concreciones o "Marlekor", de formas sumamente curiosas, originadas en el crecimiento por yuxtaposición, com-

binación y compenetración, como ilustra la lámina XXXVI. El valle del río Furioso ha sido el único lugar que ha proporcionado las concreciones referidas dentro del área estudiada.

Al Norte del lago Posadas y al naciente del lago Pueyrredón en el ambiente de la sierra Colorada, pequeños remanentes limno-glaciares, removidos o redepositados, ocupan ~~las~~ partes localmente depresivas. Estas masas de sedimentos finos son frecuentes en los contornos de la cuenca lacustre actual, y aún fuera de la zona del lago Gio inclusive.

Entre los depósitos más modernos que conviene a la par mencionar están las dunas, en partes consolidadas o mezcladas con arcilla, expuestas en algunos sectores aislados.

En las laderas de los valles cordilleranos se observan también escombros de falda procedentes de las cumbres y ellos se abren en forma de largas lenguas (Lám. XXIV) al deslizarse por acción de la gravedad. Estos depósitos son conocidos con el nombre de derrubio o coluvio.

Las acumulaciones aluvionales tienen gran desarrollo en las respectivas desembocaduras de los ríos a los lagos Pueyrredón y Posadas, formando amplias llanuras deltaicas y barras costeras (Lám. XXVI, 2). Tal es el caso de los ríos Oro, Furioso y del río que pasa por el edificio actual de la Gendarmería.

En la parte alta de la meseta Belgrano los sedimentos cuaternarios superficiales comprenden los depósitos de faldeo y gran cantidad de mallines, formados los primeros, en buena parte, mediante una selección de sus elementos de menor tamaño, hallándose en muchos casos protegidos de los efectos ~~erosionales~~ ^{resonanciales} por prados comunmente ^{en}bebidos en agua hasta muy avanzada la primavera y aún en el verano.



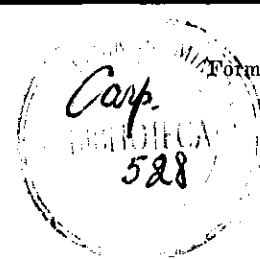
IV. TECTONICA.

a. La estructura tectónica de las regiones de los lagos Pueyrredón, Posadas, Salitroso y alrededores.

En la zona examinada a ambos lados de la cuenca del lago Pueyrredón que incluye a los lagos Posadas, Barroso y Salitroso, la estructura tectónica expuesta a la observación comprende dos áreas bien definidas: una al Norte de las cuencas lacustres mencionadas, por donde se extiende la llamada sierra Colorada y alrededores; la otra al Sur de la depresión aludida, la cual se caracteriza por el desarrollo del ambiente montañoso andino y extraandino que arranca del límite con Chile y se difunde en dirección al naciente hasta las mesetas del paisaje extraandino, según puede verse en el mapa geológico adjunto.

En el primer término habrá de considerarse la estructura tectónica de la sierra Colorada o sea el sector al Norte del lago Salitroso. Este sector, que alcanza desde el límite internacional hasta el meridiano del lago Gio, está formado exclusivamente por rocas volcánicas de edad probablemente jurásica y sólo por excepción sobre tales rocas se apoyan sedimentos neocretácicos o terciarios rellenoando pequeñas depresiones en el área indicada, y, aún fuera de ella más al Norte, en dirección a la meseta Buenos Aires.

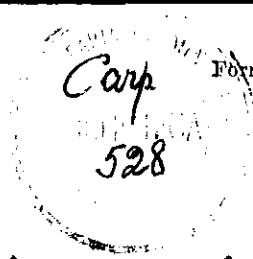
En el área de la sierra Colorada la estructura tectónica se define por el plegamiento débil hasta abovedamiento que afecta a los aludidos depósitos volcánicos. Tales sedimentos tienen su basamento expuesto a la observación y, en conjunto, constituyen un área localmente positiva que, en mucho, contrasta con la estructura tectónica de las diversas series sedimentarias expuestas al Sur de la depresión glacial ocupada por el lago Pueyrredón y los otros lagos de la misma red, en la zona precedentemente mencionada.



La definida estructura que presentan las rocas de la sierra Colorada, hace pensar que estas yacen sobre un basamento de bancos semejantes a los que afloran en el sector del cerro San Lorenzo a río Oro, donde está constituido, según lo dicho, por depósitos muy deformados de edad premesozoica. Asimismo esto es dable de admitir por las condiciones estructurales con que emerge este bloque a la observación como área sobreelevada con respecto a las que más al Sur se alzan en el ambiente extraandino, próximo a los lagos Posadas y Salitroso entre los ríos Tarde y Banco, dentro del cuadrante sudeste de la hoja geológica que se anexa. Las conexiones de orden tectónico que vinculan el bloque de la sierra Colorada con el sector extraandino del río Tarde y alrededores, incluso en el área preandina del lago Pueyrredón, se habrán de considerar más adelante. Ahora se considerará la estructura de montaña que se extiende al Sur de los lagos Posadas y Salitroso.

En esta área austral se distinguen dos campos tectónicos bien definidos: uno de ellos comprende el tramo de los Andes que desde el límite internacional llega a las cabeceras del río Tarde y corresponde a la región subandina (o preandina) hasta andina propiamente dicha. Sigue al Este de la anterior el otro campo tectónico, extenso en el ambiente de la meseta Belgrano y corresponde al sector extraandino, cuyos remanentes están conectados en dirección al poniente sin límite preciso con los cordones de montañas subandinas. La zona de transición coincidiría con el meridiano 72º aproximadamente.

De los dos campos tectónicos mencionados el primero de ellos corresponde a la región andina y subandina, formados por las rocas más antiguas que comprenden las filitas y cuarcitas de edad premesozoica, en partes fuertemente plegadas, sobre las que ya-



cen las del ambiente geosinclinal neojurásico, cretácico y, además, los sedimentos neocretácicos y terciarios. La estructura tectónica es, en este caso, de plegamiento, existiendo fallas importantes de rumbo longitudinal.

El bloque extraandino comprende sólo sedimentos cretácicos y terciarios que yacen preferentemente en posición subhorizontal. Al Sur de la Ruta Nacional 284, en las proximidades del lago Salitroso, las capas chubutenses tienen como basamento a capas cretácicas más antiguas penetradas por las ya referidas rocas filonianas mesosilíceas de los cerros Indio y Negro.

En la zona andina las rocas premesozoicas están penetradas por plutonitas y derivadas del cerro San Lorenzo recubiertas por rocas volcánicas cenozoicas las cuales en la frontera con Chile alcanzan las mayores alturas dentro de la zona estudiada al Sur del lago Pueyrredón. Las intrusiones que se observan en el cerro San Lorenzo y las que se advierten en Chile al Oeste del aludido cerro, parecen estar conectadas a líneas de fracturación, ocupando directamente zonas de fallas de rumbo longitudinal. Las fallas longitudinales son muy importantes en la región de estudio según se apunta en las descripciones que siguen.

A lo largo del flanco oriental del cerro San Lorenzo y del cerro Pirámide, por donde corre el río San Lorenzo se deduce una fractura de rumbo longitudinal que separa el campo de intrusión ocupado por los granitos y dioritas andinas de las rocas premesozoicas y vulcanitas cenozoicas del cerro Penitentes. Una fractura subparalela a la anterior corre de Norte a Sur por el río Lácteo y separa las filitas y cuarcitas de las vulcanitas jurásicas que ocupan el tramo de montaña próxima a la red imbrífera del río Furioso. Esta falla parece continuar al Norte hasta el lago Pueyrredón pues una fractura del mismo rumbo

Carp.
528

separa a idénticos complejos a ambos lados del río Oro.. Debido a esta falla las rocas consideradas como jurásicas yacen en posición vertical entre el lago Pueyrredón y el curso inferior del río Oro. Según los estudios del geólogo Oscar Reverberi en Paso Roballos, esta fractura aquí mencionada coincide con la por él observada en la falda occidental del Cordón Chacabuco en su extremo austral.

Al Sur del río Oro se observan buzamientos que varían entre 50° y 65° . Los valores de la inclinación más al naciente disminuyen de los 30° hasta los 5° llegando las capas mesozoicas y/o terciarias hasta la subhorizontalidad a medida que nos aproximamos al área preandina del lago Posadas. En esta última área, entre el lago Posadas y la cabecera del río Tarde, filones de basalto rellenan, según lo anteriormente dicho en este trabajo, grietas de rumbo Este-Oeste al naciente del río Furioso.

Lo expuesto en materia de fracturas induce a pensar que existen dos sistemas preponderantes de fallas: uno longitudinal, el más importante, y otro transversal, de magnitud menor, radicado en la zona de transición del área subandina a la extraandina. Las fallas longitudinales están expuestas en el área subandina y andina en el sector occidental de la zona carteadada.

Otro sistema de fallas que no puede observarse por estar cubiertas, de rumbo Noroeste-Sudeste, parece coincidir con la faja depresiva ocupada por los lagos Pueyrredón y Posadas. De existir realmente este tipo de fracturas quedarían explicadas las características de sobreelevación que se observan en el bloque de la sierra Colorada, que alcanza en el cerro homónimo 1536 m sobre el nivel del mar. A esta cota se alzan en la parte austral del área estudiada, los sedimentos neocretácicos y eoterciarios de la pendiente septentrional de la meseta Belgra-

Corp.
BIBLIOTECA
528

89

no.

Si bien la sobreelevación de la sierra Colorada podría en parte deberse también a fenómenos de plegamientos debe aceptarse en conjunto para la zona estudiada la influencia de las fallas. Así entre el lago Posadas y Salitroso en el pie septentrional de la meseta Belgrano y, sobre la faja depresiva contigua a los mencionados lagos, las rocas filonianas mesosilíceas que afloran en los cerro Indio y Negro parecen en su origen coincidir claramente con las vías de escape debidas a fallas de magnitud considerable, de rumbos Noroeste-Sudeste o bien Este-Oeste.

La estructura tectónica descrita es propia del tramo de la montaña andina extensa a ambos lados del lago Pueyrredón. Falta en la zona estudiada el campo típico de fuerte plegamiento y fracturación que caracteriza a los sedimentos mesozoicos más al Sur, en la región del lago Belgrano al San Martín, donde según Borrello presentan repliegues amplios.

La mayor similitud estructural de la zona con respecto a otras comarcas vecinas la presenta con la zona andina que se extiende más al Norte en áreas próximas a la meseta Buenos Aires. Allí, preferentemente, el bloque de montaña baja integrado por vulcanitas consideradas jurásicas del tipo de la sierra Colorada, se extiende con amplia difusión desde el Oeste y Norte del lago Gio hasta aproximadamente la frontera con la República de Chile.

En el territorio del aludido país vecino, contiguo al límite internacional, la estructura tectónica de pliegues suaves y fracturas afecta exclusivamente a las rocas premesozoicas seccionadas en bloques y densamente penetradas por granitos, granodioritas y dioritas del tipo andino. Desde las proximidades del paralelo 47° 43' las condiciones estructurales de la zona

austral se mantienen hasta las cercanías del lago Belgrano, como puede apreciarse en el perfil esquemático levantado por Hauthal a la altura del cerro Belgrano y publicado por Wilckens (48) como así también en el perfil levantado por Borrello unos 6 km al Sur de las cabeceras del río Tarde, fuera del área cartada, publicado por Feruglio (12, fig. 37) en su obra relativa a la descripción geológica de la Patagonia.

b. Edad de los movimientos tectónicos que intervinieron en la conformación de la estructura tectónica local.

Los más antiguos movimientos tectónicos documentados geológicamente en la región, corresponden a los que afectaron a las rocas premesozoicas, esto es, las filitas y cuarcitas en parte muy deformadas que afloran preferentemente al Sur del lago Pueyrredón. Indudablemente estos movimientos ocurrieron durante el Paleozoico, más no puede precisarse en virtud de que la cubierta que yace sobre estos depósitos premesozoicos pertenecen al Jurásico. El vasto hiatus que media entre uno y otro conjunto no permite ofrecer idea alguna concreta sobre la posición cronológica de estos primeros acontecimientos diastróficos. Es probable que después de depositadas tales masas sedimentarias premesozoicas, hayan soportado el plegamiento y deformación de más de un ciclo tectónico, pues no cabe duda de que la laguna que media entre este basamento y los terrenos jurásicos, abarca el lapso de casi una era.

Durante los tiempos jurásicos ocurre el comienzo de la deposición de las vulcanitas de magma ácido en toda el área occidental de la Patagonia. Estos depósitos indican la persistencia de un ambiente geocrático que finaliza al término del Malm cuando comienza el hundimiento regional de la cubeta en que se depositan los estratos de facies geosinclinal neojurásicos-eocretácicos. Como no existe en el área examinada una discordancia visible entre las vulcanitas y los depósitos geosinclinales, debe admitirse que el cambio de sedimentación está dado por los fenómenos epirogénicos negativos, que caracterizan la tectónica de los últimos tiempos jurásicos en diversas regiones del país.

Todo el Cretácico marino indica un período de subsidencia relativamente prolongado, como lo prueba el espesor y tipo de sedimentos (de facies batiales hasta neríticas) en la zona abar-

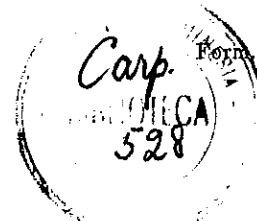
Corp.
BIBLIOTECA
528

cada por las presentes observaciones. Los movimientos tectónicos verticales de ascenso pusieron término a la sedimentación marina del Cretácico en el área del geosinclinal patagónico y, así, sobre los depósitos de facies marinas siguen en concordancia los estratos terrestres del Chubutense, con los cuales termina la era mesozoica su proceso de acumulación sedimentaria en el vasto ámbito patagónico austral.

En la comarca del lago Pueyrredón, no está documentada la presencia de capas danenses. Al parecer estos depósitos supracretácicos no fueron depositados en la región examinada. Sobre el Chubutense, un manto de basalto eoterciario cubre el viejo relieve elaborado por los movimientos de la primera fase tectónica del ciclo andínico. La edad del basalto no puede precisarse con exactitud, más de cualquier manera cabe advertir sobre el desarrollo de un hiatus en el intervalo que media entre el techo del Chubutense y la base de la lámina basáltica aludida. Es factible que durante este lapso se hayan formado las vulcanitas ácidas, probablemente eoterciarias, que recubren el relieve elaborado sobre las rocas premesozoicas, a ambos lados del lago Pueyrredón sobre la frontera con Chile.

Probablemente ligados a la tectónica de la llamada "primera fase" se vinculen los procesos intrusivos de los granitos y granodioritas de la Cordillera Andina, bien representados en sus afloramientos del cerro San Lorenzo y sus alrededores inmediatos. Conectados a estos fenómenos tectónicos parecen haberse formado las Vulcanitas del cerro San Lorenzo, descritas en el presente trabajo como de fecha eógena. Las intrusivas mesosilíceas de los cerros Indio y Negro coincidirían con las facies filonianas de los acontecimientos magmáticos aludidos.

Al término de los movimientos de la que se considera "primera fase" ocurre un movimiento epirogénico negativo que tal vez

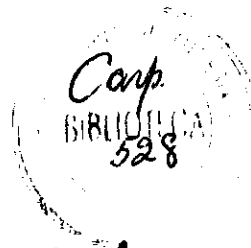


no sea discrepante incluir en los procesos de la iniciación de la designada como "segunda fase" en el sentido de Groeber, de magnitud e importancia considerable en la zona de la Patagonia. Ya antes de iniciarse la epirogénesis negativa que permitió el avance del mar patagónico, el basalto eógeno de la zona fué sometido a procesos erosivos. De esta suerte otro hiatus breve, siempre mayor que una diastema, viene a mediar entre el derrame de la roca volcánica y el comienzo de la deposición de los sedimentos oligocénicos.

Este período que permitió la acumulación de los sedimentos terciarios mencionados, fué relativamente corto y culmina cuando por acción de la "segunda fase" se interrumpe la sedimentación marina, a la que sucede la deposición terrestre del Santacrucense. En el Santacrucense de Santa Cruz, así como en otras regiones de la Patagonia, los movimientos de la "segunda fase" han sido de plegamiento y una discordancia marca el límite superior de la formación, con carácter definido.

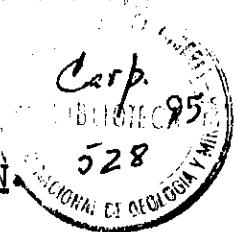
En el área examinada a los fines del presente estudio, los movimientos tectónicos de la "segunda fase" han sido moderados por que, en gran parte, la extensión examinada a ambos lados del lago Pueyrredón pertenecen al área extraandina de la Patagonia, en la que dichos movimientos han sido preferentemente de índole epirogénicos.

Como resultante de la "tercera fase" se puede indicar el ascenso en masa de los cordones de montaña de las zonas andina y subandina, alcanzando sin duda a las altas mesetas del borde occidental de la Patagonia extraandina. Estos fenómenos diastróficos neoterciarios fueron acompañados por procesos extrusivos de magma básico: un considerable derrame de masas basálticas recubrió el relieve del Cenozoico alto en la región situada al Sur de los lagos Posadas y Salitroso, tapizando la extensa su-



perficie elevada de la meseta Belgrano. Fenómenos semejantes se observan, en otras áreas, en la meseta del lago Buenos Aires.

Durante los tiempos plistocénicos los fenómenos de glaciación han de haber coincidido con someros movimientos negativos trocados durante el Holoceno por acciones epirogénicas positivas, las que subsisten en la fecha incidiendo particularmente en el desenvolvimiento de la red de drenaje de la zona occidental de la Patagonia.



V. ALGUNOS RECURSOS MINERALES DE LA REGION

Se conocen en la zona en general pocos recursos minerales: sólo plomo, carbón y carbonato de sodio existen como manifestaciones secundarias dentro del área de estudio.

Plomo.

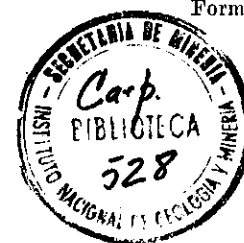
Sobre la margen derecha del río Oro, a unos 15 km del lago Pueyrredón en las proximidades de la casa de J. Guizzardi, aflora entre las rocas del ambiente premesozoico un filón, de hasta 1 m de espesor, mineralizado con galena. El rumbo de la veta plumbífera está dirigida de Este a Oeste y tiene disposición vertical. No existen laboreos mineros sobre el mismo depósito.

Carbón

Carbones arcillosos en cuerpos lenticulares se conocen en la Serie del lago Pueyrredón, próxima al puesto de la Gendarmería y en el sector vecino al cerro Negro. Se trata de lentes aplastados y muy deformados por la tectónica, que han sido sólo localmente abiertos por laboreos de reconocimiento. Dada sus características y magnitud no se consideran a estas acumulaciones de importancia alguna. Manifestaciones secundarias de sustancias carbonosas, también se observan entre la Ea. "El Chacay" y el Pto. "González", en las capas chubutenses que forman las altas barrancas al Sur del lago Posadas.

Carbonato de sodio.

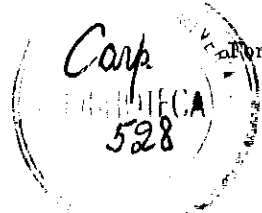
En el ambiente de la sierra Colorada, en las partes bajas del relieve existen acumulaciones de carbonato de sodio cuya presencia recién fué comprobada en los últimos años. La mayor parte de estos depósitos se encuentran fuera del área levantada siendo de señalar que estas sales tienen importancia de carácter económico para la industria nacional. Su explotación se encuentra en sus períodos iniciales.

VI. GEOMORFOLOGIA.

La zona examinada a ambos lados de los lagos Pueyrredón, Posadas y Salitroso, presenta dos ambientes geomorfológicos condicionados fundamentalmente por la propia estructura tectónica local. La morfología preferentemente, se caracteriza por el desarrollo del paisaje de glaciación, de activa evolución durante los tiempos plistocénicos. Las masas glaciares del Cuaternario, que se desplazaron desde la Cordillera hacia el naciente, han dejado profundas huellas de su acción erosiva y de transporte en todo el ámbito en torno a la depresión de los lagos mencionados. Los grandes depósitos de acarreo glacial, atestiguan la ^{acción erosiva y de transporte} pulsación del hielo en expansión a partir de la zona interior andina. Los pormenores de la geomorfología de la región pueden ser sintetizados en los párrafos que siguen.

Uno de esos ambientes precedentemente referidos, pertenece a la morfología andina patagónica, caracterizada por la formas vivas del relieve y por sus altos cordones montañosos, de filo generalmente irregulares y ásperos, los cuales por lo común terminan en picos agudos y enhiestos (Láms. XXI, 2; XXV, 2; y XXVI, 1). En su conjunto el relieve puede ser definido como integrado por una montaña de estructura tectónica poco compleja en definido estado juvenil de elaboración.

Tales características de marcada irregularidad topográfica pueden comprobarse en el cerro San Lorenzo y sus alrededores donde en el decurso de los tiempos plistocénicos se originaron lenguas glaciares que excavaron profundamente los valles preexistentes de los ríos Oro, Lácteo y San Lorenzo, modelando amplios valles en artesa. En esta comarca, la masa granítica del cerro San Lorenzo rodeada aún de remanentes glaciares, se yergue majestuosa a 3.660 m sobre el nivel del mar, como un ac-



cidente definido por su estructura y topografía (Láms. XIX, XX y XXI). Sus abruptas laderas orientales pasan al ambiente de rocas metamórficas y eruptivas trocándose el relieve, al pasar de uno a otro conjunto litológico, en cordonadas de alturas muy distintas, como que siempre los depósitos premesozoicos componen serranías más bajas, aunque igualmente tallados por la intensa acción glaciaria del Cuaternario.

La cumbre situada inmediatamente al Norte del cerro San Lorenzo hizo las veces de divisoria, separando los glaciares alojados en los respectivos valles de los ríos Oro y Tranquilo, éste último perteneciente al territorio chileno. Tanto sus faldas orientales como las occidentales están desgastadas por la acción del hielo y presentan numerosos picos (horns) alineados, formados de roca viva y mostrando bruscos desniveles que determinan un largo filo a modo de cresta glaciaria o arête (Lám. XXVI, 1).

Otros aspectos morfológicos de erosión glaciaria se observan en el cordón montañoso constituido por rocas metamórficas y eruptivas que, extendido con rumbo Sudoeste-Nordeste, se levanta al Norte del río Oro. En sus laderas, los accidentes topográficos marcados por fuertes desniveles, se abren diversos valles glaciares que las disectan profundamente y en cuyas cabeceras se alojan, a su vez, pequeños circos glaciares subsidiarios. Formas semejantes se advierten en el cordón que, de rumbo idéntico, coincide con la ladera austral del valle del río Oro. Este valle transversal, de disección amplia y honda, ilustra sobre los rasgos propios de un valle en "U", con variados ejemplos de morfología glaciaria que aumenta en imponencia hacia su cabecera, confinada al cerro San Lorenzo. Allí, un campo morénico bien conservado y totalmente desprovisto de cubierta y vegetación, depositado por los glaciares modernos, re-

Carp. 528

presa un lago no muy amplio alimentado por los hielos subsistentes (Lám. XIX). Las faldas de este valle presentan "roches moutonné" bien diferenciables por el efecto de la estriación y detersión según puede apreciarse en las Láms. XIX; XXII, 1. A trecos las laderas del valle mencionado están cubiertas por masas detríticas (derrubio) que se deslizan particularmente en las épocas estivales. No faltan tampoco dentro de la morfología glaciár los valles colgantes, que precipitan en forma de cascada las aguas de deshielo a los valles de disección más profunda.

La alimentación del glaciár principal que colmaba la dilatada cuenca de los lagos Pueyrredón, Posadas y Salitroso, no sólo tenía lugar en los valles ubicados en el cerro San Lorenzo y alrededores, sino también en el valle extendido, en sentido longitudinal, al naciente del cordón Chacabuco (Lám. XXIII, 1) ya al Norte y fuera de la región estudiada. Otra área de alimentación para el mismo glaciár se encontraba en los campos de nieve del lado de Chile directamente conectados con algunos campos semejantes extensos en el territorio argentino.

El cuerpo de hielo principal de la zona del lago Pueyrredón se alojaba en la depresión probablemente tectónica y habría tenido como borde septentrional los faldeos constituidos por rocas metamórficas premesozoicas, y, eruptivas mesozoicas entre la sierra Colorada y la comarca del cordón Chacabuco. El borde opuesto coincidía muy probablemente con el relieve extendido hacia el Sudeste y Este del área relevada próxima a la meseta Belgrano. Su flanco oriental apoyado sobre las faldas occidentales del cerro Colorado ocasionó intensos procesos erosivos que rebajaron el relieve. Además se produjeron fenómenos de "ahorregamiento" en los mantos de las Vulcanitas porfíricas cuyo

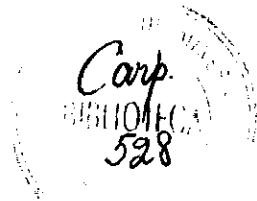


mejor exponente se advierte hacia el poniente, dentro del mismo lago Salitroso. Es probable que el cerro Colorado propiamente dicho, quedara sin cubrir por los hielos asomando como islas rocosas ^o "nunataks".

En el lecho de la cuenca, al Sur de los lagos Barroso y Salitroso, se levantan aunque a poca altura, los "morros" de rocas intrusivas mesosilícicas del cerro Indio y cerro Negro que emergían seguramente del relieve en el tiempo en que desarrollaba su acción erosiva el cuerpo principal de la masa de hielo.

El glaciar aludido en su continuo avance en dirección a las zonas bajas, ha depositado en su frente ingentes cantidades de material morénico y en varias etapas sucesivas levantó, según Caldenius (9), cuatro anfiteatros que corresponderían a respectivos avances y retrocesos del glaciar. Retirada la masa de hielo a los dominios de la Cordillera, sus aguas de fusión ocuparon la cuenca endicadas por un anfiteatro morénico interior, cuyos extremos permitieron el desagüe al río Deseado por medio del Ecker.

Una vez que los valles andinos se vieron libre^s de hielo, la extensa cuenca lacustre actualmente tributaria del Océano Pacífico por intermedio de los ríos Pueyrredón y Las Heras, trajo consigo en las postrimerías del Plistoceno su vaciamiento en etapas sucesivas, las cuales se hallan indicadas por otros tantos niveles de terrazas glacialacustres. Las terrazas aludidas se conservan principalmente al Sur de los lagos, circunscriptas al Oeste y Sur (Lám. XXXIII), por escarpadas laderas. Al Norte las terrazas se apoyan en las tendidas faldas del cerro Colorado, hallándose limitadas al naciente por el cordón morénico finiglacial. También se observan a lo largo del curso medio e



inferior del valle del río Oro tres terrazas recortadas en su nivel inferior por depósitos actuales transportados por el río. Depósitos semejantes han sido en gran parte eliminados de la depresión topográfica que, en dirección al Sudeste, se insinúa suavemente sobre el flanco occidental de la sierra Colorada.

Dentro del cuadro geomorfológico, las acumulaciones aluvionales de los tiempos postplistocénicos tienen escaso desarrollo en los valles cordilleranos, pero estas aumentan en importancia y extensión en las respectivas desembocaduras de los ríos Oro (Lám. XXVI, 2), Furioso y del curso innominado que corre frente a la casa de la Gendarmería. Estos depósitos deltaicos no presentan las formas características comunes debido a los fuertes vientos que soplan por el amplio valle. Fórmase así barras costeras dirigidas hacia el Sudeste, cuyo extremo libre va gradualmente aumentando de longitud al sumarse el aporte detrítico en ellas. De estas llanuras aluvionales, la abierta en la desembocadura del río Furioso, resulta ser la de mayor superficie; sus materiales constituyen un angosto cordón que divide al lago Pueyrredón (111 m) del Posadas (112 m) comunicados entre sí por un estrecho paso. Estos dos lagos desaguan constantemente hacia el Océano Pacífico por medio de los ríos Las Heras y Pueyrredón. Hacia el lago Salitroso, pequeña cuenca cerrada, fluyen las aguas del río Blanco que tienen origen en la meseta Belgrano.

Todas las modificaciones del relieve anterior durante el Plistoceno, precedentemente señaladas y a expensas de las cuales se formaron las densas acumulaciones morénicas abiertas hacia la región extraandina trajo aparejado, además de un desplazamiento hacia el naciente del "divortium aquarum", un cambio total en el drenaje del sistema hidrográfico hoy desplazado ha-



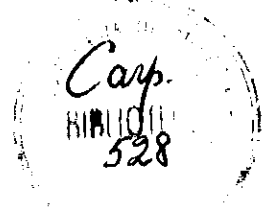
cia el Océano Pacífico.

Respecto del "divortium aquarum" habrá que reitorar lo ya conocido en el sentido de que no coincide con las altas cumbres de la Cordillera Patagónica.

En la actualidad los lagos de la región corresponden a restos de una única cuenca lacustre que se extendía desde más allá del límite internacional hasta el circo correspondiente al ciclo finiglacial desarrollado en el territorio argentino.

Dentro del área estudiada la zona extraandina se extiende al Norte y Sur de la cuenca de los lagos Pueyrredón, Posadas y Salitroso. En la parte norte, el sector que corresponde al ambiente extraandino, está ocupado según se sabe por la llamada sierra Colorada. En dirección al Nordeste llega a las inmediaciones del lago Gio. Se trata aquí de un relieve abovedado ligeramente encumbrado en el cerro Colorado, en el que se destacan las formas del paisaje descarnadas por la intensa erosión glaciaria. Su relieve es muy irregular y se caracteriza preferentemente por una elaboración del relieve en bóveda. La máxima altura coincide con el cerro Colorado (1.536 m) propiamente dicho, entre los lagos Salitroso y Gio. En dirección al lago Pueyrredón los flancos de la serranía descienden en forma menos pronunciada que hacia el lado opuesto y muestran innumerables peñascos y formas laberínticas entre las cuales a veces, se retienen masas sedimentarias exiguas, a manera de estrechísimos bolsones. Una zona depresiva subparalela a la cuenca de los lagos Pueyrredón y Posadas, se extiende sobre sus faldas occidentales, constituyendo en la actualidad un área de inundación local que no llega a conectarse a ninguna de las cuencas mencionadas reconocidas.

Al Sur de la cuenca lacustre enunciada, el relieve extraan-



dino va del meridiano del río Furioso hacia el nacimiento, decreciendo en graderías de inconfundible relieve. Inmediatamente al Sur de la Ruta Nacional 284, el primer escalón está constituido por los depósitos sedimentarios de edad cretácica-terciaria, cortado preferentemente por el valle profundo y sinuoso del río Tarde. Este gran escalón se extiende desde el lago Ruyrredón al río Blanco con una suave inclinación hacia el nacimiento (ver mapa geológico adjunto).

Al Sur y Norte del río Tarde, un segundo escalón sobreelevado lo forma la faja de sedimentos santacruceses, en parte derrocados por la erosión. Es común observar en el paisaje formas cónicas y angostas terrazas a manera de dedos al Norte y Sur respectivamente del río mencionado, cuyos rasgos morfológicos se deben a la glaciación, acentuados más tarde por la erosión eólica y fluvial (Láms. XXX, 1; XXXII).

El tercer escalón de gran magnitud lo constituye el manto lávico de la meseta Belgrano, irregular en sus desniveles del sector contiguo al cerro homónimo propiamente dicho, pero allanado y singularmente regular hacia el Este, donde este nivel es recortado por las nacientes de los valles encajonados del río Blanco.

En resumen: un aspecto juvenil en camino a la madurez presenta el modelado de la meseta, llegando a tal estado como consecuencia de la sobreelevación regional y la posterior erosión acaecida en los tiempos cuaternarios. Con todo, en más de 700 m de desnivel supera la altitud del relieve extraandino de la parte sudoeste de la zona estudiada a la misma de la sierra Colorada.

Al nacimiento del meridiano 71 ° 30 ' Long. Oeste de Greenw. uno y otro sector extraandino se vinculan al ambiente general de



las terrazas patagónicas, cortadas por los profundos valles que constituyen el definido sistema de desagüe del régimen atlántico, En medio de los dos sectores extraandinos considerados en el presente capítulo, la depresión de los lagos Pueyrredón, Posadas y Salitroso determinan un accidente del relieve vinculado a la acción glacial del Plistoceno. Al parecer la depresión en lo esencial parece coincidir con un campo tectónico que media la sierra Colorada de la meseta Belgrano. La cuenca lacustre de los lagos enunciados domina el cuadro hidrográfico regional superando las características de los valles de los ríos en la zona, los cuales en conjunto constituyen tributarios de naturaleza imbrífera para los mismos lagos, en los que nacen los ríos del desagüe pacífico, precedentemente citados.

La geomorfología de la zona sufre, en la actualidad, las modificaciones impuestas por la epirogenia de ascenso que afecta toda la región sudpatagónica de manera manifiesta.

VII. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

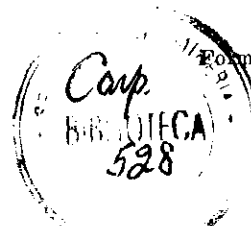
Los acontecimientos geológicos sucedidos en el área de montaña extensa a ambos lados de la cuenca de los lagos Pueyrredón, Posadas y Salitroso, en el Noroeste del Territorio de Santa Cruz, pueden ser reseñados en la forma que sigue.

En primer término, son las filitas y cuarcitas premesozoicas, fuertemente plegadas, las rocas más antiguas de la zona de estudio que componen el cuerpo del ambiente morfoestructural andino. Tales rocas metamórficas están intruídas por las Plutonitas del cerro San Lorenzo, cuya edad es referida al Cretácico superior o Terciario inferior. Asimismo, rocas filonianas y extrusivas, englobadas bajo la denominación de Vulcanitas del cerro San Lorenzo, penetran, y hasta en parte recubren, el complejo antiguo mencionado del sector andino, admitiéndose para estas acumulaciones de rocas volcánicas una edad probablemente eocenaria.

Yace en la zona subandina sobre el ambiente metamórfico, y en marcada discordancia angular, el complejo de tobas y riolitas de las Vulcanitas porfíricas asignadas al Jurásico. Al mismo ciclo efusivo pertenecen los mantos volcánicos que componen la Sierra Colorada y el relieve de sus alrededores, al Nordeste y Norte del lago Pueyrredón.

A los tiempos cretácicos y, más propiamente al Neocomiano alto y al Aptiense-Albiense, corresponden los sedimentos marinos que cubren en pseudoconcordancia las Vulcanitas porfíricas del área aludida. Estos depósitos pasan de la región subandina a la extraandina, constituyendo al Sur del lago Pueyrredón la base de la meseta Belgrano formada preferentemente por los sedimentos terrígenos reunidos en el Chubutense.

En discordancia sigue a los depósitos anteriormente mencionados el manto basáltico eógeno que, en el presente trabajo,



ha sido descripto bajo la designación "basalto del lago Posadas". Por encima del mismo, e igualmente en discordancia, se observan los sedimentos marinos del Patagoniense, a los que suceden en la misma zona extraandina y concordantemente los estratos continentales del Santacrucense.

El relieve moderno está constituido por los depósitos morénicos y glacialacustres del Cuaternario de vasta extensión en la zona aludida.

Los primeros acontecimientos tectónicos corresponden a los movimientos que plegaron y deformaron las rocas del basamento premesozoico. La edad de tales movimientos es insegura y sobre dichas rocas está elaborada una superficie erosiva, coincidente con una gran laguna estratigráfica que abarcaría probablemente casi todo el Paleozoico y gran parte del Mesozoico. El Mesozoico se caracteriza por su epirogenia pronunciada durante el Cretácico inferior y medio, en que tiene lugar la formación de la Serie del lago Pueyrredón con sedimentos marinos. Su base y techo corresponden a formaciones de origen continental en los ciclos positivos de la acción epirogénica.

Los movimientos tectónicos que ocurrieron del Senonense al Eógeno, corresponderían a los movimientos de la "primera fase" en el sentido de Groeber. Conectadas a esta acción tectónica parecen haberse formado las Vulcanitas del cerro San Lorenzo, aquí descriptas como de fecha eógena. Estas rocas representarían una facies del ciclo de intrusiones graníticas y granodioríticas del cerro San Lorenzo y sectores vecinos al mismo, en la región andina de Santa Cruz.

Las intrusiones mesosilíceas de los cerros Indio y Negro coincidirían a la par con las facies filonianas de los mismos acontecimientos magmáticos mencionados.



A fases de este movimiento han de corresponder las discordancias que coinciden con los límites del basalto del lago Posadas, en la base del Patagoniense. Este piso seguido del Santacruicense mediante una transición que indica la presencia de movimientos epirogénicos en la actual zona extraandina de la Patagonia occidental. El vasto derrame basáltico que cubre la meseta Belgrano, se yuxtapone en aparente concordancia a las capas santacruences, penetradas en algunos puntos por filones verticales de la misma roca. Sin embargo estos movimientos, que pertenecerían a la "segunda fase" de Groeber, habrían sido de carácter tecto-orogénico en el interior de los Andes Patagónicos.

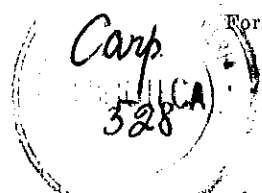
Los movimientos de la "tercera fase" afectaron las estructuras anteriores, con flexuras y abovedamientos amplios que soportaron, ya antes del Plistoceno, su ascenso en masa como bloques de montaña. La tectónica del Cuaternario se reduce a una epirogenia acentuada, de carácter positivo, en toda la Patagonia.

La geomorfología de la región estudiada que comprende a los sectores andino y extraandino, ha sido condicionada especialmente por la tectónica del Terciario superior y posteriormente modelada durante el Plistoceno por los fenómenos glaciares.

✓ En suma: se concluye que la zona estudiada comprende un ambiente andino formado por rocas premesozoicas e intrusiones ácidas y mesosilíceas; ^{b) una} la faja subandina integrada por tales rocas premesozoicas y depósitos jurásicos-cretácicos de origen continental y marino; finalmente ^{o sea} un ambiente extraandino constituido por capas terciarias, continentales y marinas, limitadas en su piso y techo por extensos derrames basálticos.

BIBLIOGRAFIA

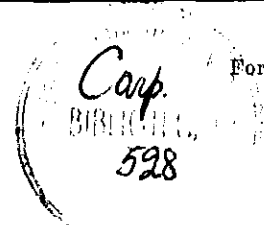
1. AMEGHINO, C. Exploraciones geológicas en la Patagonia. Bol. Inst. Geogr. Arg., XI, 1-46, Bs. As., 1890.
2. AMEGHINO, F. L'âge des formations sédimentaires de Patagonie. Anal. Soc. Cient. Arg., I-LIV, Bs. As. 1900-3; Obras Completas vol. XIII, 1932.
3. - Les formations sédimentaires du Crétacé Supérieur et du Tertiaire de Patagonie, Anal. Mus. Nac. Bs. As., (3) VIII, 568 págs., Bs. As., 1906.
4. BIRABEN, M. y
BIRABEN, M.I.H.S. de Informe del Departamento de Zoología (invert.) en Revista Museo de La Plata, secc. ofic., pág. 63-164, Bs. As., 1937.
5. BONARELLI, G. y
NAGERA, J. J. Observaciones geológicas en las inmediaciones del Lago San Martín (Santa Cruz). Dirección Gral. Minas, Bol. N° 27 B, Bs. As. 1921.
6. BORRELLO, A. V. Datos sobre la geología regional del área comprendida entre los lagos Pueyrredón y San Martín. Informe 115, Inédito, C.S.M. Bs. As., 1943.
7. - Der tektonische Bau der Ostflanke der Patagonischen Kordillere südlich 46° S. Breite. Südamerika Heft (en prensa), Alemania, 1955.
8. BRUEGGEN, J. Fundamentos de la geología de Chile. Inst. Geogr. Militar, 374 págs. láms. mapa geol., Santiago de Chile, 1950.
9. CALDENIUS, C. Las glaciaciones cuaternarias en la Patagonia y Tierra del Fuego. Geografiska Annaler, XIV, 1-2, Stockholm, 1932, Dirección de Minas y Geología, Public. N° 95, Bs. As. 1932.
10. FAVRE, F. Die Ammoniten der unteren Kreide Patagoniens, Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal., Beilageband XXV, 601-647, 6 láms., Stuttgart, 1908.
11. FERUGLIO, E. Nuevas observaciones geológicas en la Patagonia central. Contribución de la Dir. Gral. de Y.P.F. a la 1a. semana de Geografía, Bs. As., 1931.
12. - Descripción geológica de la Patagonia, Y.P.F. 3 tomos, Bs. As. 1950.
13. - La serie mesozoica nelle Ande del Lago Argentino (Patagonia australe), Giorn. di Geol., IX Imola, 1933.



14. FERUGLIO, E. Relaciones estratigráficas y faunísticas entre los estratos cretáceos y terciarios en la región del Lago Argentino y en la del Golfo de San Jorge (Patagonia). Bol. Infor. Petrol., Nº 128 y 130, Bs. As., 1935.
15. - El Cretáceo superior del Lago San Martín (Patagonia) y de las regiones adyacentes, Physis, XII, 293-342, Bs. As., 1938.
16. - Sobre la presencia del Santacruciano en la Pampa de Castillo (Región del Golfo de San Jorge). Bol. Inform. Petrol., XIII, Nº 140, 1936; Notas Museo La Plata, I, Geol. Nº 2, 237-246, Bs. As., 1936.
17. - Relaciones estratigráficas entre el Patagoniano y el Santacruciano en la Patagonia austral. Rev. Museo La Plata, n.s., I, Secc. Geol., 129-159, Bs. As., 1938.
18. - Mapa geológico de la Patagonia al Sur del paralelo 42º y Tierra del Fuego, publicado por la Dirección Gral de Y.P.F., Bs. As., 1939.
19. - Nota preliminar sobre la hoja geológica "San Carlos de Bariloche". Bol. Infor. Petrol., XVIII, Nº 200, 27-64, Bs. As., 1941.
20. - Estudios geológicos y glaciológicos en la región del Lago Argentino (Patagonia). Bol. de la Academia Nac. de Ciencias de Córdoba, XXXVII, 1, 3-255, Córdoba, 1944.
21. FRENGUELLI, J. "Ptilophyllum hislopi" (Oldham) en los "Mayer River beds" del Lago San Martín, Notas Museo La Plata, I, Geol. Nº 1, 71-83, Bs. As., 1935.
22. - Las concreciones de los varves y su significado geológico. Notas Museo La Plata, VI, Geol. Nº 15, Bs. As., 1941.
23. - Estratigrafía y edad del llamado Rético en la Argentina, Bs. As., 1948.
24. GONZALEZ BONORINO, F. Contribución a la Petrología del Noroeste de la Patagonia. Rev. Museo La Plata, n.s., Geol., IV, 1-89, La Plata, 1946.
25. GROEBER, P. Origen de los valles transversales de la Cordillera patagónica, Gaea, II, 3, 438-450, Bs. As., 1927.
26. - Rasgos geológicos generales de la región ubicada entre los paralelos 41 a 44 y entre los meridianos 69 a 71. Anales 1er. Congreso Panamericano. Ingeniería de Minas y Geología, II 368-379, Santiago de Chile, 1942.

Comp.
BIBLIOTECA
528

27. HATCHER, J. B. Geology of Southern Patagonia. Amer. Jour. of Science. (4), IV, 327-354, New Haven, 1897.
28. - Exploration in Patagonia. Scientific. American, LXXXI, pág. 382, New York, 1899.
29. - Sedimentary Rocks of Southern Patagonia. Amer. Journ. of Science, (4), IX, Nº 50, 85-108, New Haven, 1900.
30. HAUTHAL, J. B. Sur le crétacé et le tertiaire de la Patagonie australe. Revista Mus. La Plata, X, 43-45, Bs. As., 1899.
31. - Mitteilungen über dem heutigen Stand der geologischen Erforschung Argentiniens. Comptes-Rendus de la IX, sess. Congrès Geol. Int. de Vienne, II, 449-456 y 649-656, 1904.
32. HEIM, A. Geological Observations in the Patagonian Cordillera. Eclogae Geologicae Helveticae, XXXIII, 1, 25-51, 7 láms., Zürich, 1940.
33. IHERING, H. Les Mollusques fossiles du Tertiaire et du Crétacé supérieur de l'Argentine. An. Mus. Nac. de Bs. As., (3), VII, 611 págs., 18 láms., Bs. As., 1907.
34. KNOCHE, W. y BORZACOV, V. Clima de la República Argentina. Gaea, tomo V, Bs. As., 1946.
35. MORENO, F. P. Viaje a la Patagonia austral emprendido bajo los auspicios del Gobierno Nacional, 1876-77. Bs. As., 1879.
36. NORDENSKJÖLD, O. Die krystallinen Gesteine der Magellansländer. Wiss. Ergebn. Schwed. Exp. n. d. Magellansländern, I, 6, 175-240, Stockholm, 1905.
37. ORTMANN, H. Tertiary Invertebrates. Reports of the Princeton University Exped. to Patagonia, IV, 2, 45-332, 28 láms, Princeton N. J. y Stuttgart, 1902.
38. PIATNITZKY, A. Observaciones geológicas en el Oeste de Santa Cruz (Patagonia). Bol. Infor. Petrol. VIII, Nº 165, 45-85, Bs. As., 1938.
39. QUARTINO, B. J. Rasgos geológicos y litológicos de la cuenca de los lagos Fontana y La Plata. Tesis inéd. Fac. Cienc. Exac. Fis. y Nat. Bs. As., 1952.
40. QUENSEL, P. D. Geologisch-petrographische Studien in der patagonischen Cordillera, Bull. Geol. Inst. Upsala, XI, 1-113, 6 láms, 1 mapa, Upsala, 1911.



41. RASSMUSS, J. Apuntes geológicos sobre los hallazgos de carbón al Sur del Lago Nahuel Huapi. D. M. y G., Bol. N° 28 B, Bs. As., 1922.
42. REICHERT, F. Contribución a la exploración de la Cordillera Patagónica en la latitud del C° San Valentín. Club Andino Osorno, Anuario 1939, Osorno, Imp. Cervantes, 1939.
43. ROTHKUGEL, M. Los bosques Patagónicos. Bs. As., 1916.
44. SCOTT and SINCLAIR Studies of fossil mammals of South America. Results of the Marshall Field Palaeontological Expedition to Argentina and Bolivia 1922-27. Field Mus. Nat. Hist., Geol. Mem., I, 1, 7-34, Chicago, 1930.
45. STANTON, T. W. The marine Cretaceous Invertebrates. Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-99, IV, part 1, 1-43, 10 láms, Princeton and Stuttgart, 1901.
46. STEFFEN, H. Bericht über eine Reise in das chilenische Fiordgebiet. Verh. d. Deutsch. wiss. Vereins, Santiago de Chile, 1904.
47. TYRREL, G. W. The basalts of Patagonia. Journ. of Geology, XL, 374-383, 1932.
48. WILCKENS, O. Die Meeresablagerungen der Kreide und Tertiärformation in Patagonien. Neues Jahrb. f. Min. XXI, 98-195, Stuttgart, 1905.
49. WINDHAUSEN, A. Líneas generales de la estratigrafía del Eoceno en la Cordillera Argentina. Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, XXIII, 97-128, Córdoba, 1918.
50. - Geología Argentina. 2 vol., J. Peuser, Bs. As., 1929-31.

PODER EJECUTIVO NACIONAL
MINISTERIO DE INDUSTRIA



L A M I N A S