

OBSERVACIONES GEOLOGICAS A LO LARGO DEL MERIDIANO 70

Por PABLO GROEBER

3. HOJAS DOMUYO, MARI MAHUIDA, HUARHUAR CO Y PARTE DE EPU LAUKEN

El terreno más antiguo que aparece en la región abarcada por las hojas a describirse consiste en :

Basamento cristalino. — Representado por filitas intruídas por granito, que asoma en la península del lago Huarhuar Co-Campos, comprendida entre los brazos de Huarhuar Co y Benítez.

TRIÁSICO

Choiyoilitense. — La serie de los mantos y tobas de porfírita del *Choiyoilitense* tiene su mayor potencia y desarrollo areal en las hojas Huarhuar Co-Epu Lauquen, en las cuales cae la mayor parte del gran anticlinal de la cordillera del Viento cuyo núcleo constituye. Entre los lagos Huarhuar Co-Campos y Huarhuar Co-Tapia y en la zona de Matancilla, afluente del Neuquen, se halla dentro de la serie un macizo de diorita hornblendífera como miembro de ella. En la hoja Domuyo sus afloramientos son relativamente reducidos y se mantienen en su orilla occidental, habiendo sido levantada por la masa intrusiva adamelítica-granítica del Domuyo, cobrando de esta manera una propagación areal un poco mayor que la común dentro de la órbita del ala oriental del gran anticlinal. En la hoja Mari Mahuida, forma el núcleo del anticlinal de la sierra Azul y posee como término más alto unos mantos de porfírido cuarífero que se hallan en la salida del arroyo Coehue Co de la sierra; además, pueden señalarse dos pequeños cuerpos intrusivos de ortófito que han penetrado en los mantos y tobas de la serie en la parte alta del

arroyo Malal Huaca. Finalmente debe mencionarse que el Choiyolitense constituye también los núcleos de los braquianticlinales de las sierras de Cara Cura y de Reyes. Forma entonces el substratum de la serie sedimentaria mesozoica cordillerana en toda la región abarcada por las hojas.

JURÁSICO

Cuyano. — Fuera del rincón sudoeste de la hoja Domuyo, donde existe el Cuyano inferior, sólo el Cuyano superior está desarrollado en la parte cordillerana en discusión. Tanto en la orilla oriental del lago Huarhuar Co-Campos, como en el codo del arroyo Chacay Co y en el Turbio inferior los esquistos negros arcilloso-calcareos del Dogger basal se colocan directamente en el Choiyolitense y lo mismo sucede en las sierras de Azul, Cara Cura y de Reyes, y verosímilmente también en el Domuyo, contrafuerte nordeste (véase panorama, fig. 10). Como ya he tenido ocasión de exponer en otra ocasión, el Cuyano superior tiene extensión vertical variada: mientras que en la ladera sudeste de la sierra Azul y cerca del arroyo del Yeso los sedimentos arenoso-calcareos llegan a comprender solamente la zona de *opalinum* y la de *murchisonae* con *Zurcheria*, en la parte norte de la sierra, en las de Cara Cura y de Reyes llegan a extenderse hasta la zona de *sauzei* y de *romani*. La ausencia de estos términos en la parte sudeste de la sierra Azul se debe a la acción de la erosión sea marina o terrestre en tiempo anterior a la expansión de los calcareos duros en parte silicificados y originados en arrecifes de corales con esponjas que guardan con su substratum la relación de discordancia ligera y que pertenecen, según sus fósiles (*Macrocephalites*, *Gryphaea calceola*, *Perisphinctes* sp.) al Calovense o Loteniano inferior.

Loteniano. — El Loteniano inferior, bajo la forma de los calcareos duros, a menudo silicificados y de origen coralígeno y dotado de esponjas, caracterizado por la casi siempre presente *Gryphaea calceola* Quen., se encuentra típicamente desarrollado en los anticlinales de la sierra Azul y los braquianticlinales de las sierras de Reyes y de Cara Cura oeste. En la primera es muy poco fosilífero, apenas se encuentran *Macrocephalites* mal conservados y uno que otro *Perisphinctes*, pero mayor cantidad de corales y de esponjas. Por sus fósiles el calcareo parece esencialmente calovense. Pero es posible que se extienda hasta el Oxfordense, por lo menos en la hoja vecina que sigue al norte de la de Mari Mahuida, lo que se discutirá en la descripción de la hoja Barda Blanca.

En el flanco occidental de la sierra de Reyes el Loteniano posee fa-

cies esquistosa y contiene *Macrocephalites transiens* Waag., *araucanus* Burckh., *andium* Burckh., *Perisphinctes indogermanus* Tornqu., *Oppelia* sp., *Ochetoceras* sp., de los cuales algunos pueden ser ya oxfordenses. Los fósiles se hallan en la parte superior del conjunto esquistoso de unos 25 m de espesor en cuya parte media se halla *Terebratula* como único resto. Ubicamos las capas amonitíferas en el Calovense inferior, porque sobre la ladera oriental de la sierra (Cañada Honda) encontramos sobre 25-30 de margas esquistosas oscuras con ostras de concha delgada y con *Perisphinctes* ex-grupo *hians* Waag. y aff *atlas* Siem., en la parte más alta (transición entre Batonense y Calovense) en calcáreos muy margosos:

Macrocephalites aff. *tumidus* Rein. *M. andium* Burckh.

» » *transiens* Waag.

» *subtransiens* Tornqu.

» *gottschei* Tornqu.

» n sp. (ex aff. *M. diadematus* Waag.)

Perisphinctes indogermanus Tornqu.

» aff. *pseudorion* Waag.

Oppelia sublaevis?, *Montlivaultia boliviensis* Steinm., *Isastraea* sp.

y encima de ellos

1 m de areniscas duras, verdosas con *Macrocephalus lamellosus*¹ Waag.

20 m de calcáreos duros, silicificados gris claros con *Gryphaea calceola* Quen. y con *Reineckia groeberi* Leanza, colocados en el Calovense superior y seguidos por el Yeso Principal auquilcoense.

El *Loteniano* superior no está representado en la zona, pero si el *Chacayano* con sus masas de yeso auquilcoenses y sus areniscas rojas tordillenses. El primero de estos sedimentos se encuentra en la sierra Azul al oeste del eje del anticlinal y termina en cuña entre el *Loteniano* inferior y el *Mendociano*, se halla en la mitad occidental de la sierra de Cara Cura y envuelve casi completamente la sierra de Reyes. Las areniscas del *Tordillense* se observan solamente en la región del *Domuyo* y en el arroyo *Guanaco*, en el *Pancu Lehue* alto y en la sierra *Hastetes*, como en el arroyo *Cura Miliu* inferior, y en el de *Los Nevados*. Creo que su ausencia de gran parte de la región de las hojas es primitiva y no provocada por abrasión de la transgresión del mar ándico.

¹ Un estudio comparativo de estos *Macrocephalites* con los que se hallan en series más potentes y completas de *Chacay Melehue* y de A° Frío (*Loucopué*) dirá si pertenecen al Calovense inferior o acaso al Oxfordense como insinúa Leanza.

ÁNDICO

El *Mendociano* tiene vasta propagación alrededor del Domuyo, en el Curi Lehue superior, alrededor del cerro Palao, en el alto Barrancas y Pancu Lehue, en torno de la sierra Azul, en la sierra de Reyes y en la de Cara Cura, en cuya sección oriental transgrede sobre el Choiyolitense.

En los dos arroyos del Yeso, situados al sur y oeste de la sierra Azul, he recolectado un gran número de amonites en diferentes pisos que han permitido establecer los pisos que fueron mencionados en extracto en la explicación de la hoja Chos Malal. Los fósiles han sido descriptos por Leanza en una excelente monografía. Al oeste del río Grande, la facies es netamente marina y consta de esquistos calcáreos muy bituminosos en su parte inferior titonense, poco bituminosos hasta la parte superior del Valanginense que en la zona de la sierra Azul austral empieza a mostrar inmiscuición de material arenoso, siguen esquistos papiráceos arcilloso-calcáreos encima de los horizontes-guías con *Lissonia riveroi* y *Holcostephanus midas, curacoensis*, etc. Al este del río Grande el Hauterivense adquiere en su parte inferior carácter nerítico neto, es muy arenoso y contiene abundantes bivalvos.

Mientras que el Mendociano se coloca sobre su substratum, comunemente con un brusco cambio de facies, en el surco del alto Barrancas al pie oeste de la sierra Hastetes y, más al norte, en el faldeo de la misma, se presentan areniscas rojas, blanquecinas hasta negras, micáceas, pero preferente rojas de pocos metros de espesor en las cuales se hallan restos de *Perisphinctes* o de *Virgatosphinctes*. Luego se observa intercalación de esquistos calcáreos y areniscas calcáreas ambas muy bituminosas con amonites de tamaño notable, hasta que se establece el régimen netamente calcáreo-esquistoso. El espesor de estos estratos de transición puede estimarse en unos 50 m.

El *Huitriniano* está desarrollado en el Barrancas inferior a ambos lados del río Grande casi exactamente en la facies con que se presenta en Huitrin y que hemos mencionado en página 188 del tomo I de esta *Revista*.

En Ranquil del Norte se suceden de abajo para arriba :

- Esquistos calcáreos con *Crioceras* hauterivenses
varios metros de arcillas rojizas, yesosas (Chorreadense).
80 m areniscas de color siena con bancos de arcillas verdes y banco de yeso de
8 m de espesor (Troncosense).
10 m calcáreo dolomítico gris obscuro con *Melania macrochilinoidea* D.-J.,
Corbicula sp., *Diplodon* y *Modiola* (Tosquense).
3-4 m banco de yeso.
12-15 m arcillas arenosas coloradas y amarillo-verdosas con camadas delgadas
de yeso, de arenisca lajosa.

5 m banco de yeso.

más de 60 m arcillas amarillas y verdosas, poco violáceas, con camadas de yeso y de calcáreo, en parte salinas (Salinense).

150 m areniscas lajosas de grano mediano o en banquitos que antes no pudieron ser señaladas, por haber estar ocultas por acarreo de faldeo, ahora puestas a la vista por el desmonte del camino de vehículos que conduce desde la ruta 40 a las vegas de Ranquil del Norte. El grupo de estratos corresponde lateralmente al « Rinconense », pero en vez de tener coloración rojiza es blanco.

De menor edad que este conjunto de estratos son las llamadas areniscas del Ranquil que se destacan mucho en la zona y que consisten en areniscas bayas con intercalaciones de arcillas arenosas de color rojo obscuro-púrpura cuya frecuencia y espesor crecen hacia los niveles superiores hasta que desaparecen totalmente las areniscas. El espesor del conjunto llega fácilmente a unos 700 y más metros, correspon-

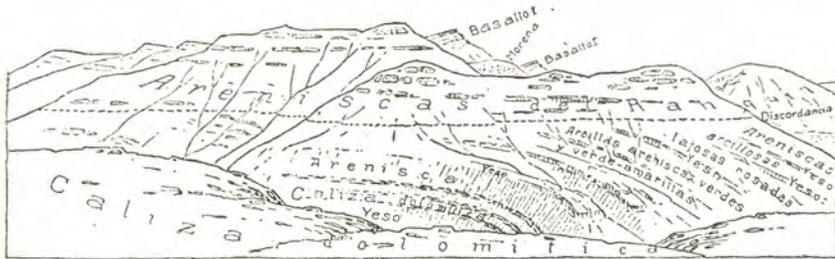


Fig. 1. — Vista de las areniscas de Ranquil y del Huitriniano en Ranquil del Norte

diendo los 300 m inferiores al grupo de las areniscas. Entre ellas y las arcillas forman el « piso de Ranquil » que había colocado en un tiempo en el Cretácico superior luego de haber sincronizado los calcáreos con *Melania* con las capas loncochenses con *Viviparus*. Más tarde y habiendo reconocido que el calcáreo corresponde al « Yeso de Transición » o sea al Huitriniano, ubiqué el Ranquilense a la base del Loncochense, pero siempre dentro del Cretácico superior; a ello me indujo la posición discordante del conjunto sobre el Huitriniano, representado por la figura 1.

Herrero Ducloux es de la opinión que esta discordancia no es normal, sino de origen tectónico y que el conjunto « ranquilense » seguiría concordantemente en las capas arcillosas y yesosas salinenses bajo condiciones normales e integraría la parte inferior del Rayosiano, representante del Cretácico medio y paralelo al Diamantiano. Según este autor, el Neuqueniano o sea las areniscas del Cretácico superior (Senoniano) se alejarían al este de Tril en dirección al NE y el paso de Bardas y estaría presente en la región de Chos Malal donde areniscas cretácicas se apoyan discordantemente en los esquistos calcáreos del Mendociano, faltando el Huitriniano completamente (véase hoja Chos Malal). Habría

discrepancia en el desarrollo de los diferentes grupos del Neuqueniano y de los diamantiano o rayosianos.

En vista de que Herrero Ducloux está muy familiarizado con el Neuqueniano en cuyo estudio y subdivisión colaboró, he colocado en las hojas que se describen, el « Ranquicense » en el Diamantiano. Debo, sin embargo, manifestar que no creo aún resuelto el problema de la edad relativa de los estratos en discusión y que su adjudicación al Diamantiano, aquí usada, no puede ser considerada definitiva, ni el trazado del límite superior del Huitriniano en el techo del Tosquense, como lo propone Herrero Ducloux. Las razones son las siguientes :

En primer lugar debe señalarse que las areniscas del « Ranquil » no descansan directamente en las arcillas yesosas y salinas etc., del « Salinense », sino que se interpone entre ambos complejos el grupo de las areniscas blancas cuyo espesor de unos 150 m visible no corresponde a la totalidad del complejo cuyo techo no ha sido posible aislar.

En segundo lugar hemos de destacar que no es conveniente trazar el límite superior del « Barremiano » o sea el Yeso de Transición o Huitriniano en el techo del calcáreo del Tosquense, porque se corta un conjunto orgánicamente coherente y caracterizado por estratos yesosos que representan la transición entre el régimen marino mendociano al terrestre del Diamantiano, aunque sea muy cómodo para el operador en el campo utilizar como estrato límite este calcáreo que se extiende desde el centro del Neuquen hasta el río Atuel. En todo caso se podrá ubicar la base del Diamantiano en el límite entre el « Salinense » y el « Rinconense ».

En tercer lugar aducimos que las areniscas del « Ranquil » se apoyan al sur y norte del lugar en que se señaló la discordancia, directamente en el conjunto yesoso del Salinense, faltando pues el grupo de las areniscas blancas, y esto en sitios donde no contamos con una relación eventualmente anormal entre ambos grupos, como puede ser el caso en el lugar de la discordancia.

En cuarto lugar hemos de declinar la posibilidad de que el « Ranquicense » pueda haber sido puesto sobre el Salinense mediante un sobreescurrecimiento porque sin procesos complicados y sucesivos no es posible que estratos más jóvenes sean sobreescurrecidos sobre estratos más antiguos por una sola perturbación. Existe la posibilidad que un bloque del paredón formado por el Ranquicense se haya deslizado por la pendiente en « land slide » y se haya colocado sobre parte del Salinense y que lo ligeramente retorcido de sus estratos haya sido producido por haber cargado el bloque sobre los estratos blandos y deformables. El bloque puede haberse separado — en el Cuartario — por el plano de falla que corta detrás (al oeste) de él el conjunto sedimentario y que se prolonga al norte y sur a considerable distancia (véase fig. 2, abajo).

La relación anormal entre las areniscas ranquileses por un lado y el

Huitriniano por el otro que está representada en el dibujo no correspondería en consecuencia ni a discordancia, ni a corrimiento, sino a un fenómeno de índole superficial y erosiva, es decir, a deslizamiento. En el mis-

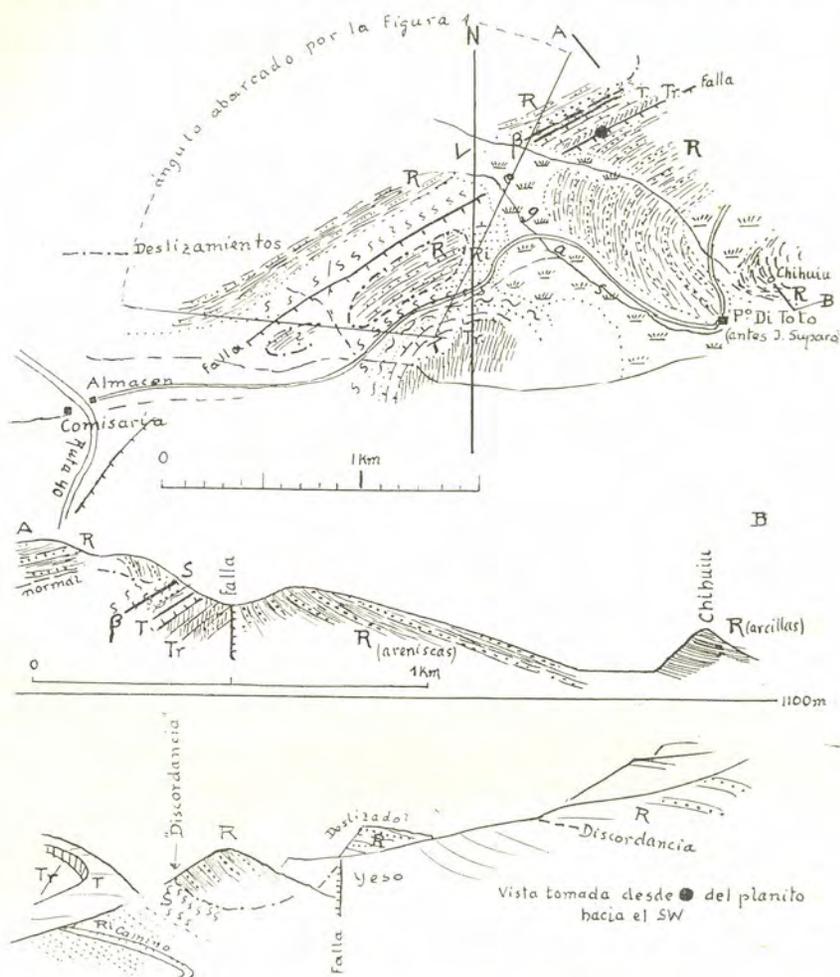


Fig. 2. — Bosquejo geológico de la región de Ranquil del Norte. Tr. Troconense; T, Tosquense; S, Salinense; Ri, areniscas blancas (Riconense). (En la figura inferior, por efecto de una perspectiva deficiente, podría parecer que Ri se halle debajo de SS, lo que no es el caso; en la figura superior no se marcó la falla, sin duda existente entre los dos conjuntos separados por la «Vega», por estar oculta por las acumulaciones de ésta).

mo sentido hemos de interpretar las combaduras de las areniscas ranquilenas que señala Herrero Ducloux en su perfil de di Toto, visible también en la figura 2 (perfil A-B) entre las letras R y S a la izquierda de la Falla.

Sin embargo, con ello no queda destruída la relación discordante del «Ranquicense» con su base, como veremos luego en la descripción del Diamantino.

Barrancas. — A poca distancia aguas arriba del punto donde el antiguo camino de carros llegaba al valle del Barrancas y cerca de su codo y debajo de una serie de areniscas bayo-amarillentas con intercalaciones de arcillas rojas-púrpura (ranquilenses) que forma la barranca de la orilla izquierda y que está combada en un pequeño anticlinal, aparece un banco de yeso de 3-4 m de espesor y debajo de éste, 8 m de un calcáreo brechoso o finamente estratificado, duro, arenoso y blanquecino-azulado que, alterado, es amarillento y se deshace en trozos angulosos poliédricos con gran cantidad de *Modiola* sp., *Melania* sp., etc. Este calcáreo es claramente tosquense. Al comparar el perfil con las observaciones factibles en el Ranquil del Norte, observamos que el banco de yeso superior al calcáreo corresponde exactamente al que en ese lugar se halla sobre el horizonte calcáreo fosilífero y que faltan en Barrancas todo o casi todo el Salinense y totalmente el Rinconense con sus areniscas blancas. El conjunto de areniscas ranquilenses descansa, pues, en miembros del Huitriniano inferiores a los que afloran en la zona del Ranquil del Norte. Esta anomalía parece acentuarse río abajo, donde, al pie de la barranca coronada por los basaltos del Chapualitense, las areniscas amarillentas con camadas de arcillas rojas descansan en las arcillas verdes del Troncosense.

Puntilla de Huincan. — En la cercanía del puente viejo sobre el río Grande, se encuentra sobre su orilla derecha y sobre el flanco occidental del pequeño macizo intrusivo de teschenita, unos estratos calcáreos con gastrópodos de agua dulce, tenidos por loncochenses en la hoja Puntilla de Huincan en 1.200.000, pero hemos de considerarlos convenientemente como tosquenses. Sobre ellos, después de una interrupción de los afloramientos por escombros, yacen las areniscas bayo-amarillentas con arcillas rojas ranquilenses, seguidas por arcillas rojas en dirección al cerro La Quila y la parte media del arroyo del mismo nombre en el cual aflora Rocanense con fauna marina. Por Rocanense he tenido las arcillas verdes que afloran en el zanjón empinado del arroyo del Zaino¹, vecino austral de Coehue Melehue, y que contienen restos abundantes de *Lingula*, cuya presencia fué señalada por Wichmann en el Malalhueyano de la barranca del Palo, al sur de Auca Mahuida. Pero en vista de la escasa perturbación tectónica de los estratos, es preferible tener estas arcillas por troncosenses y sincronizarlas con el paquete de estratos de la misma índole que conocemos de la orilla izquierda del río Barrancas y de Michi Co (Buta-Ranquil). Esta nueva interpretación encuentra un apoyo en el hecho de que se presentan en el fondo de las quebraditas de los alrededores arcillas muy salinas de las cuales salen

¹ Mapa geológico económico de la República Argentina en 1 : 200.000. Hoja 30 c. Dirección de Minas y Geología, 1933.

brotaderos de salmuera; estos estratos serían salinenses y superiores al calcáreo con gastrópodos y a las arcillas verdes con *Lingula* tosquenses y troncosense respectivamente.

Muy potente es el Huitriniano en la sierra de Cara Cura, en la zona del Agua de la Tosca, donde tiene unos 165 m de espesor y se compone arriba de 10 a 15 m de yeso rico en concreciones de calcedonia, al medio de 50 m de dolomitas oscuras, azulado-parduscas con bivalvos mal conservados y abajo con 150 m de margas verdes, varios bancos de yeso y areniscas gris amarillenta, que corresponden al Salinense, Tosquense y Troncosense respectivamente.

En la quebrada de Ranquil Co (Palao Co sur) aparece un núcleo potente de yeso en el eje del anticlinal de Palao Co como único representante del Huitriniano, falta pues, allí la mayor parte del grupo; sobre el yeso descansa la serie de las areniscas bayas con arcillas rojas como de costumbre.

En el Barrancas, entre Chari Lehue y Chacay Co, se encuentra sobre el calcáreo poco potente del Tosquense, un conjunto de arcillas muy verdes y verde-azuladas con yeso y un gran lente de sal gema (Salinense), seguido por e Ranquilese.

En el interior de la cordillera el Huitriniano es poco potente y formado por bancos de yeso acompañados por estas arcillas muy verdes y verde azuladas, en facies un tanto diferente de la que impera en la zona del río Grande faltando ante todo el Tosquense, tan característico para la parte oriental de la cordillera del norte de Neuquen y del sur de Mendoza.

Ubicamos, como se expresó en la descripción de la hoja Chos Malal, el Huitriniano en el Barremense superior y en el Aptense.

Diamantiano. — A ambos lados del río Grande y en el Barrancas inferior sigue al Huitriniano una sucesión de estratos terrestres que se presentan en dos grupos fácilmente distinguibles y de vasta propagación y gran constancia. El grupo inferior está formado por las areniscas amarillentas o bayas con arcillas muy rojas intercaladas ya mencionadas que alcanzan un espesor un tanto variable: 200 y 350 m. El contenido en bancos de arcilla roja suele aumentar hacia arriba, hasta que desaparecen los bancos de arenisca completamente. El grupo de las arcillas es más potente y llega a superar los 500 m; su superficie expuesta a la intemperie suele estar formada por una especie de revoque de su mismo material, de manera que su estratificación no resulta visible en pendientes no muy empinadas. En su parte media puede presentarse un horizonte en el cual se hallan lentes de yeso y pueden unirse en bancos más o menos continuos. En la parte alta abundan los nódulos de yeso cuya cantidad aumenta hacia arriba.

En el interior de la cordillera, p. e., en el Barrancas superior, el gru-

po de las areniscas contiene con frecuencia tobas o tufitas y areniscas tobáceas de coloración roja negruzca o de tintes violetas que se hace extensiva a toda la parte inferior del Diamantiano, mientras que la parte superior, arcillosa, mantiene su coloración roja viva. En vista de que en el Rahue superior y en el oeste y sur de la sierra Azul, las areniscas son del tipo de las de la zona de río Grande, podemos deducir que el límite facial pasa más o menos por debajo de las altas cumbres de las sierras Mayan y Mari Mahuida. La abundancia de material tobáceo porfírico en las areniscas indica un acarreo de tal material desde la zona occidental de la cordillera donde en el Cretácico se desarrolló un volcanismo mesosilícico por lo menos tan intenso como el del Jurásico superior.

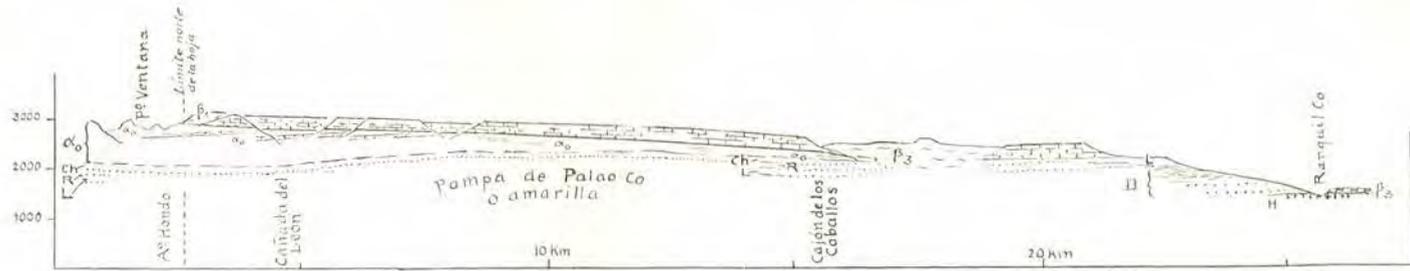
Por lo general, en la región de las hojas no se encuentran con frecuencia restos fósiles en la serie; solamente he podido recoger madera petrificada y huesos de dinosaurios en las areniscas casi inmediatamente superiores al Huitriniano en la cercanía de la llamada mina de cobre, situada sobre la orilla sur del arroyo Manzano a 9 km de su desembocadura al río Grande. Madera y huesos están impregnados por malaquita.

La serie sedimentaria en cuestión ha sufrido muchas vicisitudes en cuanto a la asignación de edad, a causa de la carencia completa de fósiles típicos.

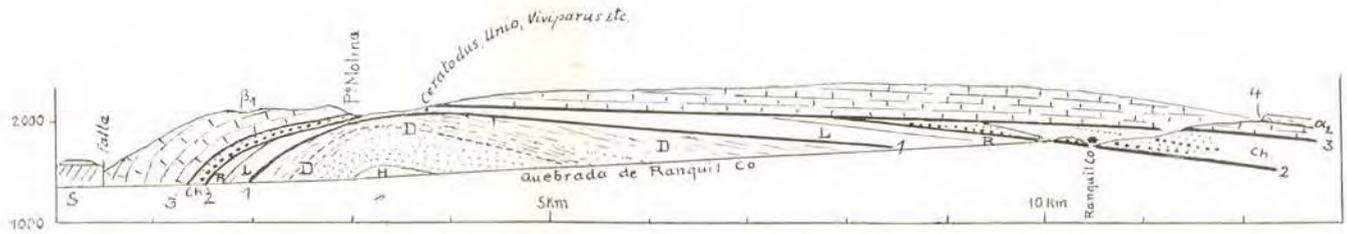
Dada la falta de fósiles característicos en las areniscas y arcillas ranquilenses se debe recurrir a la comparación litológica con otros grupos de posición estratigráfica conocida. Como dijimos, de acuerdo a Herrero Ducloux, coautor de la división del Neuqueniano propuesta por Roll, no se encuentra en nuestra zona ningún conjunto comparable con los diferentes grupos de sedimentos que integran este complejo senoniano.

Debe observarse que el complejo de areniscas bayas y arcillas rojas que se coloca discordantemente entre Chos Malal y Tricao Malal en el Mendociano es completamente semejante al del «Ranquicense» y forma con el del Barrancas una sola unidad estratigráfica. En vista de que Herrero Ducloux considera el conjunto de sedimentos superiores al Mendociano del río Curi Lehue, de Chos Malal y Tricao Malal como neuquenianos, también lo serían las areniscas y arcillas ranquilenses, con lo cual volveríamos al antiguo concepto de la edad senoniana de ellas. Esta manera de ver estaría en concordancia con el hecho de que parece existir una transición paulatina y normal entre las arcillas rojas y los estratos lacustres del Loncochense, netamente senonianos superiores, que en Barrancas siguen, como en el Calmu Co y en el Palao Co se superponen con regularidad en las arcillas rojas y que están seguidas por los estratos marinos rocanenses.

Por el momento no disponemos de datos suficientes para decidir definitivamente esta cuestión, que acaso pueda ser resuelta después de una búsqueda sistemática de fósiles y después de su comparación.



Perfil longitudinal de la sierra Palao Co



Perfil transversal de la sierra Palao Co

Fig. 3.

- | | | |
|--|--|--------------|
| S : Santamariense (Pontense) | R : Rocanense | Malalhueyano |
| α₂ : Huincanlitense | L : Loncochense | |
| α₁ : Palaocolitense superior (Vindobonense) | D : Diamantense, Andico superior (Aptense, Coniacense) | |
| Ch : Sarmientense sup. (Capas de la Balsa y Chichinales) | II : Huitriniano, Andico medio (Barremense e. p., Aptense e. p.) | |
| (Eoceno superior, Sarmoisense) | 1, 2, 3 y 4 : Discordancias | |

Debe mencionarse que la existencia de una discordancia a la base de las areniscas bayo-amarillentas con arcillas rojas no habilita considerar estos estratos como senonianos, porque la interrupción en la sedimentación puede haberse producido también entre el Huitriniano y el Diamantiano. No puede desecharse tal posibilidad, porque Gentili obtuvo indicios de la existencia de tal interrupción de la continuidad de sedimentación ándica en la zona de la confluencia del arroyo Coyun Co con el Neuquen (comunicación verbal).

En consecuencia he optado por utilizar el esquema de Herrero Ducloux al diseñar en las hojas de Domuyo y Mari Mahuida el conjunto de las areniscas bayo-amarillentas y las arcillas rojas cretácicas.

SUPRACRETÁCICO

Malahueyano. — El Malahueyano se presenta en mejor desarrollo en la ladera austral de la sierra Palao Co, donde descansan en las arcillas rojas superiores caracterizadas por abundancia de nódulos de yeso y con discordancia deducible de la variación del espesor de estos estratos, unos 120 m de areniscas ligeramente ocráceas y blanquecinas alternantes con bancos de yeso y en parte calcáreas y con *Unio*, muchos *Viviparus* y con *Ceratodus*. En la parte basal del complejo se ha hallado *Perna*. En las alas del anticlinal de la sierra Palao Co (perfil 3, abajo) descansan sobre este conjunto que es loncochense, calcáreos blanquecinos (y anaranjados) con fauna marina rocanense con un espesor de unos 30 m. Al Loncochense pertenecen también unos pequeños afloramientos de estratos compuestos de arenisca gris o pardusca alternante con arcilla parda que contiene restos de cocodrilos y placas de tortugas fuera de *Vicipurus* y *Diplodon* que se han encontrado en el Calmu Co aguas arriba de la ruta 40 al Sur de Laguna Blanca. El mejor desarrollo de estos estratos se encuentra a lo largo de la ruta 40 entre Calmu Co y Coipo Lauquen. El Rocanense se encuentra en una mancha chica en el arroyo Mehanquil (Mütrenquel) medio, al pie del cerro Millalén; además Herrero Ducloux y el autor encontraron el Malalhueyano (loncochense) en pequeños afloramientos entre el Barrancas y la ruta 40 y en la zona de Cuyu Co. En el extremo este de la hoja Domuyo el Malalhueyano está representado esencialmente por calcáreos anaranjados marinos con fauna rocanense. En esta región parece visible una discordancia del Malalhueyano con el conjunto de las areniscas, etc., diamantinas. En el interior de la cordillera el Malalhueyano no ha sido depositado, por lo menos hasta ahora nunca han sido encontrado, sus sedimentos.

La discordancia a la base del Rocanense (y Loncochense) se presenta en Río Negro (arroyo Verde) y en la Pampa Central (Chos Malal).

TERRENOS TERCIARIOS

Dentro de la región abarcada por las hojas Domuyo, Mari Mahuida y Huarhuar Co se presentan con buen desarrollo los múltiples terrenos terciarios, tanto eruptivos como sedimentarios, en extensión regional considerable y con espesores destacados; se entrelazan entre sí de tal manera que es posible establecer su relación mutua y su posición dentro del Terciario. Consideramos diversos distritos y los complejos aflorantes en ellos, de cuya comparación surge la sucesión y caracterización de los diferentes complejos. Estos distritos son: Palao Co, Cajón del Molle, Puntilla de Huincan, Cura Miliu-Huarhuar Co, Domuyo, Pancu Lehue, Liu Cullim. La validez general del esquema así obtenido podrá ponerse a prueba confrontándolo con los que surgen de la consideración de distritos lejanos, tales como el del Pilun Challa¹, Collon Cura, del Alto Limay y del Mirador.

El distrito Palao Co. — Es en la sierra Palao Co donde se presentan la mayoría de los complejos eruptivos y los terrenos sedimentarios terciarios de la región. Conviene, pues, comenzar la exposición por las observaciones realizables en esta sierra que corresponde como tal a un anticlinal de ala oriental escasamente inclinada y de ala occidental de forma de flexura y, en parte, dispuesta en escamas del tipo que he descrito a base de observaciones realizadas al este de las sierras de Villicun y Zonda en ocasión del terremoto de San Juan. (*Movimientos tectónicos contemporáneos*, etc., Mus. La Plata, Notas, Geol., n° 33, 1944).

En primer lugar se considera un corte transversal (fig. 3, abajo) a la sierra que ofrece la ladera norte de la quebrada de Ranquil Co que se encuentra más o menos a los 36°15' de latitud y al este del río Grande al que se dirige. En este corte afloran de arriba hacia abajo:

más de 1100 m de sedimentos de origen terrestre, santamarienses y correspondientes lateralmente a las andesitas del Huincanlítico que afloran con 50 a 60 m de espesor en el ala oriental del anticlinal y ya fuera de la hoja, pero contenidos en el perfil y que integran varios mantos, son algo hornblendíferas y de coloración baya oscura. La serie sedimentaria será objeto de una descripción más detallada al tratarse el siguiente perfil.

hasta 600 m de mantos de basalto, bien dispuestos en capas paralelas, con sus brechas y tobas de importancia secundaria que integran el Palao-

¹ GROEBER, P., *Vestigios de un yacimiento petrol. en Pilun-Challa*, Bol. F. 4. Dir. Min. Geol. Hidrol. Bs. As., 1921. En cuyo perfil los sedimentos corresponden a los esquistos bitum. de Lonquimay (Eocenos), « las porfir. cretác. » y el « macizo de porfirita » al Mollitelense, la « serie andesítica, etc. » al Palaocolitense, los basaltos pliocenos al Coyochohitense.

colitense, encontrándose en esta sierra su desarrollo típico. Entre el material basáltico se intercalan con variada frecuencia, tobas blancas dacíticas que llegan aquí sólo esporádicamente a un espesor destacado, pero que priman sobre los basaltos en el ala oriental de sinclinal de la sierra Huantrai Co de acuerdo a las observaciones comunicadas en la descripción de la hoja Chos Malal. Son especialmente basaltos que en afloramiento ininterrumpido unen el Palaocolitense de Palao Co y de Huantrai Co a través de las hojas Mari Mahuida y Domuyo y las vecinas Payun Matru o Payén, constituyendo el Bordo Alto del Payén.

250 m Depósitos cineríticos, casi sueltos, de grano muy fino y de colores muy pálidos y tenues, rosados, amarillentos y verdosos con camaditas de yeso y con cristales de este mineral diseminados irregularmente en su masa y con camada gruesa de arcillas muy rojas con uno o más bancos de rodados casi sueltos, de superficie parda notablemente lustrosa de pórfidos desvitrificados preponderantes; este último grupo ocupa la parte inferior del conjunto y corresponde al que con idéntica composición se encuentra en la hoja Chos Malal al pie occidental de la escarpa de la sierra Huantrai Co. En el perfil que se describe estos sedimentos se hallan en ambas alas del anticlinal; su parte compuesta de arcillas rojas y bancos de rodados lustrosos se considera paralela a los estratos de la Balsa, y la parte cinerítica como correspondiente a la parte tobácea o sea a los de Chichinales de la serie de estratos eogenos de la barranca de la balsa de Fortín Gral. Roca, de edad eocena superior a Oligocena basal (Sarmientense).

150 m Malalhueyano con areniscas bayas claras con bancos de yeso y con *Unio*, *Viviparus*, *Ceratodus*, etc. del Loncochense en su parte inferior (200 m) y con calcáreos y areniscas calcáreas del Rocanense con fauna marina bastante variada (50 m) en su parte superior. De estos grupos el Loncochense se mantiene por toda la combadura anticlinal aunque está reducido a pocos metros en la cercanía del eje, en los alrededores del portezuelo Molina; en cambio el Rocanense ha sido destruído por erosión — al igual del Eogeno — en la parte culminante de este ente tectónico antes de la sedimentación de éstos y la expansión de los mantos de basalto del Palaocolitense.

800 a 900 m Diamantiano (Rayosiano) compuesto arriba por unos 500 m de arcillas rojas con abundantes nódulos de yeso en su sección más alta y por areniscas rojas como porción inferior de unos 400 m de espesor; antes de la deposición de los sedimentos eocenos, el Diamantiano ha sido rebajado por erosión que ha quitado unos 300 m de su espesor en la parte culminante del anticlinal.

unos 40 m de yeso pertenecientes al Huitriniano o «Yeso de Transición», que forma el núcleo visible del anticlinal, siguiendo debajo de él, según las perforaciones ejecutadas por Y. P. F. el potente conjunto del Mendociano.

Cuatro son las discordancias aislables en el perfil: la primera se halla entre el Diamantiano y el Malalhueyano, la segunda entre éste y el Sarmientense superior (capas de la Balsa y de Chichinales), la tercera a la

base del Palaocolitense y la cuarta entre éste y el Huincanlitense y Santamariense respectivamente, siendo ella poco pronunciada.

Santamariense. — Sobre el Palaocolitense del ala occidental de la sierra Palao Co se apoya un conjunto sedimentario al que ya he dedicado anteriormente espacio en algunas publicaciones y es atravesado por el tramo extraserrano del Cajón de Molina que procede de lo alto de la sierra Palao Co y cae al río Grande. Hasta unos 7,5 km al este del río, los estratos se inclinan levemente bajo unos 5° al este y están compuestos por areniscas de color rosado oscuro, de grano fino, friables y de fácil destrucción subaérea. He visitado solamente la parte más alta de este grupo que tiene un espesor de unos 500 m y que se superpone por falla en el Basalto I del Palaocolitense que, como ya dijimos, se hunde paulatinamente desde el oeste debajo de las acumulaciones de la vaguada del río Grande.

La parte superior de la serie sedimentaria ofrece un cambio de color y de composición; a más de areniscas arcillosas, friables, rosadas, se presentan otras de color amarillento con yeso y con banquitos de yeso de pocos centímetros de espesor que puede crecer a algunos decímetros. En uno de los banquitos yesosos encontré *Corbicula stelzneri* que conocemos de estratos semejantes del Santamariense medio y superior de Santa María de Catamarca con los cuales hemos homologado los depósitos de Palao Co ya años ha¹, como asimismo con los estratos yesosos con *Corbicula stelzneri* de Los Angulos. Para que la semejanza sea más perfecta, se presentan también banquitos de calcáreo, a menudo oolítico, de algunos centímetros de espesor. El conjunto comprendido entre el banquito con *Corbicula* y el último nivel calcáreo es de un espesor de unos 200 m. Le siguen areniscas rojas muy arcillosas y limosas en bancos de más o menos un metro de espesor alternantes con bancos de yeso del mismo grosor que constituyen una serie de algo más de 100 m de espesor. Ella es combada en un ligero sinclinal cuya ala asciende en forma cada vez más acentuada hacia el este y hacia el ala occidental del anticlinal de la sierra Palao Co formado por la serie de mantos de basalto del Palaocolitense de unos 600 m de espesor y fuertemente inclinados hacia el oeste en flexura muy acentuada. El espacio entre el eje de sinclinal y el Palaocolitense es demasiado reducido para que pueda asomarse toda la serie sedimentaria terciaria que está separada del conjunto efusivo por una falla longitudinal que corre por el pie del Palaocolitense. En su cercanía los estratos se buzan unos 50 a 60° al oeste. En total, la serie sedimentaria tiene un espesor de unos 1100 m.

¹ P. GROEBER, BODENBENDER, G., *El calchaqueño y los estratos de la Puna de Penck*, Bol. de la Ac. Nac. Cienc., t. 27, An. Soc. Arg. Estud. Geogr. Gaea, año 1925, n° 4. || *Líneas Fundamentales de la Geología del Neuquén*, etc., Publ. 58, Div. Min. y Geol., 1928.

La parte superior de la serie que contiene *Corbicula*, banquitos de yeso y de calcáreo oolítico, fuera de gruesos bancos de yeso, es en gran parte cinerítica y corresponde por esta propiedad y por su posición lateralmente a los andesitas del Huincaulitense. Esta relación de correspondencia lateral de sedimentos y rocas efusivas se repite en la región del Atajo y en el valle de Santa María de Catamarca¹. En ambos distritos comienza la serie con areniscas rojas que son seguidas por material eruptivo liparítico y andesítico en el Atajo y por depósitos cineríticos, alterado en arcilla yesosa de colores rosados, amarillos y verdosos con banquitos de calcáreo y con *Corbicula stelzneri* en Santa María y en Angulos.

De acuerdo con su posición, el Santamariense no puede ser sino superior al Palaocolitense. Si bien la existencia de una falla enmascara un tanto esta relación, la ausencia de sedimentos de la índole y del espesor de los santamarienses en el *substratum* del Palaocolitense aflorante íntegramente en el núcleo del anticlinal indica que no tiene cabida en el conjunto de los terrenos anteriores al Palaocolitense, y esto tanto menos por cuanto un grupo de sedimentos de una potencia de más de 1100 m no puede haber sido eliminado totalmente por erosión en un trecho de algo más de un kilómetro de ancho. Dado el carácter de flexura del ala occidental del anticlinal de la sierra Palao Co, la falla que ha hecho ocupar al Santamariense una posición más baja que la que le correspondería sin su intervención, no es más que una acentuación de esta flexura, de manera que hemos de encontrar el Palaocolitense a algunos centenares de metros debajo de la superficie del terreno al oeste de la dislocación.

En consecuencia, la pequeña masa columnar de andesita que ha perforado el Santamariense a poca distancia al oeste de la falla, debe haber atravesado a su vez el Palaocolitense oculto en profundidad y siendo más reciente que éste, debe relacionarse con las andesitas del Huincaulitense, cuyas erupciones han suministrado el material para la parte superior del Santamariense principalmente desde el gran campo eruptivo situado en la zona de la Puntilla de Huinca y, en segundo lugar, desde el pequeño centro del cajón de Molina señalado en el perfil con α_2 , cuya intervención oportuna en el cuadro geológico permite reconocer la relación del Santamariense con los demás terrenos de la zona (véase fig. 3).

En la constitución de la sierra Palao Co participan aun otros dos grupos de rocas, uno eruptivo y sedimentario el otro, muy bien representados en la cañada del León. El primer grupo consta esencialmente de andesitas e integra el Mollilitense; el segundo es de composición

¹ GONZÁLEZ BONORINO, F., *Los yacim. metalíf. de la reg. de Capillitas y sus relac. estructur.* Prim. Reunión Ipimigeo, Buenos Aires, 1945.

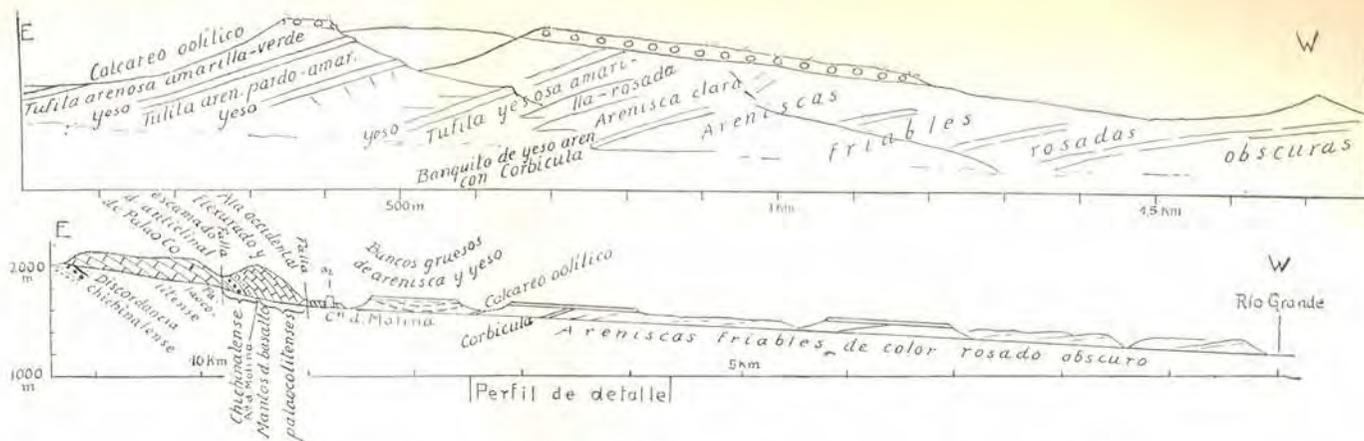


Fig. 4. — Perfil del Santamariense del Cajón de Molina; abajo, perfil general; arriba, perfil de detalle

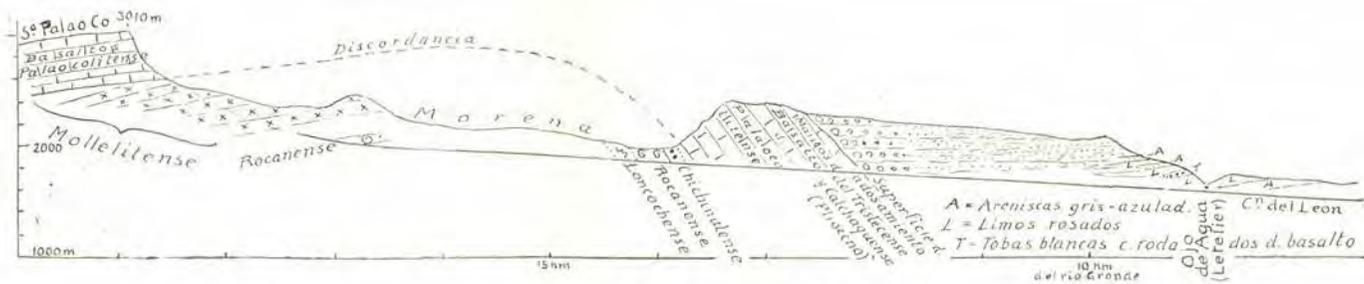


Fig. 5. — Perfil del Cajón del León

muy variada en cuanto al grano de su material elástico que oscila desde el bloque de varios m³ de volumen al limo casi impalpable y que por sus areniscas gris azuladas con lapillos esponjosos de basalto y con piedra pómez se homologa con las areniscas rionegrenses y por sus tobas blancas y areniscas rosadas friables con el Calchaquense del norte muestra pertenecer a los depósitos pliocenos característicos de la Argentina. La posición del conjunto eruptivo es intermedia entre el Sarmientense (Capas de la Balsa y de Chichinales) por un lado y el Palaocolitense por el otro, mientras que el grupo sedimentario plioceno se superpone al Santamariense con eventual discordancia y se adosa con su parte de conglomerados gruesos con bloques contra el costado occidental del Palaocolitense combado en flexura.

En detalle los grupos se caracterizan del siguiente modo :

Mollelitense. — El conjunto eruptivo cuyo lugar tipo se encuentra al oeste del río Grande en el cajón del Molle, situado en la hoja Mari Mahuida, posee también buen desarrollo en la sierra Palao Co en la cual se presenta solamente en el ala oriental del anticlinal que forma esta sierra y falta completamente en su ala occidental en el cual el Palaocolitense se apoya directamente en estratos del Terciario inferior. Vimos que en el sur de la sierra falta en todo su ancho lo que ilustra la superposición discordante del Palaocolitense nuevamente. En el alto acantilado con el cual cae la sierra a la depresión longitudinal localizada sobre el eje del anticlinal, se observa perfectamente el acuñaamiento paulatino del Mollelitense hacia el sur, como asimismo la relación de discordancia con el Palaocolitense. En el extremo norte del perfil, el espesor del Mollelitense llega a unos 800 m (portezuelo de la Ventana); hacia el sur disminuye paulatinamente hasta que la serie desaparece en la región del cajón de los Caballos.

El Mollelitense se compone en la sierra Palao Co de mantos, aglomerados y tobas relativamente escasas de andesita con hornblenda y con andesina zonar en fenocristales y, en cantidad relativamente reducida, de intercalaciones de mantos de basalto ricos en zeolitas (natrolita) acompañadas por calcita. Además esta atravesada por diques y masas columnares de andesita hornblendífera muy característica para la serie que dentro de la órbita de la sierra, pero fuera de la hoja y en las de Barda Blanca y de Payún Matru constituyen núcleos de tamaño considerable.

Su edad queda fijada por el hecho de que el complejo se apoya en los estratos de la Balsa y de Chichinales y que está cubierta por el Palaocolitense al que atribuimos una edad vindobonense, como se fundamentará más adelante. En consecuencia, el Mollelitense resulta ser esencialmente oligoceno, como veremos en el capítulo correspondiente.

Depósitos pliocenos.— Los depósitos pliocenos están bien desarrollados en el cajón del León, situado cerca del límite norte de la hoja Mari Mahuida y se halla al oeste del ala occidental del anticlinal de la sierra Palao Co, que como en el cajón de Molina, está formado por una potente sucesión de mantos de basalto del Palaocolitense, fuertemente inclinada al oeste en forma de flexura.

Contra la superficie de la pendiente formada por los mantos inclinados se adosa normalmente, es decir sin fractura u otra clase de perturbación un grueso paquete de estratos conglomerádicos que forman las laderas del valle transversal de cajón del León y se eleva casi a la misma altura a que llegan los mantos de basalto. El espesor visible de los conglomerados es de 400 m o algo más. En la inmediata vecindad de la superficie de adosamiento, el depósito contiene grandes bloques de basalto de varios metros cúbicos de volumen al lado de cascajo más chico y trozos finamente triturados; en la cercanía de la superficie de adosamiento no se distinguen aun bancos individualizados que empiezan a destacarse a varias decenas de metros de distancia.

Por lo visto se trata de un «fanglomerado» compuesto de material procedente de la elevación basáltica vecina. Yendo por el cajón del León, aguas abajo, se observa una disminución paulatina del tamaño de los rodados; al mismo tiempo se convierte la serie en una sucesión de bancos de ripio y de arena, alternantes; a unos dos kilómetros al oeste de la superficie de adosamiento del depósito y poco antes de llegar al puesto de Letellier, se intercalan entre el material detrítico bancos de limo rosado y de areniscas gris azuladas en un todo semejantes a las areniscas del Río Negro de edad pliocena. Al oeste del puesto, los rodados aun contenidos en estas areniscas disminuyen en cantidad y tamaño hasta desaparecer casi totalmente y se presenta un banco de toba blanca con algunos rodados de basalto.

Mientras que al este del puesto las camadas de la serie conservan una posición casi horizontal, hacia el oeste están dispuestas en un leve anticlinal cuyo eje pasa a 1,5 km aguas abajo del Ojo de Agua (marcado en la hoja con un punto grueso). En su ala occidental se encuentran bancos de limo arenoso, rosado y de toba blanca dacítica con rodados de basalto de pocas decenas de metros de espesor. Según su posición corresponden a la parte basal de la sección conglomerádica del cajón del León medio y son inferiores a ella. En el río seco que pasa por el pie austral del núcleo de basalto chapualitense, vecino al cajón del León inferior, y un poco al este de aquél, se encuentran en estratos rosados friables, finamente arenosas, restos de ramas de árboles petrificadas; su posición dentro de la serie es semejante a la que ocupan las capas con *Pityoxylon* en la serie araucana de los estratos de la Puna de Penck. Es muy verosímil que una búsqueda detenida podrá conducir al hallazgo de restos de mamíferos.

La relación entre los dos grupos de sedimentos neógenos no se ha observado todavía en ninguna parte en la zona del cajón del León, pero puede desprenderse de su diferente comportamiento tectónico. Mientras que los estratos que afloran en este cajón y sus alrededores se adosan contra un relieve elevado preformado, determinado por el enderezamiento del Palaocolitense en flexura, los estratos santamarienses del cajón de Molina han sido afectados por la misma dislocación que enderezó ahí el Palaocolitense conjuntamente con el sedimento superpuesto. La afección tectónica de ambos grupos es pues diferente. Antes de la sedimentación de los depósitos araucanos tuvo lugar un movimiento que elevó el anticlinal de la sierra Palao Co a su altura actual o le dió, por lo menos, la forma y la inclinación de las alas que ostenta ahora y enderezó y elevó la serie de basaltos y de estratos rojizos del cajón de Molina; de esta manera entrambos pudieron suministrar el material a los sedimentos araucanos, siendo destruido y redepositado primeramente el del Santamariense en los estratos rosados del cajón del León; a medida que el Palaocolitense quedó al descubierto, se agregó material detrítico basáltico al sedimentario, hasta que llegó a ser el único constituyente de los depósitos. Como en el caso del Tristecense situado al este de la sierra de Reyes, se repite en el material detrítico de los estratos araucanos la sucesión de los terrenos anteriores, pero en orden inverso.

El estudio de la sierra Palao Co permite, entonces, reconocer la siguiente sucesión de terrenos :

- Arriba : hasta 400 m fanglomerado, ahora ascendido, pero poco dislocado, constituido por materiales acarreados desde la inmediata vecindad que pasan lateralmente en areniscas del tipo rionegrense.
- 200 a 300 m depósitos de grano fino, rosados, en parte limosos y algunas capas de tobas blancas. Notamos desde ya que entrambos constituyen una serie de edad araucanense o sea pliocena.
- Unos 1100 m de estratos divididos en
- | | |
|---|---|
| 100 y más metros de areniscas rojas, arcillosas y yeso en bancos de 1 m. | Hasta 700 m mantos y tobas de andesita del Huincalitense. |
| 200 m cineritas alteradas arcillosas, arenosas, amarillentas, rosadas y verdosas, yesosas con calcáreo oolítico en bancos delgados y capas yesosas con <i>Corbicula</i> . | |
| 800 m areniscas friables, rosadas oscuras. | |

A los sedimentos atribuimos una edad santamariense y los consideramos en su parte superior sincrónicos con la serie de mantos y tobas andesíticos del Huincalitense (Pontense).

Hasta 800 m mantos y también tobas y brechas de basalto y tobas blancas dacíticas que pueden sustituirse lateralmente o alternar verticalmente.

La serie constituye el Palaocolitense (Vindobonense).

800 y más m: Mantos, tobas y aglomerados de andesita horblendífera (y augítica) con mantos y brechas de basalto con natrolita o muy olivínico; la serie ha sido movida y desgastada antes de la deposición del complejo inmediatamente superior.

La serie constituye el Mollelitense y le atribuimos una edad esencialmente oligocena.

0 a 200 m: Cineritas finas, yesosas, de colores muy pálidos y arcillas rojas con rodados sueltos en camadas y lustrosos.

El grupo integra el Sarmientense y corresponde lateralmente a las capas de la Balsa y de Chinchinales y al Eoceno más alto o al Oligoceno basal.

Discordancia

Cretácico

Dentro de la región abarcada por las hojas que se describen, las series eruptivas tienen gran desarrollo, mientras que las sedimentarias desaparecen o se hallan muy disminuídas, presentándose en pequeña escala parte del conjunto eogeno y del plioceno, faltando al parecer totalmente el santamariense.

El conjunto eogeno ha sido encontrado en los siguientes lugares:

1) En la desembocadura del arroyo Coehue Melehue sobre Diamantiano y debajo del Huincanlitense, bajo la forma de un horizonte delgado de rodados lustrosos que se hallan eventualmente en yacimiento secundario.

2) En las lomas de Vuta Relvun en la parte inferior de la escarpa que cae al arroyo Manzano, bajo la forma de cineritas pálidas mal expuestas y de rodados sueltos lustrosos.

3) En el cajón del Molle como camas de rodados lustrosos interestratificados entre el Mollelitense; se hallan eventualmente en yacimiento secundario.

4) En las tres cumbres de la serie Hastetes bajo la forma de tobas con rodados lustrosos dispuestos con discordancia angular en los esquitos calcáreos, mochados previamente por erosión. Se trata de pequeños restos.

B) *Distrito Cajón del Molle.* — En primer lugar debe describirse la sucesión de terrenos terciarios que afloran en la región del cajón del Molle, donde posee desarrollo muy característico, típico, entre los arroyos Calmu Co superior y Mütrenquel superior o Poñihue, donde Mollelitense está dispuesto en amplio sinclinal de fondo chato y de alas empinadas que poseen de 30 a 60° al SE y NW respectivamente y que rumbo de NE. a SW.

El ala sudoriental está cortada por una falla de recorrido curvo que acompaña el Calmu Co superior y se dirige más allá hasta el cantil austral de Puntilla de Huíncan. El rechazo que puede estimarse en unos 1000 m ha dado lugar a un desnivel notable que se expresa en una pendiente escarpada con que cae el cerro Llaretas al Calmu Co superior. En ella observamos entre 2200 y 2900 m el Mollelitense con capas inclinadas 45 grados al NW, cortada por un plano de denudación más o menos horizontal en el cual se asienta paralelamente el Palaocolitense constituido por mantos y capas de brechas de basalto. El perfil presenta (fig. 6) :

Arriba : 300 m : Mantos de basalto con intercalación de capas de brechas del mismo material.

Discordancia

550 m : Mantos y tobas con abundantes brechas de basalto, a menudo fuertemente olivínicos y con zeolitas (natrolita) y calcita y con fenocristales tabulares de bytownita, todo ello atravesado por filones y filones-capas de andesita hornblendífera en fenocristales que llaman la atención por su tamaño, ellos terminan contra la superficie de discordancia en que se asienta el Palaocolitense.

15 m : Grava y arena poco o nada cementada.

20 m : Intervalo de escombros.

100 m : Tobas y brechas de andesita hornblendífera, amarillentas-pardas claras.

40 m : Mantos y brechas del hábito del conjunto de 550 m de espesor.

50 m : Escombros.

90 m : Tobas de andesita augítica, bien dispuesta en bancos, de color gris violeta.

80 m : Escombros.

Abajo : 180 m : Brechas de andesita hornblendífera coloreadas en bandas amarillentas, pardo-rojizas y rojizas, atravesadas por diques de andesita hornblendífera, con el anfíbol convertido a menudo en epidoto.

El substratum de la serie no es visible, siendo su espesor mayor que 1000 m. Como en otras partes se apoya casi siempre en el Diamantiano o en el Malalhueyano, ha de suceder lo mismo también en este lugar, máxime que en la cercanía aflora el Loncochense con restos de cocodrilos y de tortugas.

En la pendiente noroccidental del Llaretas hacia el cajón medio del Molle se observa la siguiente sucesión (perfil 7) :

Arriba : Hasta 100 m de escoriales aun algo individualizados, procedentes de bocas volcánicas todavía precariamente reconocibles y de dirección de desplazamiento de la lava determinada por la pendiente erosionada en el flanco nororiental del Llaretas y en brechas basálticas del Palaocolitense y la parte alta del Mollelitense ; la superficie de su-

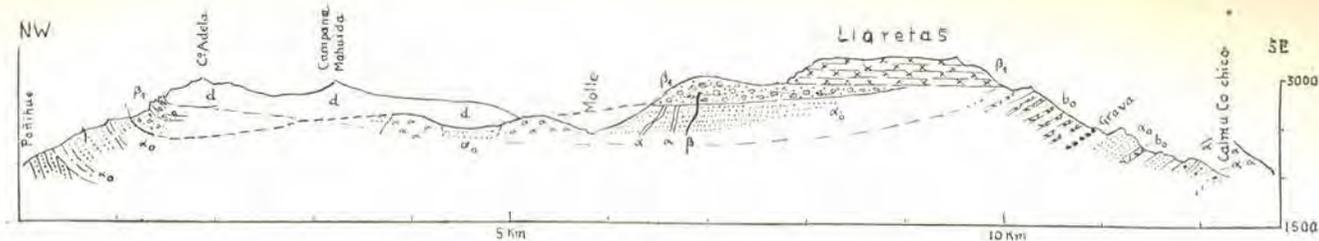


Fig. 6. — Perfil transversal al distrito del Cajón del Molle

β_2 : Coyochohitense (ladrillos)

P1 : Tristecense (círculos con puntos)

β_4 : Palaocolitense } mantos de basalto (camadas con cruces)
 brechas de basalto (poligonos con puntos)

β_3 : Palaocolitense, diques (rayas negras gruesas)

$\alpha, \alpha_0, \alpha_a$: Mollitense, núcleos intrusivos de andesita hornblendífera

α : Mollitense, diques intrusivos de andesita hornblendífera

α_0 : Mollitense, tobas de andesita augítica (líneas de puntos paralelos)

α_a : Mollitense, mantos de andesita augítica (líneas de puntos paralelos)

b_0 : Mollitense, basalto muy olivínico (camadas con techos machos)

f : Mollitense, mantos de basalto con patrolita, analcima, traquidolerítico (líneas paralelas interrumpidas)

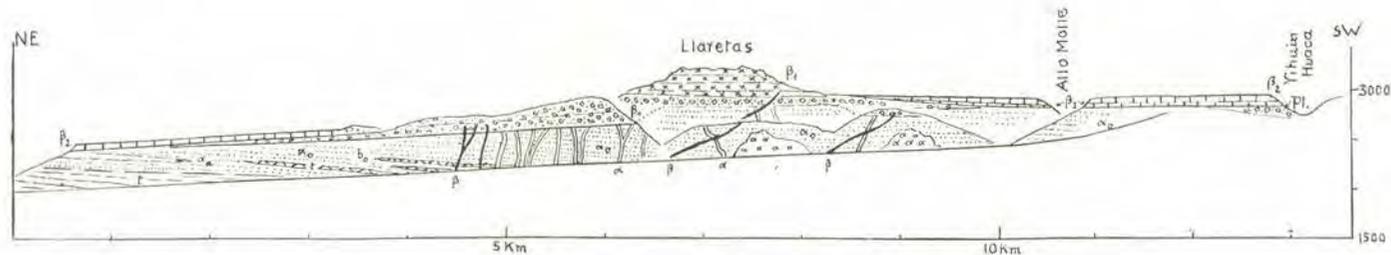


Fig. 7. — Perfil longitudinal al distrito del Cajón del Molle (leyenda véase fig. 6)

perposición es perfectamente reconocible en lo alto del paredón de la ladera sudoriental del cajón ; es un tanto desapareja y se halla a más de 300 m sobre el fondo del valle. El conjunto está integrado por diversos mantos de 10 a 15 m de espesor. La elaboración del profundo cajón del Molle y su ulterior modelación por un glaciar son posteriores al conjunto efusivo en cuestión que se localiza en tiempo anterior al gran ascenso en masa de la cordillera durante la fase principal del tercer movimiento entre Plioceno y Cuartario. De esta manera el grupo se manifiesta como terciario y corresponder al Coyocholitense que está desarrollado en iguales condiciones de yacimiento sobre el lado sudoeste del Llaretas. Como vemos en el perfil, un grupo de mantos de basalto se superpone al faldeo sudoriental del Llaretas, que corta oblicuamente las rocas del Palaocolitense del mismo modo que en la pendiente noroccidental del cerro. El grupo de mantos pasa a cubrir el Mollitense, luego de la terminación en cuña de la serie de mantos y de brechas de aquel grupo. Los mantos superpuestos proceden del centro efusivo poco destacado y chato de los cerros de Yihuin Huaca y cruzan el arroyo del mismo nombre ; en su confluencia con el arroyo Coyocho superior, que nace en el portezuelo entre los cerros Adela y Campana Mahuida, se asientan en un conglomerado de estratificación torrencial con rodados de andesita y de basalto en arena y de un espesor visible de unos 80 m, que consideramos como representante del Tristecense pero podrían ser colloncurenses. Los mantos se expanden hacia el río Barrancas y el lago Carri Lauquen y su superficie forma una vasta altiplanicie, muy escasamente surcada por los tributarios del arroyo Coyocho, profundamente incidido. La altiplanicie se mantiene arriba de los 2500 m y termina contra el surco profundo del río Barrancas y del lago Carri Lauquen hacia el cual cae rápidamente con un desnivel de unos 1000 m. En el alto acantilado de la caída se observa la disposición horizontal de la camada de basalto que forma un paquete de unos 200 m de espesor y su superposición discordante angular a los bancos y las camadas del Mollitense que acusan una inclinación marcada al sudeste. La serie de los basaltos forma la punta del cerro Coyocho y se extiende al N del arroyo Butalon hasta el Ailin Co, formando la continuación del altiplano incidido por el arroyo Coyocho.

Siguiendo al sudeste la sabana de la serie de los basaltos ligeramente posteriores al Tristecense, llegamos, ascendiendo ligeramente al bordo alto de Yihuin Huaca que cae de 3000 m al Calmu Co superior y al Quili Malal ; el conjunto de los mantos de basalto queda dispuesto siempre en discordancia angular sobre el Mollitense. Tal posición implica, como en el caso del perfil del Molle, la existencia de una amplia depresión orográfica anterior a la efusión de los basaltos que tuvo una superficie casi llana y escasamente inclinada y que fue protegida contra la destrucción posterior erosiva por la serie de mantos que la cubre. Dado su relieve, no puede haberse elevado en un principio a mucho más de 700 a 800 m sobre el mar al ser elaborada

y luego cubierta por los basaltos; su ascenso de 1600 a 2000 m es posterior a estas efusiones y corresponde a la fase principal del tercer movimiento que ubicamos al final del Terciario, entre Plioceno y Cuartario.

En vista de que es en arroyo Coyocho donde se observa la superposición del conjunto efusivo al Tristecense y se aprecia, por otra parte, su notable ascenso debido al movimiento indicado y en vista de que es posible fijar con estos datos su edad como pliocena muy alta (calabrense), se considera la región como típica y se confiere al grupo de mantos de basalto en cuestión el nombre de Cyochohitense.

Unos 150 m de brechas de basalto negras con bandas rojas, atravesadas por diques de basalto, empalman con las mismas rocas que participan en la serie eruptiva que constituye la cumbre del Llaletas en unión con mantos que se pierden por entre las brechas de sudeste a noroeste; descansan, como en el perfil anterior, con discordancia angular, aunque menos pronunciada, en el conjunto andesítico subyacente, mochando también los diques de andesita hornblendífera que en torno de una masa columnar de regular tamaño y situada en el tramo superior del cajón, al pie del Campana Mahuida, atraviesan en enjambre el Mollelitense.

hasta 300 m de un conjunto de tobas de color siena, ligeramente violetas de andesita augítica con mantos poco constantes intercalados en gran número; en la parte alta de la terminación noroeste del perfil se presentan mantos de andesita augítica de tintes ligeramente rosados y de frecuencia un tanto escasa, y en la parte inferior de la serie gran cantidad de mantos de basalto, a menudo notablemente olivínico, o dotado de grandes drusas de natrolita, acompañada de calcita; el conjunto de los mantos básicos tiene un marcado tinte teschenítico, realzado por la presencia de analcima en alguna muestra de estos mantos. Hacia la terminación sudoeste del perfil se pierden poco a poco los mantos básicos e imperan las tobas de andesita augítica, mineral que se encuentra suelto y con formas cristalográficas perfectas en individuos de 2 mm de largo p. e. en la junta del arroyo situado al oeste del Campana Mahuida con el cajón del Molle. Más hacia el sudoeste la coloración de las tobas se torna ligeramente azulada; se presentan innumerables diques de andesita hornblendífera que al pie sudeste del Campana Mahuida forma una masa columnar notable.

Aguas abajo, en la sección del valle en que figura el nombre «M Molle» en el mapa, el conjunto mollelitense asciende ligeramente por encima del nivel del fondo del cajón, aumentando al mismo tiempo la frecuencia de los mantos basálticos y tescheníticos; en su porción inferior se intercala un banco de rodados sueltos de superficie parda y notablemente lustrosa tan característico para el Terciario inferior del Río Negro y de la hoja Chos Malal. De ello se desprende un sincronismo verosímil de parte del Mollelitense con estos estratos que pertenecen al Oligoceno más inferior y eventualmente

al Eoceno más alto, lo que se basa en el hallazgo de *Colpodon* por Windhausen en la parte basal de los estratos de Chichinales. Es posible que el banco de grava, señalado en el perfil anterior, tenga cierta relación con el horizonte en cuestión, aunque ocupe un nivel estratigráfico más alto y no contenga rodados de superficie lustrosa. Debajo del conglomerado del Molle se presentan de nuevo brechas, tobas y mantos preferentemente básicos al lado de andesita un tanto escasa con un espesor visible de unos 100 m.

Entre el cajón del Molle y el Poñihue descansan en el Mollelitense discordantemente brechas y tobas de basalto de espesor variable, pero escaso (50 m en término medio) en comparación con un conjunto de tobas dacíticas que les siguen normalmente y que forman con aquéllas un complejo coherente de un grosor conservado de unos 400 m. La discordancia a la base del complejo es especialmente bien visible en el corte del arroyo situado al sur del Campana Mahuida, donde las tobas blancas constituyentes de este cerro se asientan directamente en un relieve bastanté ondulado y elaborado en el Mollelitense, como lo muestra el perfil, siendo de destacar que faltan aquí las tobas y brechas de basalto. Ellas relacionan el conjunto con el Palaocolitense del Llaretas que descansa a los 2900 m sobre el mar en el Mollelitense, altura que alcanzan o sobrepasan apenas las cumbres de los cerros más altos, constituidos en la vecindad por las tobas dacíticas (perfil 6). De completarse el conjunto palaocolitense, la parte basáltica de la serie, conservada en el Llaretas, se expandería por sobre las tobas blancas; por lo tanto ellas han rellenado las hondonadas del relieve «prebasáltico» antes de la expansión de los mantos de esta índole que llegaron a insinuarse por la emisión de material suelto (tobas y brechas) al iniciarse el ciclo efusivo del conjunto palaocolitense.

Debe mencionarse que las brechas y tobas de basalto en unión con las tobas dacíticas superpuestas a ellas han sido enderezadas tectónicamente a lo largo del arroyo Poñihue hacia el noroeste en forma congruente al enderezamiento del Mollelitense.

Distrito Puntilla de Huincan. — Al norte de la Puntilla de Huincan, entre ella y el arroyo Arado y en un corte de dirección norte-sur observamos lo siguiente (fig. 8) :

En el arroyo Arado, en el del Zaino, situado inmediatamente al sur del arroyo Coehue Melehue inferior, y al pie de la Puntilla de Huincan aflora el Huitriniano y parte del Diamantino a que se agrega en el arroyo La Quila medio aun el Rocanense, terrenos que forman el substratum visible de varios conjuntos eruptivos que están señalados en el mapa. El más antiguo de ellos está constituido por tobas dacíticas blancas con un centro de erupción entre los arroyos Coehue Melehue y

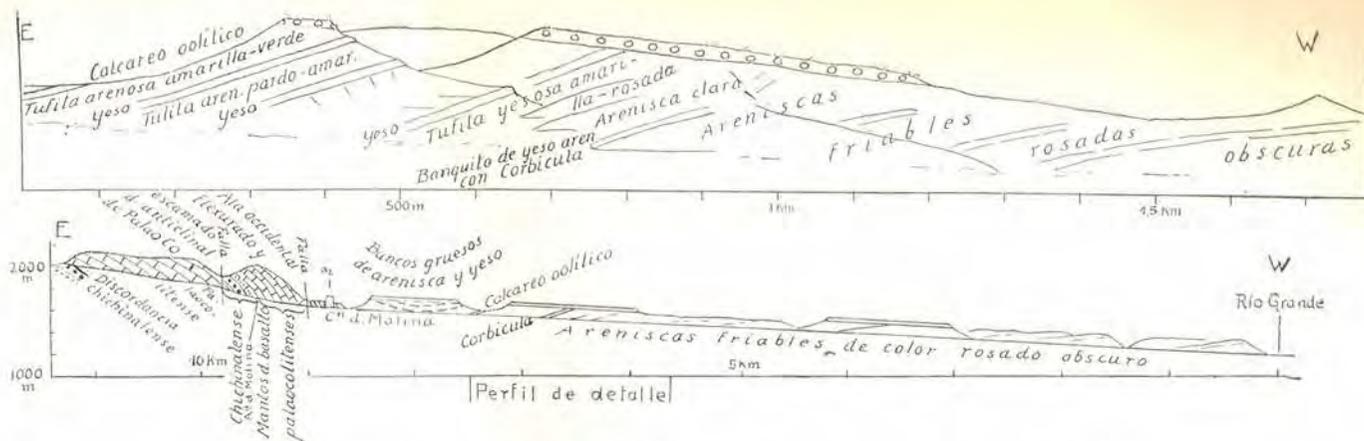


Fig. 4. — Perfil del Santamariense del Cajón de Molina; abajo, perfil general; arriba, perfil de detalle

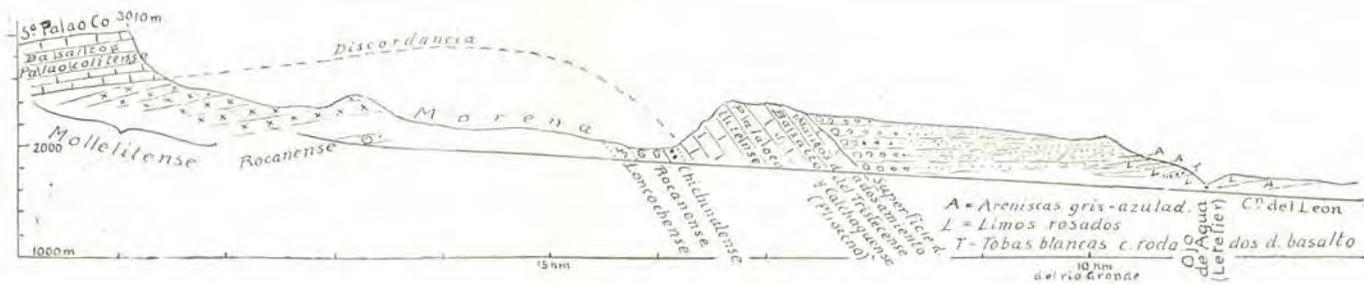


Fig. 5. — Perfil del Cajón del León

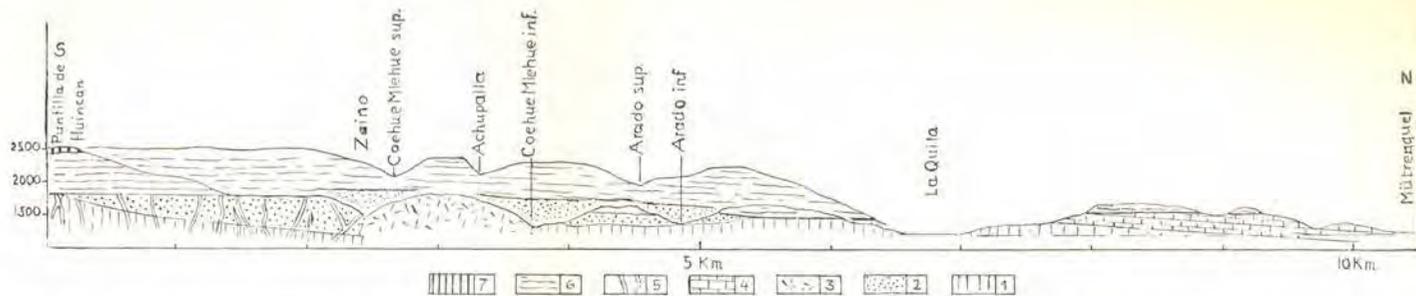


Fig. 8. — Perfil transversal del distrito Puntilla de Huinca. 7, Coyocholitense (β_2); 6, Huincaolitense (α_2); 5, Diques del Huincaolitense; 4, Palaeolitense (β_1); 3, Macizo intrusivo en tobas del Palaeolitense inf., dacítico (α_1); 2, Estas tobas; 1, Substratum ándico

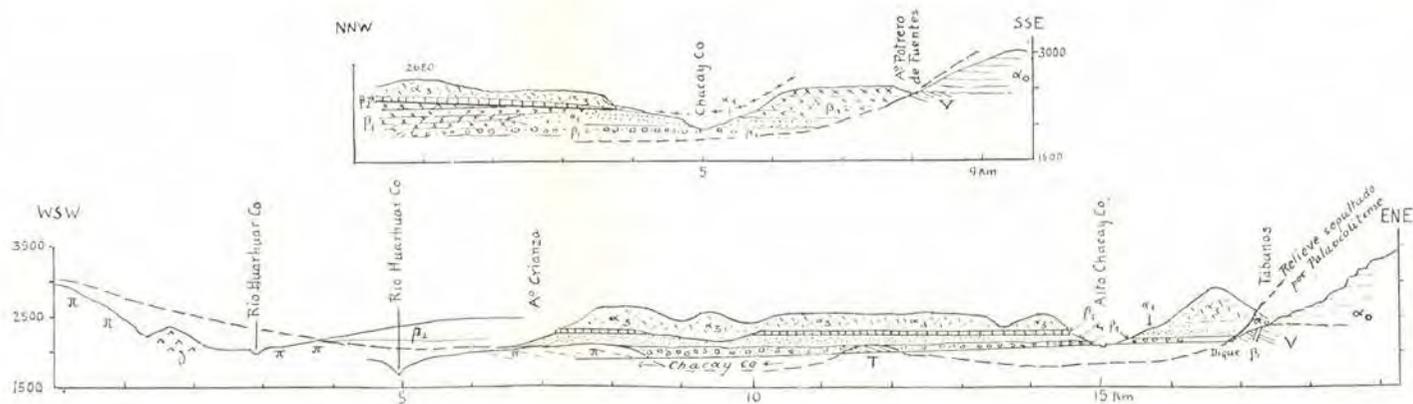


Fig. 9. — Perfil a través de la cabecera en un Maule mioceno del distrito de Huarhuarco; α_2 , Tihuelitense; β_2 , Coyocholitense; α_1 , tobas dacíticas y β_1 , brechas basálticas del Palaeolitense; α_0 , Mollilitense; V, Valanginiense; T, Titiense; π , mantos y tobas y δ , diorita del Choiyolitense; - - - - - , corte del relieve sepultado por el Palaeolitense; + + + + , corte del relieve ocupado por el Coyocholitense y terrenos posteriores.

Zaino, dotado de un escorial vítreo (tenido por mí en el mapa correspondiente a la hoja Puntilla de Huinca en 1 : 200.000 por cuartarios). Las tobas están en parte solidificadas y endurecidas y han adquirido un aspecto semejante a la porcelana, carecen prácticamente de estratificación y rellenan una amplia hondonada erosionada en el substratum ándico. Como vemos en el mapa, al sur del Zaino y en el Coehue Melehue inferior llegan a descender hasta el fondo del valle del río Grande que se encuentra allí a algo más de 1200 m sobre el mar, formando las areniscas diamantianas sólo un montículo insignificante, entre dos valles. Hacia el sur, en dirección a la Puntilla de Huinca, el substratum cretácico ocupa cada vez mayor altura, para culminar debajo de la Puntilla a los 1800 m o sea a unos 600 m sobre el río Grande; perdiendo paulatinamente en espesor, las tobas dacíticas llegan casi a la misma altura, adosándose contra la pendiente cortada en el conjunto diamantiano escasamente perturbado.

Ambos complejos están cortados por un plano de denudación sobre el cual se apoyan los mantos de andesita del Huincaense cuyos numerosos diques y masas columnares atraviesan tanto el Ándico medio y superior, como las tobas blancas.

Del mismo modo como al sur, el Diamantiano, coronado por el Rocanense, llega a elevarse a mayor altura a partir del Coehue Melehue inferior, llegando en el arroyo Arado medio a unos 1700 m y estando revestido por las tobas blancas hasta esta altura; como al sur, ambos complejos están decapitados por el plano de denudación en el cual descansa el Huincaense. La profundidad de la hondonada rellena por las tobas dacíticas es, entonces, de unos 600 m y es igual al espesor máximo de las mismas.

La relación de este relleno con la sección basáltica del Palaocolitense queda aclarada por las siguientes observaciones: esta sección se sobrepone en La Quila al Diamantiano y Rocanense y está cubierta a su vez por los mantos de andesita del Huincaense; mientras que posee en esta zona un espesor de sólo 100 a 150 m, en el arco cóncavo hacia el NW que se eleva con acantilado surcado por la ruta 40 sobre la depresión situada al sur del Mütrenquel su grosor supera los 300 m estando su base a los 1550 m, es decir a unos 150 m más abajo que en el arroyo La Quila medio. En la saliente esquinada del conjunto que cae hacia el noroeste asoman debajo de la serie de mantos basálticos las tobas dacíticas que se localizan en la prolongación directa de las del conducto Campana Mahuida-Millalén y que rellenan la misma depresión orográfica antigua que se amolda en su rumbo al de la depresión sinclinal de la serie mollelitense y que estaría separada de la hondonada de Coehue Melehue por una dorsal compuesta en lo esencial por sedimentos dia-

mantianos. Los cortes de camino de la ruta 40 revelan que entre los mantos de basalto se intercalan también bancos de tobas dacíticas.

El Huincanlitense consiste en una serie de mantos de andesita que se expande por sobre las tobas blancas acumuladas en una antigua hondonada entre esta Puntilla y el arroyo Arado y por sobre la serie de mantos de basalto del Palaocolitense que con inclinación al noroeste y este se extienden hasta el Mütrenquel inferior y el arroyo del Manzano; el espesor de la serie de mantos de andesita llega en la zona de la Puntilla de Huincan a unos 500-600 m decrece hacia el noroeste considerablemente de manera que el conjunto pierde su continuidad por haber sido recortado por erosión quedando islotes mayores y menores asentados sobre el Palaocolitense. El mayor espesor de la serie alrededor del Coehue Melehue se explica fácilmente, porque allí se ha encontrado el centro eruptivo que está atestiguado por numerosísimos diques y por algunas masas columnares de andesita alojadas de preferencia en las tobas dacíticas palaocolitenses y en menor grado en las areniscas diamantianas del arroyo Arado. Las mismas andesitas se encuentran sobre la serie de los basaltos palaocolitenses en el ala oriental del anticlinal de la sierra Palao Co y están, como ésta, inclinados hacia el este (hoja Payún Matru, terminación oriental de la fig. 3, arriba).

Distrito Cura Miliu-Huarhuar Co superior.— En el arroyo Cura Miliu, especialmente sobre su ladera derecha y en las quebradas procedentes de los cerros Playas, Menucos y Barra se presenta debajo de ingentes masas de mantos de basalto, procedentes de los centros efusivos representados por estos cerros, ahora desmantelados, un notable centro efusivo dacítico integrado por un núcleo intrusivo señalado en el mapa y rodeado por masas de tobas blancas y castaño-amarillentas en las cuales se encuentran a menudo abundantes lapillos de piedra pómez. La superficie del conjunto es notablemente ondulada y forma colinas de pendientes bastante suaves en concordancia con la poca consistencia del material efusivo. La altura mayor corresponde al núcleo intrusivo que se eleva a unos 500 m sobre el fondo de Cura Miliu, mientras el conjunto tobáceo alcanza una altura relativa máxima de 300 m y desaparece frecuentemente por debajo del nivel del valle del arroyo. Al igual de lo observado al sur del Mütrenquel, entre los mantos de basalto superpuestos al conjunto dacítico se encuentran intercalaciones de tobas de esta índole. Podría parecer que ellas hayan sido acarreadas desde las eminencias dacíticas vecinas, lo que corresponde verosimilmente en ciertos casos; pero ha de tenerse en cuenta que diques de dacita atraviesan aunque en escala reducida, la sucesión de mantos de basalto, especialmente del cerro Menucos y que se encuentran entre los mantos no sólo bancos de toba, sino también camadas de dacita interstratifi-

cadadas entre las de basalto, como ocurre p. e., en el portezuelo de Los Nevados y en la pared sur del circo por el cual sube el camino del arroyo de este nombre al portezuelo; tampoco falta un núcleo intrusivo mayor en la serie de los mantos de basalto, el que se presenta en el cordón entre el arroyo de la Barra y el Huarhuar Co superior al lago.

Es digno de mención que sólo excepcionalmente las masas de tobas se relacionan íntimamente con los núcleos intrusivos de dacita, tal como pasa en el Cura Miliu y en el distrito de la Puntilla de Huincan; estos núcleos están casi siempre desmantelados y el material suelto ha sido acarreado desde el lugar de su emisión a otros lugares, de preferencia como relleno de hondonadas topográficas, elaboradas por la erosión en tiempo anterior a las efusiones del Palaocolitense.

Chacay Co. — El carácter de relleno corresponde a menudo a todo el Palaocolitense como se observa precisamente en el distrito de Huarhuar Co. Para ilustrar esta particularidad comunico en perfil paralelo y otro transversal al arroyo Chacay Co, afluente del Turbio que es a su vez afluente del río Huarhuar Co. Ambos corresponden al tramo del arroyo de dirección ENE-WSW.

El perfil primero (fig. 9, abajo) corta un amplísimo valle antiguo en cuya ladera occidental aflora el Choiyoilitense con mantos y tobas de porfirita, atravesados por un macizo de diorita hornblendífera perteneciente a la serie, y cuya circunvalación oriental está constituida por calcáreos esquistosos valanginense ligeramente inclinados al este y cubiertos desde 2400 m por la serie efusiva del Mollelitense que se eleva hasta 3300 m sobre el mar, estando sus camadas en posición aproximadamente horizontal. Con superficie ligeramente descendente al oeste el Choiyoilitense alcanza hasta una distancia de 8,5 km del borde occidental del perfil y desaparece en el codo inferior del arroyo Chacay Co de la vista, estando cubierto por tobas dacíticas y por brechas de basaltos en camadas gruesas que se adosan a la pendiente cortada en el Choiyoilitense, cuyos mantos acusan inclinación oriental. Entre los kilómetros 11 y 12 asoma de nuevo el subsuelo, esta vez constituido por los esquistos calcáreos del Mendociano inferior que forman un montículo que interrumpe la continuidad de la brecha de basalto que sigue luego hasta el Km 17 donde termina contra la ladera oriental del antiguo valle. El conjunto de las tobas blancas sigue interrumpidamente desde Km 7 hasta Km 17.

Sobre las tobas dacíticas descansan algunos mantos de basalto con concordancia aparente, pero el perfil transversal (fig. 9, arriba) muestra su relación anormal con las tobas ácidas y los basaltos que las acompañan; éstos están rebajados considerablemente y cortados por un plano inclinado hacia el arroyo Chacay Co de NNW a SSE y más fuertemente de

SSE a NNW de manera que la serie de los mantos de basalto se elevan al sur del arroyo más de 200 m sobre el contacto de las tobas blancas con los mantos señalados como Coyocholitense y dispuestos paralelamente al plano inclinado de NNW a SSE. Ellos son parte de un conjunto mayor de mantos que nacen en los centros volcánicos señalados con las cotas 3070 y 3050 m y que bajan hacia el sur y sudoeste hasta unos 2000 m, altura que alcanzan en el lago Huarhuar Co-Tapia y en el arroyo Crianza inferior; su plano de superposición corta oblicuamente el conjunto Palaocolitense compuesto por mantos y brechas de basalto de posición horizontal.

Un plano semejante y de inclinación del mismo sentido corta Palao-co y Coyocholitense y sirve de base a escoriales liparíticos procedentes de un centro eruptivo señalado en la figura 9 (arriba) y en el mapa con la cota 2680. Estos escoriales que son notablemente esferolíticos descenden en algunos puntos del Chacay Co hasta el nivel de las brechas de basalto, cubriéndolas.

Al sur del Chacay Co la serie de los mantos de basalto del Palaocolitense es completa de manera que su superficie antigua es aún conservada y forma una antiplanicie entre la cabecera del arroyo del Potrero de Fuentes y el Chacay Co; se adosa con estratificación horizontal contra los esquistos calcáreos del Mendociano medio que sirve de asiento al Mollelitense.

Se presentan, pues, en Huarhuar Co los siguientes terrenos terciarios y cuaternarios:

Arriba: Mantos de liparita esferolítica asentadas en un relieve recortado en los terrenos anteriores, a su vez fuertemente afectados por erosión fluvial y glacial y por lo tanto de edad cuaternaria antigua

Discordancia

Mantos de basalto del Coyocholitense cuya posición estratigráfica queda fijada por su relación de discordancia con la serie efusiva que forma su substratum y el fuerte desnivel en el relieve a que se amoldan sus escoriales. Este relieve acusa una inclinación general hacia el sur, es decir en sentido contrario al del declive del antiguo gran valle rellenado por el Palaocolitense que se abría al norte como lo revela la anchura creciente del relleno de preferencia basáltico y la altura cada vez menor de la base de este relleno en dirección a la laguna del Maule y de los cajones Rodríguez, Sasso y Botacura. La elaboración del relieve en que se asienta el Coyocholitense se produjo en un tiempo en que el camino al norte ya estaba cerrado para el desagüe y en que ya se habían establecido las considerables elevaciones de los cerros o centros volcánicos Barra, Menucos y Playas y se había rellenado la cabecera del antiguo Maule con mantos de basalto hasta el punto de que las aguas pudieron abrirse camino hacia el sur por

encima de la anterior circunvalación de esta cabecera y esbozar el curso del actual río Huarhuar Co medio.

Discordancia

Mantos de basalto, procedentes de los centros Barra, Menucos y Playas de espesor débilmente decreciente de N a S, es decir desde los centros hacia Chacay Co ; debajo de ellos un nivel no constante de tobas dacíticas bien desarrollado en el Chacay Co medio y a la base brechas de basalto en bancos gruesos. La sucesión repite la que conocemos del distrito del Cajón del Molle y del Poñihue, en especial en el cerro Millalén y a lo largo del Poñihue donde el Palaocolitense comienza con brechas de basalto de extensión no constante como las tobas blancas que les siguen, que entre ambos constituyen el primer relleno de una depresión topográfica elaborada por erosión antes de su deposición, siendo cubiertos estos términos inferiores por mantos de basalto en ingente masa. Estos caracteres, como el hecho de que la serie del Mollelitense figura entre los terrenos afectados por erosión antes de la deposición de las series de basaltos y dacitas, permiten considerar sin lugar a duda, al relleno efusivo del antiguo y amplio valle como Palaocolitense.

E) *Distrito Domuyo.* — El gran macizo montañoso del Domuyo está emplazado sobre el ala oriental del anticlinal de la cordillera del Viento en cuya constitución participan en la zona todos los terrenos mesozoicos, eventualmente con exclusión del Cuyano inferior, y el Mollelitense. Dentro de este conjunto ha penetrado el núcleo intrusivo que forma la parte elevada del cerro y que ha levantado los terrenos mencionados de manera que lo envuelven o rodean en todo su perímetro, como puede verse en el mapa y en los panoramas adjuntos (figs. 10, 11 y 12) que llevan una explicación detallada de las observaciones realizables en ellos. La circunstancia de que el Mollelitense participa en la envoltura rodeante del macizo y ha sido levantado por él, indica que la intrusión es más reciente que este conjunto oligoceno y que es, por lo tanto, neogena. Las rocas intrusivas que componen el núcleo son adamelita y granito gráfico, la primera con un cierto carácter de roca hipabisal. Su distribución está indicada en el panorama, debiendo agregarse que el conducto de granito gráfico pasa a la ladera austral de la cumbre mayor del cerro.

De la misma índole es el macizo del cerro Palao, constituido por un núcleo intrusivo adamelítico hasta dacítico que ha levantado el Chacayano y el Mendociano de manera que queda casi completamente envuelto por estos sedimentos y además de la serie de mantos, de preferencia basálticos, del Mollelitense que cubre discordantemente el Mendociano y que rodea el macizo al NW, W y SW. En la cercanía del Palao se expande, como vemos en el mapa, el Coyocholitense que conserva posición horizontal y que evita la elevación creada por la intrusión del

Palao. Éste y el Domuyo están ligados por una hilera de masas intrusivas de dacita que se encuentran alojadas en el Mollelitense que aflora ampliamente a ambos lados de Chari Lehue superior y en el cajón de Los Vilos.

Por sus relaciones geológicas de yacimiento y por su carácter petrográfico los macizos intrusivos grandes del Domuyo y del Palao corresponden a la sección dacítica del Palaocolitense.

Ambos centros, en un tiempo sin duda coronado por un techo de forma de volcán, han sido desmantelados de tal modo que no queda más que su foco profundo. De los escoriales que pueden haber bajado desde tales volcanes se ha conservado un solo resto eventual que hemos indicado en la ladera occidental de la cabecera del río Curi Lehue.

F) *Distrito Pancu Lehue.* — En la zona abarcada por el confluente mayor del Barrancas, el río Pancu Lehue y entre su cabecera y el arroyo del Guanaco y entre su curso superior y el alto Barrancas se expande un amplio altiplano, surcado por valles más o menos profundos, modelados por glaciares cuaternarios y con morenas en su fondo, siendo todo este paisaje envuelto y espolvoreado por grandes masas de piedra pómez emitida por los centros liparíticos postglaciales que rodean la laguna del Maule. El altiplano tiene su mayor altura cerca de la cabecera del Pancu Lehue y del Guanaco y desciende desde allí al sur a ambos lados de la sierra Hastetes y desde 2800 a 2350 m; está formado por la superficie de un paquete de mantos de basalto que tienen su origen en un centro efusivo chato marcado en el mapa con la cota de 3020 m. El paquete se compone de un cierto número de mantos, y su espesor disminuye desde el centro efusivo Pancu Lehue abajo. Las corrientes lávicas se han expandido dentro de una amplia hondonada y de fondo muy chato, casi llano que se encontraba en tiempo de ser cubierta por los escoriales a escasa altura sobre el mar, habiendo sido ascendido posteriormente y luego recortada profundamente por erosión fluvial. La hondonada estaba — lo está todavía — circundada por elevaciones que se componen al este por Mollelitense con intrusiones de dacita del Palaocolitense que constituyen cerros aislados en el Coli Cura y al sur y norte del Guanaco, donde han perforado estratos mendocianos y tordillenses que forman elevaciones superiores al altiplano basáltico; al oeste los mantos trasponen la Laguna Negra, pero chocan contra el conducto de cerros constituídos por mantos de basalto del Palaocolitense que rodean la laguna del Maule al este norte, sur y — a la distancia — al oeste. Los mantos del antiplano son, pues manifiestamente posteriores al Palaocolitense y son, por otra parte más antiguos que su cubierta de tobas blanquecinas andesítico-liparíticas, cubierta que, como los basaltos, ha sufrido igual elevación y erosión y que corresponden por su

EXPLICACIÓN DE LA FIGURA 10

Cumbre norte del Domuyo de cuyo lado izquierdo procede el arroyo del Domuyo que corre hacia la cota de 2100 m donde se une al arroyo Blanco, procedente del oeste, para atravesar, luego, el panorama hacia la derecha o sea al ENE. y los cerros que rodean el macizo al norte y este. El punto de observación se halla sobre el borde de la meseta de Bota Cura; el azimut de los bordes laterales del panorama es de W 33° S y de W 30° N respectivamente.

La cumbre norte del Domuyo consiste en liparita intrusiva y representa la avanzada septentrional del gran núcleo plutónico-filónico del Domuyo. El contrafuerte antepuesto inmediatamente a la cumbre norte consiste en la serie de mantos y de tobas de porfírita del Choiyoilitense (π) que hemos reputado hasta ahora como supratrástica. Su coloración rojo-violeta predominante se destaca notablemente de la liparita de la cumbre rojiza-amarillenta; se observa en parte buena estratificación de los mantos y de las tobas a la manera de sedimentos marinos, circunstancia que motivó una búsqueda de fósiles liásicos carente de resultados. Sin embargo subsiste la posibilidad de una edad liásica de una parte del conjunto.

A la serie de las porfiritas se superponen esquistos arcillosos, finamente lujosos, gris-azules oscuros con amonites del Dogger basal (D); se internan por el valle del arroyo Blanco con rumbo aproximadamente E-W que se encorva en su cabecera al SW y en el flanco oriental del contrafuerte al SE; el mismo rumbo curvo se reconoce en la serie de las porfiritas, esta dirección aberrante de la orientación general meridional de la estructura cordillerana es producida por levantamiento de todo el conjunto mesozoico y del Mollelitense por el macizo intrusivo del Domuyo.

Sobre los esquistos oscuros sigue el Auquiloense (Y), antiguo Yeso Principal, con más de 300 m de espesor. Probablemente existe un hiatus entre ambos grupos porque el Loteniano no fué hallado, mientras que existe posiblemente en la zona de los glaciares que alimentan el Chari Lehue (fig. 00) a juzgar por el espesor considerablemente mayor de los esquistos en esta sección del monte.

Sobre el Auquiloense (Y) sigue normalmente el Tordillense (A. r.) constituido por areniscas rojas de unos 400 y más metros de espesor.

Luego sigue, también normalmente, el Andico inferior o sea el Mendociano, en el cual distinguimos el Titonense que ha suministrado buenos ejemplares de *Parodontoceras calistoides* Behr., hallada cerca de la desembocadura de la quebrada que procede del portezuelo ubicado a la derecha (N) de la cota 3530. Fuera del Titonense (T) se reconoce la presencia del Berriasense y Valanginense (B) y (V) aislables o no aislables (V-T), según la calidad de los afloramientos; se destaca por una coloración clara y por falta de vegetación del Hauterivense (H), caracterizado por *Crioceras* aplastados.

El conjunto mesozoico es cortado por una superficie de denudación después de haber sido sometido a plegamiento que en el caso particular de la región tratada se expresa en la creación del anticlinal de la Cordillera del Viento en cuya ala oriental se halla la región abarcada por el panorama. En el flanco del cerro que culmina a los 3020 m la superficie de denudación corta con ángulo de unos 45° el buceo de los estratos hauterivenses y paralelamente a ella se han acumulado mantos de basalto predominantes sobre las camadas de tobas que integran una serie efusiva que por su relación observable en la continuación de los afloramientos de la serie, corresponde (fig. 12) al Mollelitense. Es de señalar que ella se apoya en Chari Lehue también en los estratos mendocianos y que allí es atravesada por pequeños, pero numerosas masas columnares de liparita que relacionamos con el granito gráfico del macizo del Domuyo y las liparitas intrusivas del mismo. Como en el Chari Lehue superior, el Mollelitense es afectado por el levantamiento producido por la intrusión del Domuyo. Mientras que la serie efusiva se halla aun en posición casi horizontal cerca del borde derecho (nororiental) del dibujo, cobra inclinación NE creciente en la parte sudoccidental del cerro de la cota 3020. En el cerro entre las cotas 3020 y 3530, el buceo del conjunto basáltico llega a 33° que de ninguna manera puede ser primitivo; es de señalar que es casi paralelo al de los estratos hauterivenses, lo que indica que éstos ocuparon posición subhorizontal al ser afectados por la erosión que condujo a la elaboración de la superficie de denudación. Esta observación permite apreciar la medida importante del levantamiento producido por la intrusión del Domuyo y reconocer su edad posterior al Mollelitense que ubicamos en el Tongriano (Oligoceno). En el primer plano se hallan las liparitas esferolíticas en mantos apilados que relacionamos con la intrusión del Domuyo.

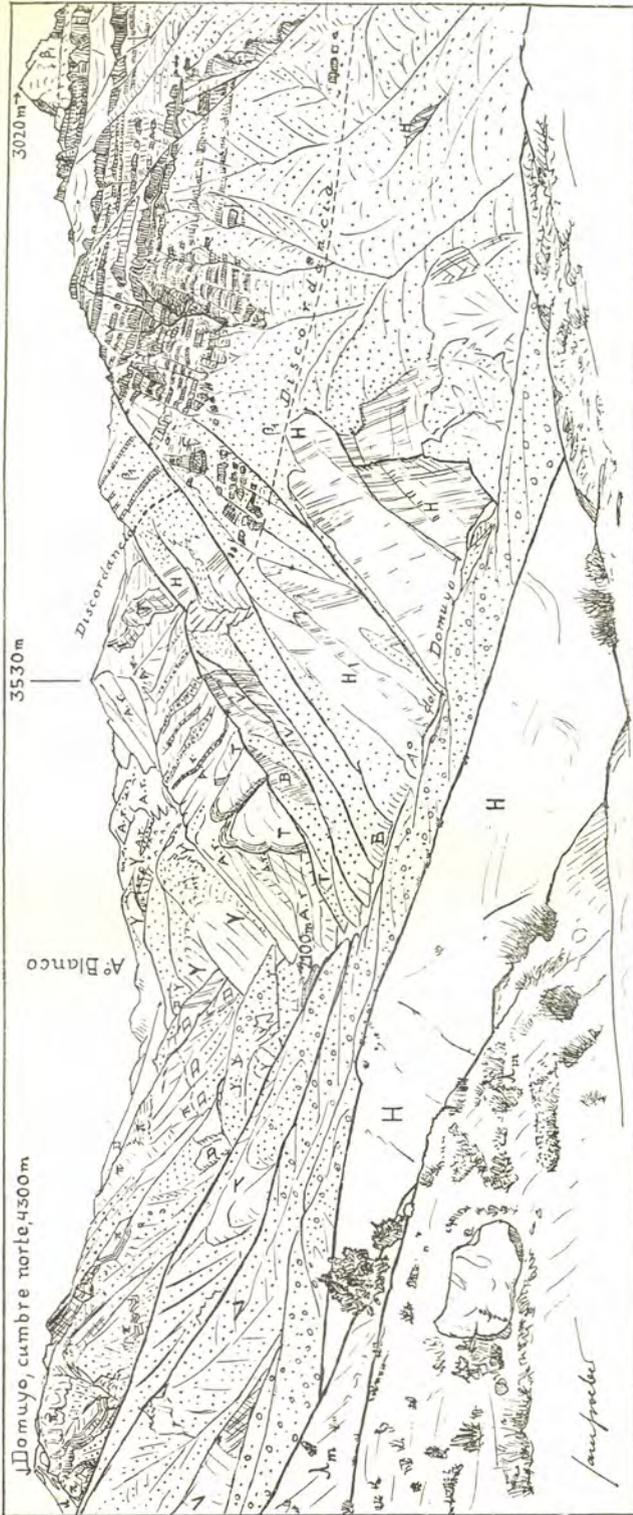


Figura 10

EXPLICACIÓN DE LA FIGURA 11

Cumbre principal del Domuyo, « El Cabezón », vista desde la cota 3060 o sea del Portezuelo entre el alto Chari Lehue y el arroyo Alhue Co. Los glaciares que aparecen en el panorama son los que alimentan el Chari Lehue, se presentan en 4 grupos: el austral descendiendo con dos corrientes del Cabezón y de su estribación sudoriental; ellas están separadas en lo alto por una morena mediana y en la parte inferior por una arista de yeso (Y) del Anquileoense. El dibujo reproduce el estado de los glaciares en febrero de 1940; en marzo de 1912 en que realicé la ascensión al cerro por la ruta indicada, ambas lenguas glaciares tenían una extensión apreciablemente mayor y llegaban hasta el punto donde la vertical trazada por la letra D de Domuyo corta el valle de las dos corrientes de hielo; aun se conserva perfectamente la morena mediana que parte de la arista de yeso y descendiendo con pendiente muy empinada hacia la derecha. Entre el Cabezón y la cumbre roja de la cota 4550 nace otro glaciar en una sección del filo de cerro de 1,5 km de largo; se divide en dos ramas separadas por una arista constituida por esquistos arcillosos casi negros del Dogger; abajo de la arista se unen de nuevo y llegan al pie del Cabezón. La parte inferior de la lengua no ha perdido en longitud, pero si regularmente en espesor, porque en 1912 las dos morenas laterales que están entre las verticales trazadas por las letras D y O de la palabra Domuyo, sobresalían apenas por encima de la superficie del glaciar que se halla hoy unos 100 m debajo del filo de ambas morenas. Es de notar que la neviza de la cuenca de acumulación se vierte con pendiente pronunciada por un escalón oculto por el hielo que une el paredón abrupto marginal del núcleo intrusivo del Cabezón con el de la cota 4400. Sobre un ensanche del filo procedente de la cota 4400 está emplazado un pequeño campo de neviza que no ha sufrido mayor cambio desde 1912. El cuarto glaciar es visible solamente en su parte superior, la de acumulación; su lengua describe un arco y se dirige hacia la cota 2300 a la derecha de la cual se ve una sección de su morena terminal del año 1912. Este cuarto glacial ha sufrido un pequeño retroceso hasta 1940.

El terreno más antiguo que aparece en la sección representada del cerro está formado por esquistos arcillosos gris oscuros, casi negros, que corresponden a los que rodean el pie de la cumbre norte del Domuyo como puede verse en la figura. Su espesor es mayor en el área del presente panorama, de manera que pueden comprender aun el Calovense en la facies de Chacay Melehue.

Al conjunto de esquistos sigue el Anquileoense cuyas masas de yeso están muy bien expuestas en la zona abarcada por el panorama. En la pendiente oriental del Cabezón sirven de muro de contención al glaciar procedente de la cumbre mayor del macizo del Domuyo y se presentan en varias manchas en la pendiente rápida inferior del faldeo; algunas de ellas, como por ejemplo la del medio, corresponde a yeso deslizado por la ladera abrupta. El Anquileoense está ampliamente desarrollado en el ancho filo de sierra que separa las corrientes de hielo del segundo y cuarto glaciar y llega a subir desde el fondo del valle hasta el contrafuerte de la cota 4400.

Sobre las masas de yeso se apoya el Tordillense, compuesto de areniscas rojas que suben desde el fondo del valle del Chari Lehue al filo sudoriental del Cabezón de 2000 a 4380 m donde llegan a chocar contra el macizo intrusivo del Domuyo que ha atravesado más o menos verticalmente el Dogger, el eventual Loteniano y el Anquileoense, como se observa con claridad en el dibujo.

En las areniscas del Tordillense (A. r.) se apoyan los esquistos margosos del Mendociano que afloran en su sección inferior Titoncense (T); ellos suben desde el fondo del valle del Chari Lehue desde los 2000 hasta los 3950 m.

El rumbo curvo del paquete de estratos se pone de manifiesto cuando se observa el recorrido del Anquileoense a través del área abarcada por el dibujo y por el recorrido de los glaciares 1 y 4.

El grupo de rocas que sigue en edad es el del Mollitense (rayado horizontal) que asoma en pequeños afloramientos en la pendiente que cae del cerro situado al oeste del portezuelo, al valle de Chari Lehue y que está cubierta y envuelta por lapillos y cenizas de un centro efusivo de basalto postglacial que vierte un escorial por encima y al lado de morenas de la última glaciación de la parte alta del arroyo Alhue-Co. La pendiente del primer plano está llena de escombros de los mantos de basalto común del Mollitense que proceden de los picos sitos al este del portezuelo y pertenecientes al cerro Gran Nevado. El Mollitense yace con discordancia sobre el Mendociano y es enderezado en dirección al Domuyo, como se ve en la figura.

Falta mencionar aún un revestimiento morénico de la época glacial que cubre el faldeo sur del Chari Lehue y que oculta en gran parte el Mendociano.

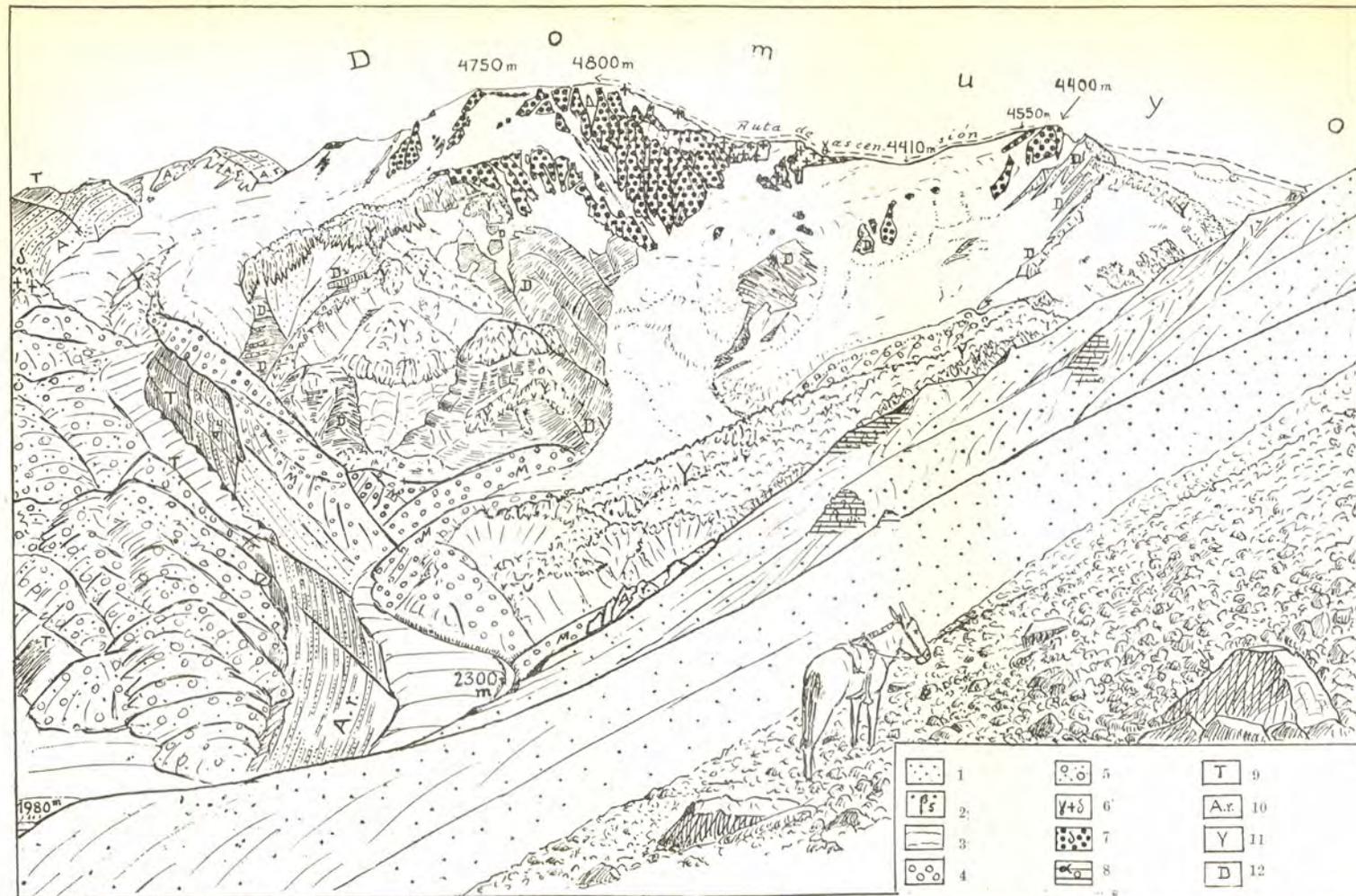


Fig. 11. — 1, Detritus ; 2, Puenteitense ; 3, Fluvioglacial ; 4, Morenas actuales ; 5, Morenas cuartarias ; 6, Granito gráfico y liparita ; 7, Ademelita (6 y 7 Palaeocolitense inf.) ; 8, Mollitense ; 9, Mendociano ; 10, Tordillense ; 11, Auquilcoense ; 12, Cuyano superior

EXPLICACIÓN DE LA FIGURA 12

Prosección del panorama del Domuyo hacia la izquierda en el flanco sur del río Chari Lehue. Se presenta escasamente sobre el borde derecho del dibujo el conjunto de las areniscas rojas del Tordillense seguido por el Andico inferior o sea del Mendociano del que afloran los esquistos calcáreos del Titonense hasta Valanginense, estando cortados por la discordancia a la base del Mollitense (Escalones con berditas) la mayor parte del Hauterivense que está bien conservado en la zona del panorama de la cumbre norte del Domuyo, del arroyo Blanco y del arroyo del Domuyo superior. Los estratos mendocianos afloran por entre escombros y acumulaciones morenicas cuaternarias en el cuarto derecho del dibujo. Sobre ellos sigue el Mollitense notablemente inclinado hacia el sudeste y compuesto por mantos de lava y por gruesos bancos de brechas de basalto. Su inclinación marcada aumenta de unos 15 a 45 y 50 grados en la vecindad del portezuelo desde el cual se hizo el dibujo o sea sobre el flanco del Gran Nevado que desciende al valle del Chari Lehue. El buceo es producido por la masa intrusiva del Domuyo que ha levantado todo el conjunto de terrenos geológicos desde la serie porfirítica (Choiyoilitense) hasta el Mollitense y es por ende posterior a esta última serie eruptiva, lo que queda demostrado, además, por las observaciones que pueden realizarse en el arroyo del Domuyó superior.

Dentro del Mollitense, como dentro del Mendociano observamos varias pequeñas masas columnares de liparita intrusiva, que se destacan en dos pequeñas torres y filos dentados en el tercio derecho del dibujo. La roca se relaciona con la intrusión del Domuyo y puede ser considerada como constituyendo apófisis del gran macizo.

Parte del Mollitense está sepultado por el material de lapillis y ceniza y arenilla correspondientes a efusiones del Puentelicense (P) por entre las cuales asoman algunos listones de bancos del Mollitense, como en el flanco norte del Chari Lehue, en la parte derecha del panorama del Domuyo. Los centros efusivos correspondientes se encuentran en las dos cumbres que vemos a la derecha e izquierda del portezuelo de la cota 3260; el material efusivo suelto reviste el faldeo de la sierra hasta su pie.

Las antiguas morenas laterales del desaparecido glaciar del Chari Lehue revisten el flanco sudoccidental del río y disminuyen de altura aguas abajo.

La playa del Medio pertenece a la ladera noroccidental del Chari Lehue; ella es producida por una elevación de Mollitense, en su superficie oculta por escombros caídos desde el flanco del Gran Nevado. Es utilizada para descanso de las cabalgaduras en la subida alta y muy empinada desde el Chari Lehue al portezuelo desde el que se hizo el dibujo.

En la figura 11 me espera mi sillera preferida, que por muchos años me llevó en la cordillera por caminos, valles y cumbres; de formas elegantes y «soberbia», pero fielmente afecta al amo, era incansable y siempre voluntariosa.



Figure 12

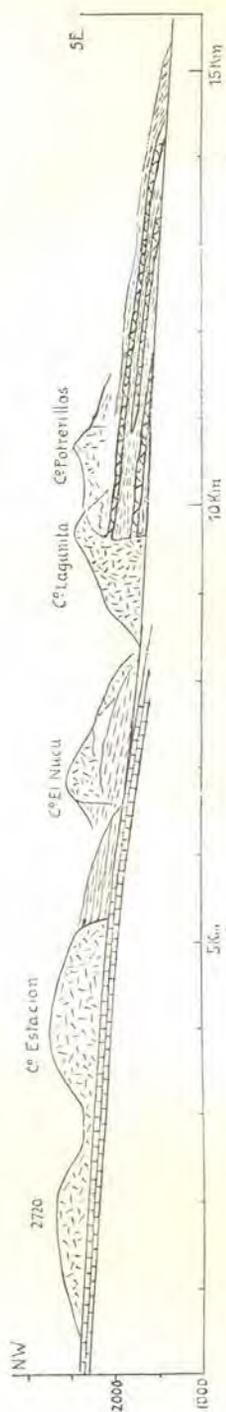


Fig. 13. — Perfil a lo largo del arroyo del Manzano superior (Liu Cullim). Lacolitos de andesita hornblendífera mollelitense (rayas cortadas) apoyados en el calcáreo duro loteniano (hadrillos) con sus filones capas (techitos) alojados entre los estratos mendocianos (rayas paralelas y cortadas) coronado por el Ilutrituiano (signos de semejanza)

posición al Tilhuelitense o sea al Cuaternario más bajo. El grupo de los basaltos es, pues parte del Coyocholitense que en disposición semejante tiene considerable desarrollo a ambos lados del Barrancas superior, como vemos en el mapa. Es de notar que, si bien pueden proceder de centros eruptivos de mayor altura, sus mantos pasan a posición horizontal y a formar altiplanos, cuando llegan a cubrir su substratum a los 2350 a 2400 m; es de notar también que la fracturación de la región o no los ha afectado o si es el caso, solamente en regiones determinadas, como en los alrededores de la Puntilla de Huincan.

Distrito Liu Cullim. — (fig. 13). Sobre el lado norte del Manzano más alto, de nombre Liu Cullim, se encuentran ingentes masas de andesita hornblendífera que forman algunos lacolitos típicos, asentados en los calcáreos duros lotenianos que constituyen la coraza del anticlinal de la sierra Azul. Ellos atraviesan los calcáreos esquitosos del Mendociano y los han levantado en algunas partes; se ligan con filones-capas alojados en estos últimos. Se trata de una ramificación de las intrusiones localizadas en el extremo norte de la hoja Mari Mahuida que toman incremento en la hoja Barda Blanca donde han dado lugar, emitiendo magma hacia el norte, a la formación de un gran lacolito apoyado a su vez sobre el Loteniano, de nombre Palao Mahuida. Este carácter de lacolito de los cuerpos ígneos de andesita hornblendífera explica por qué no tienen carácter abisal, ni siquiera hipabisal a pesar del tamaño a menudo muy considerable de los cuerpos ígneos.

Resumen. — La exposición antecedente ha permitido comprobar la validez de la división de los complejos terciarios obteni-

da a base de las observaciones realizadas en la sierra Palao Co a través de toda la extensa zona cordillerana abarcada por las hojas Domuyo, Mari Mahuida y Huarhuar Co, división que está también de acuerdo con los hechos geológicos de la hoja Chos Malal. Los distintos terrenos pueden caracterizarse y resumirse en la siguiente forma:

Arriba: Coyochohitense, mantos de basalto en sucesión de espesores moderados, procedentes de centros eruptivos de forma de domo preponderante y profundamente recortados por erosión fluvial y luego modelados por intervención de erosión glaciaria muy avanzada; la serie de mantos tiende a formar altiplanos, por haber sido consumida escasamente por erosión regresiva; los flancos de los domos que forman eventualmente, como en el caso del arroyo Blanco de la hoja Chos Malal, suelen conservar a menudo partes extensas con superficie primitiva aún intacta o casi intacta.

Tristecense, compuesto por una serie de variado espesor de bancos de conglomerados gruesos o con bloques, constituidos por material que aflora en la inmediata vecindad del depósito. En transición se agregan hacia abajo y lateralmente sedimentos de grano más fino del carácter de las areniscas gris azuladas rionegrenses o limosos tufíticos de color rosado. Estos últimos se encuentran con considerable espesor sólo en la región de las primeras elevaciones orientales de la cordillera, mientras que los depósitos netamente tristecenses penetran también en el interior de la cordillera como los encontramos en el arroyo Coyocho superior y en su afluente Yihuín Huaca y al norte del portezuelo de Rahue; eventualmente también en Las Playas entre Arroyo de la Laguna y Trovun Co.

Santamariense y Huincanlitense, sedimentario el primero, efusivo el segundo que están limitados en la región a la zona del río Grande y a la hoja Mari Mahuida. Ambos terrenos cobran gran desarrollo hacia el norte, como veremos en la descripción de las hojas que abarcan la zona cordillerana al norte del río Diamante.

Palaoocolitense, integrado por material eruptivo adamelítico-dacítico, predominante en su parte inferior y por mantos de basalto que imperan en su parte superior, entre ambas secciones existe una cierta discontinuidad que se manifiesta por la elaboración de un relieve no muy accidentado en la parte dacítica en tiempo inmediatamente anterior a las efusiones basálticas. Numerosos núcleos intrusivos, muy notables en parte, corresponden a la facies dacítica-adamelítica y liparítica-granítica del conjunto que conserva casi siempre una posición horizontal, aunque haya sufrido grandes ascensos, siendo dislocado sólo en zonas tectónicas excepcionales como en la del este del río Grande y de Poñihue. Con frecuencia se caracteriza el grupo, por desempeñar el papel de relleno de amplios valles preformados debidos a erosión.

Mollelitense, el complejo eruptivo está compuesto por andesitas augíticas y por basaltos muy olivínicos y zeolíticos, marcadamente pobres

en sílice, pudiendo predominar estos últimos de tal modo que la componente andesítica se hace sumamente escasa. El conjunto suele estar atravesado por macizos intrusivos de variado tamaño y por diques de andesita hornblendífera que de núcleos muy grandes puede convertirse excepcionalmente en pórfido diorítico hipabisal; los núcleos tienden a menudo a formar lacolitos. El conjunto suele ser afectado por fuertes dislocaciones.

Sarmientense superior con sus capas de la Balsa y de Chichinales, compuestos por material cinerítico y yeso y por arcillas rojas con bancos de rodados sueltos, de superficie lustrosa.

Un esquema puede hacer resaltar gráficamente los espesores y la relación mutua de los diferentes grupos que están separados entre sí por discordancias debidas a movimientos tectónicos de tendencia ascendente, seguidos de inmediato por acción de la erosión que modeló las elevaciones en creación o en vías de ser acentuadas.

EDAD DE LOS TERRENOS TERCIARIOS

Los terrenos enumerados y caracterizados en el párrafo anterior no pueden ser ubicados de inmediato en tal o cual piso del Terciario, porque no han suministrado fósiles — por lo menos hasta ahora — que indiquen una edad indubitable de la roca que los encierra, propiedad muy poco común entre los restos faunísticos o florísticos terciarios.

Por de pronto ha sido posible homologar y sincronizar tres de los complejos locales con otros tantos difundidos fuera de la región y tolerablemente fijados en cuanto a su edad geológica. Se trata de los tres conjuntos sedimentarios de los cuales el más reciente tiene todas las características de facies del Calchaquense de San Juan y de Mendoza, hasta de La Rioja y Catamarca, en especial con las capas de las Guayquerías de San Carlos de Mendoza y hasta asonancias notables con el Rionegrense y, en cuanto a su parte culminante, con los rodados dislocados o Jujuyense, todos ellos de edad pliocena por los mamíferos que encierran, que no titubeamos en ubicar este conjunto en el Plioceno.

Inmediatamente debajo de él sigue la serie sedimentaria que, como en el centro del país, es arenosa en su parte inferior, cinerítica, arcillosa, yesosa y salina en su parte superior y ligada a efusiones mesosilíceas hasta ácidas vecinas, con estratos delgados con *Corbicula* y con calcáreos, en parte oolíticos, lacustres en camadas de poco espesor. Comúnmente se homologan estos estratos con los del «Entrerriense» de edad miocena alta, de manera que podemos ubicar el conjunto en el Pontense lo que puede confirmarse al considerar la probable edad de los complejos efusivos del Palaoco y Mollelitense.

El tercer complejo sedimentario, facialmente casi igual a los estratos de la Balsa más Chichinales del río Negro, perteneciente en parte al horizonte con *Colpodon*, ingresa en el Eoceno superior y eventualmente en el Sannoisense.

Dentro de este marco se hallan los dos complejos efusivos. De ellos el Palaocolitense, posee una propagación muy grande hacia el sur. Se le encuentra, por ejemplo, en desarrollo típico en el alto Aluminé donde rellena, como en el alto Huarhuar Co, un valle mioceno que formaba la cabecera de un río tributario del Pacífico, que puede designarse como Bio Bio mioceno (fig. 9). El valle tiene una amplitud considerable y su circunvalación oriental está formada por sedimentos liásicos, su occidental por rocas del basamento cristalino; se eleva a algo más de 2000 m sobre el mar, mientras que el fondo del valle se halla aproximadamente a los 800 m, asomándose a esta altura el substratum del relleno sólo pocas decenas de metros. El relleno preponderante en la mitad oriental

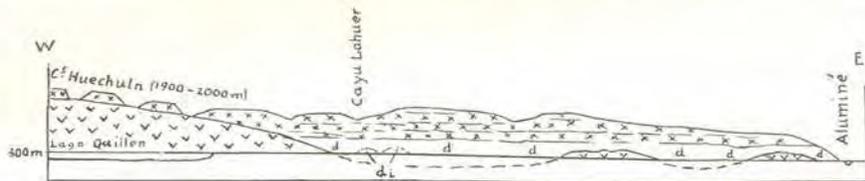


Fig. 14. — Perfil transversal de la mitad occidental del antiguo valle del Bio Bio y de su relleno Palaocolitense, visible en la ladera norte del río Quillén: V, diorita y otras rocas del basamento cristalino; d, tobas de dacita; d_i, intrusiones de dacitas; X, mantos de basalto.

del antiguo valle y al este del Aluminé consta de tobas dacíticas, que en la mitad occidental forman sólo la base del conjunto erusivo que en su parte superior está integrado por una serie de mantos de basalto, que como en Huarhuar Co rebalsan con sus términos más altos por sobre la circunvalación occidental (fig. 14).

En gran escala se presenta este mismo relleno en el amplio valle terciario del río Collon Cura actual, ya descrito, como el anterior, por mí en otra publicación (*Líneas fundamentales de la geología del Neuquén*, 1929), en que he presentado un mapa paleogeográfico del relieve «prebasáltico» (mioceno) del Neuquén con curvas de nivel. A las tobas blancas y los mantos de basalto intercalados en ellas y los centros efusivos andesíticos y dacíticos (cerro Piuque) se agrega un conjunto de estratos caracterizados por Roth como areniscas grises, compuestas de lapillos de basalto, trocitos de piedra pómez blanca, arena y de rodados de rocas de diversa índole intercalados en las areniscas como lentes típicos para estructura sedimentaria torrencial en las cuales se halla la fauna del Santacruciano colloncurensis, que según Kraglievich es mioceno y sincrónico con su Friasense más Mayoense y que se extiende

en facies, idéntica y muy parecida a Neneo Ruca, al Mirador, al río Chico, afluente del Chubut superior, a la zona de Leleque-río Corintos, por los ríos Mayo y Frías, el río Chico, afluente del río Santa Cruz y aun más al sur, rellenando valles terciarios. erosionados en terrenos anteriores, entre los cuales cuenta, según Petersen, su Hunquense, dotado de una flora tropical frondosa considerada por Berry burdigalense y por Suero sarmientense, por el hallazgo de *Astraponotus* en capas semejantes. A base de estas relaciones del Palaocolitense lo ubicamos entre el Pontense y el Oligoceno y lo consideramos vindobonense hasta burdigalense en cuanto a su parte preferentemente dacítica-liparítica.

El conjunto Mollelitense se ubica de acuerdo a estas consideraciones en el Oligoceno, sin que sea posible especificar más su edad; una cierta confirmación puede verse en el hecho de que el Patagónico de Nahuel Huapi contiene mantos y tobas de andesita. Es posible que parte de la serie, es decir, su sección inferior a los rodados lustrosos de cajón del Molle sea contemporánea a las cineritas de las capas de Chichinales de la sierra Palaeo, siendo de notar que esta sección inferior es eminentemente básica hasta traquiloderítica, carácter que mantienen aún las efusiones básicas del Mollelitense propiamente dicho. Con estas efusiones relacionamos por ahora las bostonitas de la sierra de Cara Cura y la traquidolerita intrusiva del puente sobre el río Grande, situado al pie de la Puntilla de Huincan.

La edad calabrense del Coyocholitense ya fué debidamente discutida. Obtenemos, pues, el siguiente esquema de los terrenos terciarios :

| | | |
|---|--|---|
| Coyocholitense, Tristecense y Araucanense | Calabrense, Astense y Plaisancense | |
| Discordancia | | Prefase del tercer movimiento |
| Santamariense y Huincanlitense | Pontense | |
| Discordancia | | 3ª fase del segundo movimiento |
| Palaocolitense sup. (basáltico predom.) | Vindobonense | |
| Discordancia erosiva | | 2ª fase del segundo movimiento |
| Palaocolitense inf. (dacítico-liparítico) | Burdigalense | |
| Discordancia | | |
| Mollelitense | Tongriano | |
| Discordancia | | 2ª fase del ^{primer} segundo movimiento |
| Capas de Chichinales y Balsa | Sannoisense y Eoceno sup. | |
| Discordancia | | 1ª fase del primer movimiento |

DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LOS TERRENOS TERCIARIOS

Sarmientense: Capas de la Balsa y de Chichinales. — El primero de estos dos grupos, representado por arcillas rojas y rodados lustrosos, se halla en ambas alas del anticlinal de la sierra Palao Co, entre la parte inferior y superior del Mollelitense del cajón del Molle y, en restos, en las cumbres de la sierra Hastetes a 2800 m sobre el mar (fig. 15). Eventualmente se encuentra también en la desembocadura del arroyo Coehue Mlehue entre Diamantiano y Huicanlitense, pudiendo tratarse de un yacimiento secundario.

La sección tobácea chichinalense está confinada a la sierra Palao Co.

Mollelitense. — Desde el cajón del Molle, pasando por Carri Lauquen y el Barrancas puede seguirse el ala noroccidental del sinclinal cortado por el perfil, caracterizada por la escarpa que forma el Mollelitense enderezado y a cuyo pie corren los arroyos Ponihue, Buta Lom y Alhue Co superior, agrupados sobre una línea casi recta. Los afloramientos del Mollelitense se interrumpen por un corto trecho entre Buta Lom y Coyocho y en el Alhue Co inferior por la cubierta de los mantos del Coyocho y Chapualitense respectivamente.

La disposición discordante del Mollelitense se destaca a lo largo del pie de la escarpa; descansa en el Ponihue inferior — ya Mütrenquel — en rocanense, en Ponihue propiamente dicho, en Diamantiano, en Coyocho, en Huitriniano y Mendociano, en el Pelan sobre Diamantiano y al este de Dumuyo, es decir en el ala oriental del gran anticlinal de la cordillera del Viento, en Mendociano medio. En esta última región su rumbo NE-SW es algo desviado por la intrusión del núcleo adamélico-granítico del Domuyo que elevó el Mollelitense hasta unos 4000 m, mientras que su base se halla en Ponihue inferior a los 1800 m, en Ponihue superior a los 2600 m, en Pelan entre 2100 y 2400 m y en el Gran Nevado a 2800 m.

Desde su salida del lago Carri Lauquen hasta la Puerta de Domu Co, el río Barrancas cruza en cañón profundo y estrecho el ambiente rocoso del Mollelitense en la prolongación sudoccidental del sinclinal del cajón del Molle; la serie se endereza de nuevo, formando el ala sudoriental del sinclinal en la Puerta de Domuco, de manera que aparece debajo de ella el Diamantiano y manchas del Malalhueyano. Sobre la ladera izquierda del río es combada luego en anticlinal, cuya ala oriental desciende entre Chacay Co y Chacayquito rápidamente y alcanza de nuevo el nivel del río, desapareciendo de esta manera el substratum diamantia-

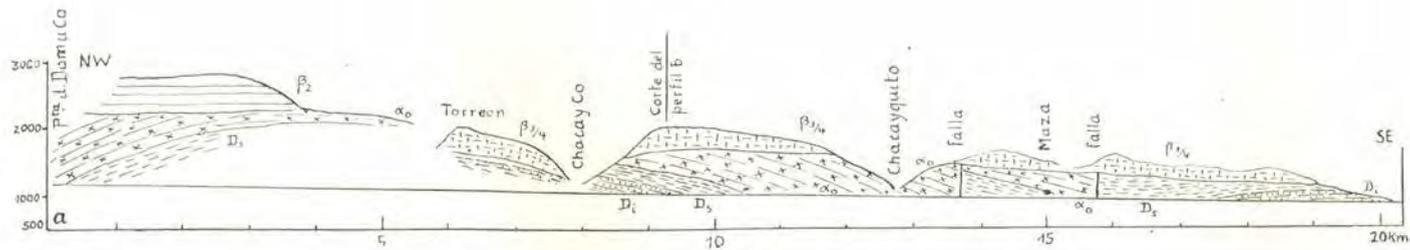


Fig. 15 a. — Perfil a lo largo del rio Barrancas, ladera izquierda

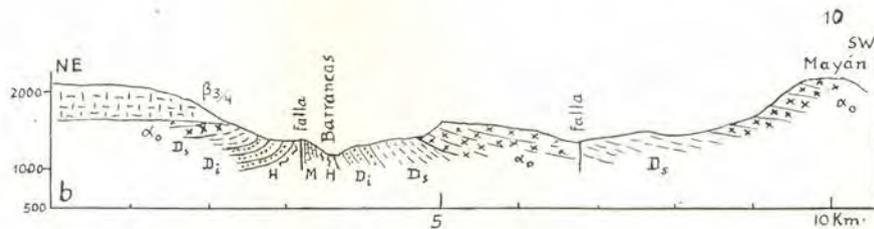


Fig. 15 b. — Perfil transversal

$\beta_3/4$, Chapualtense; α_0 , Mollitense; D_s, Diamantino superior; D_i, Diamantino inferior; H, Huitriniano; M, Mendociano

no de la serie. En el mapa «Confluencia de los ríos Grande y Barrancas» (hoja 31 *c* en 1: 200.000) he indicado este afloramiento de rocas efusivas como «Basalto I» o sea Palaocolitense; pero un examen posterior, más detenido de las rocas ha enseñado la presencia de andesitas augíticas en tobas y mantos y de abundantes basaltos muy ricos en natrolita, de modo que hemos de incorporarlas en el Mollelitense a lo que corresponde también la fortísima afección tectónica que han sufrido. Se constató también que la serie sigue aún río abajo hasta cerca de la ruta 40, perdiendo paulatinamente en espesor hasta desaparecer, lo que se observa también al este del Llaretas donde la serie termina en cuña, desgastada por erosión antes de la expansión a los terrenos posteriores, palaocolitenses, la que repite lo observado en el perfil longitudinal de la sierra Palao Co.

El Mollelitense se expande también al sur del río Barrancas; al sur de la Puerta de Domuco sigue por un trecho formando, como al norte del río, el ala sudoriental del sinclinal mencionado, hasta llegar al curso superior del arroyo Cuyu Co, y ascendiendo al mismo tiempo hacia el SE. Al otro lado de la falla que pasa del Cuyu Co superior al Barrancas inferior, el Mollelitense compone la alta loma de Mayan y gran parte del cerro Chaquí de cuyas dos cúspides (en araucano *changul* significa ramificación) la suroriental consiste en rocas de este conjunto que prosiguen hasta el arroyo Huara Co y por la ladera derecha del río Barrancas hasta que concluye paulatinamente adelgazado a unos 17 km de la desembocadura del río al Colorado.

Por el Chari Lehue sigue la serie hacia el oeste y constituye el macizo Gran Nevado y del cerro Atravesado o de la Cruzada, el fondo y la ladera norte del cajón de Los Vilos y pasa a la cabecera del río Curi Lehue, ostentando en todas partes afección tectónica considerable. Luego rodea el macizo intrusivo del cerro Palao por el NW, W, SW y S, habiendo sido levantado por éste. En la región al oeste del Barrancas la participación de rocas básicas en la serie es muy importante. No es posible separar esta componente como terreno aparte, porque el enlazamiento entre andesitas y basaltos es tan íntimo que en mapas de escala mayor sólo podrá indicarse la composición petrográfica de los miembros de una misma serie.

El Mollelitense rodea completamente el macizo intrusivo del Domuyo y está enderezado por él. Esta circunvalación del Domuyo se prolonga al norte por el cordón en que nacen el cajón del Medio, el arroyo de la Lagunita y el Trovun Co. En el primero de estos valles se observa en su cabecera una inclinación de 10 grados al sur en toda la serie de mantos que sustituye el buceo septentrional impuesto por la intrusión del Domuyo. La serie ha sido desgastada por erosión prepalaocolitense también en esta región; ella pierde en espesor hacia el río Barrancas

y termina en cuña en la cercanía de la gran fractura Barrancas-Coli Mamil. Discordantemente en ella descansa la serie de mantos basálticos del Palaocolitense. Hacia el oeste la pendiente elaborada por erosión prepalaocolitense es más pronunciada y cae a la cabecera de un río Bio Bio mioceno; la diferencia morfológica actual entre las pendientes pacífica y atlántica de la cordillera, producida por la diferente distancia de los niveles de base, quedó, pues, de manifiesto también en el Mioceno. Por ello el Palaocolitense no se superpone totalmente el Mollitelitense, sino se adosa a él. El conjunto termina en cuña, por erosión, también hacia el norte contra el arroyo de Los Nevados.

En la hoja Mari Mahuida¹ se presenta el Mollitelitense en considerable extensión en el núcleo serrano del Mari Mahuida que se une al del Mayán por Ailin Co, siendo la serie mollitelitense marcadamente andesítica con excepción de la saliente noroeste de Mari Mahuida donde participan en su constitución numerosos mantos de basalto. En esta zona el conjunto está fuertemente dislocado, especialmente en la parte vecina al Pancu Lehue. En Coli Mamil está cortada por una fractura, al este de la cual se inclina en esta misma dirección contra la falla que coincide aproximadamente con el curso de este arroyo. Al este de ella sube el Mollitelitense, formando un anticlinal en cuyo núcleo aparece en faja ancha el Diamantiano que cruza la sierra en dirección a la cabecera del Rahue, dando así lugar a la formación de una hondonada o depresión en la sierra que es aprovechada por el camino que conduce cómodamente del alto Barrancas al Rahue y río Grande. En Ailin Co desciende el ala oriental del anticlinal, localmente complicado, y el Mollitelitense termina en una falla coincidente con el arroyo del cerro Bayo y contra el Diamantiano aflorante al este de ella. En Ailin Co inferior contiene un núcleo intrusivo de andesita hornblendífera que está partido por el medio por la prolongación de la falla del arroyo del cerro Bayo, habiéndose abierto una notable grieta entre las dos mitades del núcleo; de ahí viene el nombre de Ruca Miliu que aplican los araucanos al cerrito formado por el macizo intrusivo. Otro de estos núcleos de andesita hornblendífera, pero de tamaño mucho mayor se encuentra sobre la ladera oriental de la sierra Mayan, donde la roca tiene un carácter netamente diorítico-porfírico.

Entre Las Canales y Huanque Mlehue se encuentra un centro volcánico interesante, compuesto de trozos angulosos, o sea de brecha en cuya composición intervienen tanto el basalto como la andesita; se trata, sin duda, de uno de los pocos orificios de erupciones mollitelitenses que es dable observar e identificar.

¹ La rama del Mollitelitense del Mari Mahuida Mayan estaba separada primitivamente del de la Lagunita por el braquianticlinal de Carri Lauquen y por Hastetes.

Núcleos intrusivos de andesita hornblendífera no acompañados por la facies efusiva de la serie, se encuentran, fuera de la zona de ~~Litt~~^{Lim} Cullim, en extensión considerable entre el Calmu Co inferior y el arroyo Mallines de la Puntilla y en el cerro Bayo de la Esperanza, situado al sur de Ranquil del Norte.

La distribución de la serie mollelitense se explica por las siguientes observaciones :

En Palao Co descansa en estratos del Terciario inferior, en Poñihue en Rocanense y Diámantiano que forma su substratum también en la sierra Mayán y al sudoeste, sur, este y norte del Mari Mahuida como en Carri Lauquen y en el Barrancas inferior. En el arroyo del Domuyo, Cajón del Medio, Lagunita y Trovun Co descansa en el Huitriniano y sólo en el anticlinal de la cordillera del Viento por el Domuyo y el Palao llega a colocarse sobre el Mendociano medio. Esto significa que se halla en las hondonadas tectónicas, en los sinclinales ~~de~~^{de} que ha sido dispuesto ~~el~~^{en} Mesozoico antes de la acumulación del Mollelitense, siendo su superposición discordante en todas partes. Donde la elevación de los terrenos plegados es tal que ha sido destruída la parte superior, diamantiana y huitriniana, el Mollelitense no pudo ser depositado porque la altura de los entes morfológicos creados en plegamiento era excesiva, para poder ser rebalsada por sus productos efusivos. De esta manera se explica por qué se pierde el Mollelitense al sur de Tricao Malal y hacia el norte del curso transversal del río Grande, donde superpuestos al Diamantiano, conservado en sinclinales, como podemos ver en la hoja Barda Blanca. Su presencia en la sierra Palao Co se debe a que su anticlinal mantuvo una elevación insignificante en comparación con los braquianticlinales de Reyes y Cara Cura pertenecientes a la misma hilera.

Palaocolitense. — La distribución del Palaocolitense puede ser resumida brevemente, porque en la exposición anterior ha sido descrito de numerosos lugares, para obtener una idea de su composición. Su parte dacítica-liparítica ocupa en el complejo una posición de preferencia inferior, sin que falten sus representantes en la parte basáltica más frecuente en su parte superior.

La primera parte — la acida — se encuentra bajo la forma de intrusiones en el Palao, Domuyo, como adamelitas y granito gráfico, como dacita en el Turbio, arroyo del Domuyo superior, en el de la Lagunita, en el Huarhuar Co superior, en el Cura Miliu y, con núcleos notables, al norte del Guanaco, en la cabecera de Salinas, en el Huanque Mlehue medio y al este del Salinas y en la cabecera del arroyo del cerro Bayo; además se hallan núcleos intrusivos al norte y sur de la Puntilla de Huincan. Las masas efusivas bajo la forma de mantos se conocen sola-

mente del lado sur del Domuyo, las tobáceas se encuentran en el Chacay Co del sistema de Huarhuar Co, en Cura Millu, Poñihue y al norte de la Puntilla como masas considerables, sin contar Huantrai Co.

La parte basáltica tiene gran desarrollo en la sierra Palao Co y en el Borde Alto del Payén, que la une a la sierra de Huantrai Co. Se presenta al oeste del río Grande desde el arroyo Manzano al Llaetas y en la cuenca de Huarhuar Co y en ambos lados del arroyo de la Lagunita medio.

El conjunto está dispuesto en bajos debidos a erosión anterior, y no producidos ya por plegamiento.

Su afección tectónica es escasa, incomparablemente menor que la del Mollelitense, sólo muestra inclinaciones en el anticlinal de la sierra Palao Co y en Poñihue.

Huincanlitense. — Este grupo se halla en la zona de la Puntilla de Huincan y ha sido inclinado conjuntamente con su substratum — el Palaocolitense — entre la Puntilla y el Manzano, como en el ala oriental del anticlinal de Palao Co.

Santamariense. — El Santamariense ha sido encontrado hasta ahora solamente en el sudoeste de la sierra Palao Co.

Araucanense y Tristecense. — El Araucanense ha sido identificado en el cajón del León inferior y el Tristecense, con sus materiales de cono de deyección en la parte media del mismo cajón.

Esta sucesión de depósitos detríticos se halla además en el rincón sudoriental de la hoja Domuyo y cubre sedimentos diamantianos y rocanenses y un paquete de unos pocos mantos basálticos palaocolitenses que rebalsan por sobre el ala aún muy poco inclinada oriental del braquianticlinal de la sierra de Reyes. Los sedimentos conglomerádicos están formados en su parte basal por rodados de las areniscas diamantianas, encima de los cuales se destaca un nivel de rodados de calcáreos mendocianos, seguido por otro con abundantes trozos de yeso, acarreados desde el Auquilcoense de la sierra de Reyes; al final se presentan bancos con rodados de los calcáreos duros calovenses (lotenianos) y areniscas calcáreas del Cuyano superior y finalmente rodados de porfirita. La sucesión de los rodados repite en orden inverso la de los terrenos que constituyen la sierra de Reyes e indican que ella ha sido dismantelada paulatinamente después de su último ascenso acontecido durante la prefase del tercer movimiento que la elevó, combándola, de tal manera que todos los terrenos mesozoicos de la región llegaron al alcance de la erosión. El espesor de estos sedimentos constituidos por material de acarreo tristecense, es de unos 300 m y forman una meseta de unos 1500 m de altura sobre el mar.

Los mismos depósitos se encuentran, según creo, más al norte, adosándose al Huitriniano que aflora al sur del Barreal Colorado y de la cota 1515, formando un conjunto muy mal expuesto de unos 150 a 200 m de espesor que culmina a los 1700 m. Su separación de las acumulaciones de pie de monte o de terraza de los alrededores del Barreal Colorado y de la faja de terreno entre el bordo alto del Payén y la sierra de Cara Cura no resulta fácil. Se puede admitir que los depósitos detríticos exclusivamente compuestos por rodados de basalto y por trozos y bloques de este material han de considerarse parte de la cubierta del primer «nivel de pie de monte», máxime si sus componentes han sido ligados por carbonato de calcio blanco.

En la misma hoja Domuyo hallamos, frente a Ranquil del Norte y al este del río Grande, nuevamente un conjunto de conglomerados compuestos de material procedente de la sierra de Cara Cura y de un espesor de unos 100 m ligeramente enderezados hacia el este, donde están adosados contra las areniscas diamantianas del ala occidental de los braquianticlinales, hermanos de la sierra Palao Co, fuertemente inclinada hacia el oeste; en esta disposición se asemejan completamente al Tristecense del cajón del León, como asimismo por el hecho de que su material constituyente procede de la inmediata vecindad. El conjunto conglomerádico se asienta sobre su base aproximadamente a los 1000 m sobre el mar, lo que no condice con la posición del Tristecense situados al este de la sierra de Reyes, pero no debe perderse de vista que estos mismos conglomerados se inclinan en la hoja Chos Malal lentamente al sur combados en sinclinal y cruzan el río Colorado hallándose su base a un nivel inferior a los 700 m para elevarse hacia el sur, y la sierra Huantraí Co de nuevo a unos 1400 m. Una undación semejante, ya no transversal al rumbo general de la estructura, sino conforme a ella, puede haber producido un desnivel entre los conglomerados tristecenses del río Grande y los del este de la sierra de Reyes. Esto es tanto más verosímil, cuanto que los depósitos que se encuentran sobre el nivel llano de los alrededores del barreal Colorado se encuentran hoy, junto con él, arriba de los 1500 m de altura que no puede haber sido la primitiva, como lo indica la reducción de la extensión de esta terraza por erosión regresiva procedente del río Grande y ejecutada por los ríos secos Empeдрado, Escaleras y de la Tosca, que aún dejaron unos testimonios de la mayor extensión del revestimiento del nivel llano en el cerro atravesado, situado entre los dos primeros ríos ^{Secos}₅ y al norte de la cota 1945.

En la hoja Mari Mahuida se encuentra el Tristecense, formando la parte más alta de las lomas entre el río Grande, los arroyos Manzano y Mutrenquel y la ruta 40, donde cubren tobas del Huicanlitense y se componen exclusivamente de rodados lajosos y angulares de los calcá-

reos esquistosos mendocianos, traídos desde la sierra Azul, que en el Plioceno superior y antes de ser sometida a una nueva combadura o elevación, estaba envuelta enteramente en estos estratos. Como en el caso de la sierra de Reyes, el material procede de la inmediata vecindad y de entes orográficos en surgimiento.

En un afloramiento pequeño se halla el Tristecense a 2600 m sobre el mar en la confluencia de los arroyos Coyocho y Yihuín Huaca, donde se compone de rodados de basalto y de andesita y donde — luego de un ligero desgaste erosivo — han sido cubiertos por los mantos basálticos del Coyocholitense.

Finalmente, encontré el grupo al norte del portezuelo Rahue a 2500 m de altura en areniscas diamantianas y cubierto por el Coyocholitense.

Coyocholitense. — La distribución de los mantos basálticos de este grupo ha sido dada en el capítulo sobre el distrito del Cajón del Molle y de Pancu Lehue.

TERRENOS CUARTARIOS

Los terrenos cuartarios sedimentarios están formados por materiales detríticos gruesos que se encuentran en depósitos glaciales, fluvio-glaciales y en conos de deyección; los eruptivos son liparíticos (andesíticos y traquíticos) por un lado y basálticos por el otro; es posible reconocer cuáles de las efusiones han tenido lugar durante el Cuartario propiamente dicho y cuáles son postglaciales.

En cuanto a las acumulaciones glaciales puede decirse que no se ha podido distinguir aún con certeza diferentes épocas de glaciación en la zona, parcialmente porque primaba en la investigación desenmarañar la relación mutua de los terrenos rocosos de la región y los acontecimientos tectónicos que han afectado a ellos, pero también porque predominan de tal modo los restos dejados por la última glaciación que los de otras anteriores no se destacan realmente. Las morenas anotadas en los mapas no serán, pues, todas de una misma edad, pero han de corresponder en su gran mayoría a la última glaciación y sus etapas de retroceso. Tampoco se realizó la distinción de los niveles sobre los cuales se hallan masas de rodados como depósito de terrazas ni se los relacionó con los niveles de pie de monte extracordilleranos que han sufrido ascenso continuado durante el Cuartario y que han sido recortados por la erosión después de cada etapa de tales ascensos. A título de ensayo figuran tales distinciones en las hojas 31 *c* y 30 *c* en 1 : 200.000.

En las hojas que se tratan no han sido diferenciados, pero conviene dar algunas indicaciones al respecto.

En la hoja Domuyo y al pie occidental del Bordo Alto del Payén que lleva la cota 2030, en uno de sus puntos culminantes se extiende una especie de terraza, ligeramente inclinada contra el pie del Bordo, de modo que contiene una depresión colectora de las aguas de lluvia, el Barreal Colorado. El piso de esta terraza está formado por rodados de basalto acarreados desde el Bordo. Hacia el oeste, el depósito que cubre el conjunto diamantiano, termina con barrancón contra las cabeceras de los ríos secos Empedrado, Escaleras y de la Tosca que por acción de erosión regresiva han hecho retroceder el borde de la terraza hasta su posición actual. Restos del conglomerado de rodados de basalto, ahora parcialmente deslizados por las pendientes, se han conservado sobre el flanco oriental de las Lomas Bayas que coinciden en el mapa con la tira de Huitriniano que se halla entre el codo del río seco de la Tosca y la parte media del de las Escaleras. La altura de la base de estos conglomerados se halla a 1500 m más o menos como en el borde de la terraza. Es, pues, verosímil que ésta se haya extendido bastante más al oeste que actualmente y que haya sido consumido por la erosión regresiva procedente del nivel de base local, del río Grande, previo ascenso general de la zona.

Es de notar que en la cercanía del barrancón de la terraza se encuentran lomadas sobre ella que son más altas que la parte oriental de ella lo que da lugar a un declive al este y a la formación del barreal Colorado. Podría pensarse en que esta circunstancia se deba a un enderezamiento de los depósitos detríticos durante el ascenso general, pero creo que tiene otra causa. Las lomadas al oeste del barreal Colorado llaman la atención porque sobre ellos y entre su material constituyente se hallan grandes bloques de basalto cuya presencia puede ser explicada de dos maneras: se puede admitir que se trata de trozos de roca que no han podido ser transportados al retroceder por erosión y sublavado poco a poco el Bordo Alto del Payén y que hayan quedado más o menos *in situ*; la otra explicación radica en atribuir la presencia de bloques no trasportables por las aguas a la intervención de los hielos de una glaciación antigua; las lomas del borde de la «terrazza» serían entonces restos de la morena frontal de un glaciar colgado del Bordo Alto del Payén y el barreal Colorado correspondería a un viejo lago glacial, indicado por morenas terminales. Esta última explicación es la adecuada, porque se observa en torno de toda la antiplanicie del Payén y al pie del acantilado que forma el Palaocolitense la acumulación de materiales glaciales bajo la forma de morenas muy rebajadas y convertidas en colinas de pendientes suaves con bloques erráticos en su superficie, morenas que pasan en transición paulatina al primer nivel de pie de monte sobre el lado oriental de la altiplanicie mencionada.

Nuestra «terrazza» se halla más o menos a la misma altura que el

primer nivel de pie de monte del lado oriental de la altiplanicie del Payén, de manera que ambas deben corresponderse ya que están casi unidas por una «terrazza» que acompaña el acantilado de aquélla por el sur.

Se saca como consecuencia de interés que se está en presencia de una glaciación antigua cuyas morenas y cuyo abanico fluvio-glacial se han expandido por sobre un relieve chato, casi plano que, por hallarse al alcance de grandes ríos colectores y de la erosión regresiva de sus tributarios sin haber sido incidido, debe haberse hallado a una altura mucho menor que la actual que estimo no superior a los 900 a 1000 m sobre el mar. Todo el paisaje tiene que haber sufrido un ascenso marcado después de haberse acumulado los productos de erosión glacial y de transporte fluvio-glacial¹.

Se distingue, pues, en las afueras de la cordillera por de pronto una glaciación cuartaria antigua, anterior a movimientos de ascenso de bastante importancia.

Entre el pie occidental de la sierra Palao Co y en río Grande se extiende otra «terrazza» de inclinación suave, pero continua al oeste, cubierta por materiales detríticos procedentes de Pampa de Palao Co o Pampa Amarilla y de las morenas acumuladas en y fuera de ella. El nivel de estos depósitos es inferior al primer nivel del pie de monte que al sur de la sierra Palao Co y en la pendiente inferior al Bordo Alto del Payén se halla a los 2000 m de altura en la línea de su adosamiento.

La terraza entre Palao Co y río Grande es de conservación casi completa y llega hasta este último sin ser recortado sino en su borde que cae con acantilado de 100 m de altura al amplio valle. Tengo este escalón por un tercer nivel de pie de monte y opino, como puede verse en detalle en la hoja 30 c, que el segundo nivel se halla al norte del cajón del León inferior sobre depósitos araucanos y a una altura entre 1600 y 1850 m con acantilado a la primera de estas alturas.

Por el momento no es posible seguir estos niveles y depósitos cuartarios hacia el interior de la cordillera y establecer sincronismo entre las acumulaciones cuartarias del este y del oeste del río Grande. Sólo quiero mencionar que las morenas que bajan del Mayán al Mütrenquel quedan colgadas en lo alto de manera que pueden corresponder a alguno de los niveles de pie de monte, sin que exista seguridad de ello.

Tilhuelitense. — Este conjunto está formado en lo esencial por rocas ácidas, liparíticas y dacíticas, muy en segundo lugar por andesitas. Precariamente se destacan sus centros eruptivos, perfectamente sus

¹ La Loma del Medio ubicada en la porción Este de la hoja 31c no está cubierta por «Basalto II», sino por morena terrazada, compuesta de bloques de basalto.

mantos y sus tobas que han sido desligados de sus lugares de origen y han sido transportados a lugares, en este caso, cercanos y siguen siendo lavados aún hoy, como puede observarse al noroeste de Tricao Malal donde (hoja Chos Malal) un escorial de basalto joven de basalto tromenlitense está sepultado parcialmente por tobas blancas redepositadas, traídas desde el nordeste, desde las alturas situadas al sur del Palao.

Las efusiones del Tilhuelitense se agrupan en la hoja Domuyo en torno del Palao y del Domuyo, es decir de los grandes núcleos intrusivos pontenses, y palaocolitenses de adamelita con granito; pueden ser consideradas como debidas a una reactivación de los mismos focos más antiguos. En la hoja Mari Mahuida, el Tilhuelitense bajo la forma de tobas tiene gran extensión areal, aunque poco espesor en la zona del Panco Lehue superior; no ha sido posible reconocer el centro efusivo correspondiente a causa de la cubierta pumícea postglacial Matrulitense sumamente espesa; pero es verosímil que se relacione con el centro efusivo, algo desmantelado que se encuentra al sudeste del Campanario, situado en la hoja vecina Barda Blanca. Es de notar que en la región del Panco Lehue se presentan al este y norte del río numerosos macizos intrusivos de dacita, en parte hipabisal, contemporáneos a los del Palao y Domuyo.

Tanto en la zona de Tilhue, como al sur del Palao y en Panco Lehue, los materiales efusivos del grupo, en especial sus tobas, se expanden por sobre el Coyocholitense y conservan una posición muy semejante a la de este conjunto y de apreciable elevación sobre los fondos de los valles vecinos y circundantes, desnivel que llega a cerca de 500 m. En zonas cercanas a los colectores mayores están recortados los bordes de las áreas cubiertas por el Tilhuelitense, pero la superficie primitiva de las acumulaciones de materiales efusivos, en especial los centros de emisión y los escoriales no han sufrido desgaste de importancia. También en este rasgo el grupo se asemeja mucho al Coyocholitense que deja reconocer una afección tectónica casi común a ambas entidades. Por esta razón y habiendo colocado el Coyocholitense en el Plioceno más alto, en el Calabrense considerado a menudo ya como cuartario, hemos de asignarle edad cuartaria basal al Tilhuelitense, porque en el lugar tipo se observa un cierto desgaste erosivo del Coyocholitense anterior a la acumulación del Tilhuelitense.

Chapualitense. — En la redacción de las hojas que se tratan no he distinguido las secciones inferior y superior de esta serie basáltica de la época glacial, por no poder decidir en todos los casos a cuál de las dos secciones pertenece un centro eruptivo y sus escoriales, que siempre se hallan en íntima relación mutua. La distinción entre ambos grupos

radica en el grado de destrucción de los volcanes que suelen estar reducidos a su esqueleto de vetas y de masas columnares, por lo menos en su parte culminante, cuando pertenecen al Chapualitense inferior, y que ostentan conos escasamente destruídos, aún provistos de la mayor parte de su manto de lapillos, cuando son representantes del Chapualitense superior. La destrucción de los primeros es debido a la acción de la glaciación, cuando llegan a suficiente altura y se hallan en el interior de la cordillera, como es el caso del cerro Buta-Mallin, para citar un ejemplo; la afección glaciaria de los segundos es escasa.

Los escoriales del Chapualitense inferior muestran los efectos de la erosión que ha recortado considerablemente sus márgenes y se hallan marcadamente elevados sobre los surcos de erosión que los rodean como en el caso del escorial situado al sur de la quebrada de Ranquil Co, y de la sierra Palao Co. Las coladas de lava del Chapualitense superior tienen contornos casi intactos, salvo el caso de que se arriman a algún colector importante a lo largo del cual forman la cubierta de terrazas bajas. Además es relativamente frecuente verlos dispuestos sobre rodados fluviales o fluvioglaciales.

En la hoja Domuyo pertenecen al Chapualitense inferior los centros efusivos del Buta Mallin, del Polco hasta el Huara Co y el Barrancas, los del Chenque Mallin y del Mayorga y sus alrededores; al Chapualitense superior corresponden los volcanes y escoriales situados entre los arroyos Coli Mamil, Olletas, Huara Co superior, Los Vilos y el Chari Lehue medio y algunos campos lávicos menores en la región del Buta Co inferior.

TERRENOS POSTGLACIALES

Los terrenos postglaciales están representados por aluviones en los fondos de los surcos de desagüe y han sido dejados en blanco en los mapas; luego por rocas efusivas de carácter muy variado que forman campos volcánicos de importancia areal considerable. Entre ellos distinguimos en primer término el

Puentelitense que tiene su desarrollo típico en la región al este del antiguo puente sobre el río Grande y que forma una especie de escudo regularmente combado e inclinado hacia el río Grande y el faldeo oriental de la cordillera, contra cuyo pie chocan sus escoriales de superficie regularmente fresca, pero sepultada debajo de arena de médanos en gran extensión. Haciendo abstracción de centros menores cito los que se encuentran entre el alto Curi Lehue, al este del cerro Palao y en el alto Alhue Co donde el centro de efusión se halla emplazado casi en la cumbre del cerro de las Playas tilhuelitense y donde los escoriales procedentes de él corren hacia el Alhue Co medio a lo largo del borde de

una morena de fondo que rellena la vaguada del valle. De igual edad que el Puentelicense es el

Hasteteslitense compuesto por rocas lávicas liparítico-dacíticas que ocupan un nivel inferior al del Tilhuelicense, como puede verse en el perfil. Sus escoriales se amoldan al modelado del relieve que es el actual y muestran un ligero recorte de sus bordes; fuera de la pendiente de la sierra Hastetes hacia el arroyo Blanco se encuentra el grupo sobre la ladera oriental del Panco Lehue inferior, entre éste y arroyo Chacay Co, que es uno de sus afluentes, luego en gran desarrollo entre Barrancas y arroyo del Domuyo al norte y sur del portezuelo Nohuel, con centro de efusión sobre la gran falla que se dirige desde el Barrancas inferior al arroyo Coli Mamil. Las erupciones ácidas en cuestión pueden considerarse como reediciones de las anteriores palaeocolitenses inferiores y tilhuelitenses. En la región del Choique, entre éste y la Puntilla de

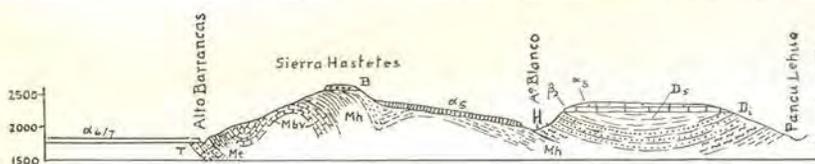


Fig. 16. — Perfil entre Barrancas y Puncu Lehue. Pliegues del Tordillense (T) y Mendociano (M) (M₁, Titonense; M₂, Berriasense-Valanginense; M₃, Hauteriveense); H, Huitríniano; D₁, Diamantiano inf.; D₂, Diamantiano superior; B, Sarmientense (Estratos de la Balsa); β₂, Coyocho-litense; α₁, Tilhuelicense; α_{2/3}, Matrulitense.

Huincan se hallan tres pequeños centros efusivos liparíticos con una o dos coladas de lava que nacen en la fractura curva entre el alto Calmu Co y la Puntilla de Huincan y son los descendientes de la actividad ígnea mesosilícica del Palaocolitense inferior, Huincanlitense y del Tilhuelicense de la zona. Siguen en edad las erupciones del

Tromenlitense y *Matrulitense*, básicos y ácidos respectivamente que se dividen en dos etapas, inferior y superior.

El Tromenlitense comprende escoriales de basalto de aspecto absolutamente fresco, especialmente su sección superior que puede ser pre-hasta postecolombiana y el Matrulitense inferior abarca traquitas en su parte inferior y obsidias en su parte superior. El Matrulitense tiene gran importancia areal en torno de la laguna del Maule y entre ésta y las lagunas Fea y Negra en la región del alto Barrancas y en territorio chileno vecino. Uno de sus escoriales de obsidiana se ha dirigido hacia un circo glacial elaborado en un cerro constituido por Palaocolitense básico y casi ahogado en acumulaciones de material suelto sobre el cual corre el escorial cuyo frente encierra ahora conjuntamente con el circo un laguito. La producción de piedra pómez durante las erupciones fué muy grande, de modo todos los alrededores están envueltos por ella.

Los vientos predominantes del oeste han llevado los trozos menores hasta la región de la sierra Palao Co.

Sobre el flanco sudoccidental del Domuyo, en el lugar de las letras «Do» y de las cifras «48» y en el borde correspondiente de la hoja vecina (Epu Lauquen, de geología aún muy poco conocida) se halla insertado un macizo extrusivo liparítico o dacítico muy reciente, probablemente Matrutitense del que dependen un cierto número de fumarolas violentas y de borbollones muy activos que están agrupados en torno del centro eruptivo con excepción de una emanación fuerte de vapor que halla cerca de la desembocadura del arroyo de Los Tachos en el Huarhuar Co. Es por esta vertiente de vapor y de agua caliente que se ha aplicado el nombre de Huarhuar Co al río vecino; la palabra araucana es onomatopéyica y se refiere al ruido que hace el agua hirviente.

Especialmente notable es una fumarola que se halla sobre la ladera sur del Domuyo más o menos en el sitio entre los 0 de la cifra 4800. En tiempo de mi visita en 1913, la emanación de vapor había fundido un hoyo en el borde del glaciar occidental de los que bajan del cerro; y este hoyo tenía un diámetro de unos 30 m y una profundidad de unos 8 a 10 m dejando a la vista la base rocosa del glaciar; el chorro de vapor se elevaba con fuerte bramido audible desde 2 km de distancia unos 12 m sobre la superficie del ventisquero. Otro escape imponente de vapor se encontraba al noroeste del primer trazo de la letra *m* y otro menor en la orilla sur del Manchana Covun Co a 7,5 km de su desembocadura en el río Huarhuar Co. En el arroyo de Los Tachos o Covun Co, sobre el borde la hoja Domuyo, se hallaban dentro del arroyo unos hervideros de forma de olleta y pequeñas fumarolas en las pendientes vecinas.

Dada la pequeñez de la escala de los mapas no pude marcar estas emanaciones muy llamativas. Ellas son ligeramente sulfhídricas y esencialmente formados por anhídrico carbónico, de modo que merecen más bien el nombre de mofetas.

Debe mencionarse que en la cabecera del arroyo Olletas, cerca del portezuelo cota 2930 se hallan hervideros que se relacionan con las erupciones basálticas de la zona.

TECTÓNICA

En el transcurso de la exposición anterior se ha llegado a establecer la existencia de un cierto número de discordancias que han podido ser fijadas cronológicamente.

Las discordancias entre los diferentes grupos del Mesozoico no tienen mayor significado tectónico, porque se trata solamente de oscilaciones

costaneras del mar, sin duda, debidas a movimientos oscilatorios del subsuelo, pero que no han dado lugar a plegamientos o fracturaciones de importancia.

En el substrátum premesozoico, compuesto por terrenos proterozoicos y carbónicos, se podrán observar desde luego, dislocaciones de grandes proporciones, pero los afloramientos de estas rocas son muy reducidos, de manera que no será posible llegar a un conocimiento acabado de las mismas. Además, hay que tener presente que ellas no influyen ya en lo más mínimo, sino sólo indirectamente, en la estructura actual de la cordillera que debe su configuración exclusivamente a los acontecimientos tectónicos del Cretácico y del Terciario.

Los movimientos que condujeron a la discordancia entre el Huitriniano y el Diamantiano son de escaso significado, porque ni siquiera lograron interrumpir por un tiempo regular el proceso de sedimentación; solamente tuvieron como consecuencia que ésta se convirtiera totalmente en terrestre, proceso que ya se había iniciado con el establecimiento de la sedimentación en agua salobre durante el Huitriniano.

De mayor influencia fué el movimiento intersenoniano en la zona, porque dió lugar a la emersión definitiva de la parte netamente cordillerana de la región abarcada por las hojas y por el establecimiento de una valla ya no más franqueada por las aguas del Pacífico. Si bien el efecto orogénico y estructural de este diastrofismo fué muy importante en la parte occidental de la cordillera y en la de la Costa, como en los arcos circumpatagónicos del Neuquén, etc., a ambos lados del meridiano 70 produjo únicamente una leve ondulación de los estratos mesozoicos y un ligero desgaste de las elevaciones así creadas. La región no tendió tampoco a mantenerse en altura, sino que se produjo un ligero asentamiento de la zona subandina de manera que pudo expandirse por ella, hasta el oeste de la Pampa, el mar Malahueyano, que fué de vida corta y abarcó solamente el Maestrichtense.

Fué el primer movimiento terciario que creó el cuadro tectónico de plegamiento fuerte, aunque de intensidad variable de zona en zona. Surgieron los anticlinales grandes, como el de la cordillera del Viento, elemento estructural de primer orden, el de la sierra Azul y se esbozaron los braquianticlinales de Cara Cura y de Reyes. Además comenzó a destacarse una mayor elevación de los pliegues y un plegamiento más apretado desde el alto Pancu Lehue y de Las Canales al norte. La observación realizada en la sierra Hastetes, de que sobre los pliegues fuertes y decapitados descriptos por el Mendociano se asienta discordantemente el grupo de los rodados lustrosos reputados paralelos a las capas de la Balsa y posteriores a la primera etapa del primer movimiento, indica que era por la actuación de esta misma que se formó la configuración de los pliegues.

En seguida de su creación, la erosión destruyó las partes salientes de menor elevación y aplanó el fondo de los sinclinales y anticlinales comprendidos en los sinclínoria, proceso que estaba ya muy avanzado, cuando comenzaron las erupciones del Mollelitense, que, como dijimos, ocupaba las partes bajas del relieve. El trazado de la red de drenaje actual del interior de la cordillera ha quedado determinado por estas acumulaciones de productos ígneos. Basta citar el hecho curioso de que el valle del Barrancas, en su tramo del lago Carri Lauquen, corre justamente por la cumbre de un braquianticlinal. El fenómeno se explica fácilmente con que las masas efusivas del Mollelitense acumularon a ambos lados del anticlinal, en la zona Molle-Mayán por el este y del Domuyo a los Nevados por el oeste, dejando libre la parte alta del mismo. Posteriormente, la erosión pudo cavar un surco de desagüe con mayor facilidad en los estratos diamantianos, huitrinianos y mendocianos superiores, mucho menos resistentes que las rocas eruptivas del Mollelitense, siendo ensanchado paulatinamente su zona de influencia y retrocediendo poco a poco las pendientes de la serie efusiva. Una explicación semejante corresponde al curso transversal del río Grande situado fuera de las hojas que se tratan.

El segundo movimiento, en su primera fase (eventualmente también en su segunda) trajo consigo un nuevo tipo de perturbaciones, el de la fracturación y de la instalación de flexuras.

Las fracturas se localizan en la cuenca imbrifera del Barrancas y sobre el lado occidental del río Grande, pero faltan al este del mismo.

La falla de mayor importancia es la que sigue el Barrancas inferior, corre luego por el Cuyu Co superior desaparece debajo de los escoriales del Chapualitense para asomarse de nuevo en el arroyo del Domuyo; cubierta otra vez por masas efusivas del Coyoeholitense y del Hastetelitense pasa por el Trovun Co inferior y cruza el Barrancas y el arroyo Blanco para seguir el arroyo Coli Mamil, en cuya cabecera muere, convirtiéndose en falla transversal como las del arroyo Chacay Co, del cerro Bayo, Ruca Miliu, Chacayquito y Vatro que se borran a algunos kilómetros de distancia de la falla principal y que llegan a vulnerar la cohesión de la serranía de Mari Mahuida y de Mayán-Mayorga. En otra ocasión he publicado algún detalle ¹ de estas dislocaciones de la región situada al norte de Carri Lauquen y he designado el tipo de los disturbios como fracturación en charnela. De la fractura principal aparta otra secundaria por el alto Barrancas y según Herrero Ducloux ² existe perturbación semejante en el Trovun Co superior. Igualmente sobre el lado occidental de la falla principal se encuentra un enjambre de frac-

¹ *Líneas Fundamentales de la geología del Neuquén, etc.*, 1929.

² Comunicación verbal.

turas secundarias entre el Cuyu Co inferior y el Huara Co, cuya descripción y fundamentación exigiría demasiado espacio. Unos perfiles pueden ilustrar sus rechazos y su localización entre los complejos afectados. Sólo menciono que Mendociano y Huitriniano están fuertemente aplastados entre bloques de Diamantino más Mollelitense que forman mandíbulas de morsa y que están separados de los dos términos anteriores por aparentes fallas. Entre ellas El Mendociano y Huitriniano han sido prensados hacia arriba y amasados al mismo tiempo, tal como sucede al N y S de la parte inferior de Chari Lehue.

El recorrido de la mayoría de las fallas de la zona del río Grande no puede ser fijado con exactitud, porque considerables masas de basaltos del Chapualitense las abstraen de la vista. La fractura de mayor importancia es la que nace al sur de la Puntilla de Huincán y se dirige con rumbo curvo hacia el Clamu Co superior por el pie del Llaetas y Yihuín Huaca. Sobre ella se emplazan los orificios de las efusiones liparíticas hasteteslitenses y basálticas chapualitenses al pie del Llaetas. La dislocación afectó en especial el Molle y Palaocolitense, en segundo lugar también el Coyocholitense que no ha sido interesado por las fracturaciones de la zona del Barrancas sino en pequeñísima escala. Dos otras fracturas paralelas, igualmente curvas se dirigen desde la zona de la Puntilla al Calmu Co medio y prosiguen de alguna manera al sur, por debajo de la cubierta chapualitense. La más oriental de ellas puede seguirse hasta Coipo Lauquen, agregándose otra que parte del curso sur y norte del Calmu Co y se dirige a Lircay y de allí del portezuelo del Milico (ruta 40 al sur de Ranquil del Norte) hacia el Barrancas con un recorrido difícilmente reconocible. Finalmente debe mencionarse una falla que corre paralelamente al río Grande en la zona de Ranquil del Norte.

En la hoja Mari Mahuida oriental se observa una falla en el Mütrenquel medio y fuertes perturbaciones al sur de este arroyo que pueden ser debidas a su vez a fallas.

En vista de que en la cordillera patagónica, el proceso de fracturación puede localizarse con exactitud entre el Patagonense y el Colloncurense, o sea entre el Tongriano y el Burdigalense, ubicamos el comienzo de los movimientos de la misma índole también en nuestra región en la primera fase del segundo movimiento. Las dislocaciones por plegamiento han sido substituídas, entonces, por otras radiales, que se relacionan con el ascenso diferencial y en masa de la cordillera.

En la zona situada al este del río Grande las perturbaciones siguieron mostrando carácter de plegamiento; por lo menos hemos de admitir una acentuación de los braquianticlinales ya esbozados por el primer movimiento; así lo enseña el perfil transversal a la sierra Palao Co. Es de notar que en esta ocasión el ala occidental sufrió por primera vez una combadura mayor y su conversión en flexura.

A la misma época de dislocaciones atribuimos el establecimiento del sinclinal del cajón del Molle que se extiende hasta el Domuyo en dirección transversal-oblicua al rumbo meridional impreso a la cordillera por el primer movimiento. Como vimos, las alas de este sinclinal tienen también carácter de flexura. En vista de que no se halla afectado solamente el Mollilitense, sino también el Palaocolitense, separados entre ellos por una discordancia, el movimiento ha tenido dos etapas que pertenecen al segundo movimiento.

La actuación de la prefase del tercer movimiento, localizada entre Mioceno y Plioceno, se reconoce muy bien en el lado occidental de la sierra Palao Co; se revela por la fuerte torsión en flexura de la serie de mantos del Palaocolitense y el enderezamiento del Santamariense contra esta flexura contra la cual se adosan los depósitos pliocenos. La fase principal del tercer movimiento se insinúa allí por un levantamiento general a cuyo principio se desmantelaron las elevaciones constituidas por los braquianticlinales situados al este del río Grande. No agrega ningún rasgo nuevo al cuadro tectónico, sólo se destaca por haber aumentado la elevación general de la zona.

En la cordillera al oeste del río Grande, la prefase parece haber tenido una actuación poco importante, dado que parte de la región pudo recibir los materiales detríticos del Tristecense, y porque la superficie en que descansan los mantos del Coyocholitense acusa escasas diferencias de nivel. En cambio, la fase principal produjo una elevación en bloque, aunque localmente diferencial de todo el cuerpo de la cordillera, dando lugar a la incisión profunda de los ríos y la elaboración de un relieve juvenil a maduro temprano. El ascenso puede estimarse en término medio no menor de mil metros, pero debe tenerse en cuenta que en esta cifra entran también los sumandos correspondientes a los ascensos cuartarios que no eran despreciables, y de los cuales hemos dado una idea al tratar los depósitos sedimentarios y los grupos eruptivos de mayor edad del Cuartario, tales como las cubiertas de los diferentes niveles de pie de monte y la relación de Tilhue y Chapualitense con los surcos de erosión actuales.

4. HOJAS BARDA BLANCA Y LOS MOLLES

La región abarcada por las hojas en cuestión ha sido estudiada sólo parcialmente por el autor a quien corresponde el levantamiento de casi toda la hoja Barda Blanca con excepción de la cuenca del río Grande aguas arriba del Cajón Seguro; en la hoja Los Molles corre por su cuenta la cuenca del río Salado; las demás regiones andinas han sido indicadas según Gerth.

En contraste con el área de las demás hojas vírgenes, la que está en discusión ha sido visitada por por varios geólogos, entre ellos Bodenbender, Burekhardt, Gerth, Hauthal y Kittl.

TRIÁSICO

Choiyolitense. — En la región de las hojas Barda Blanca y Los Molles, este conjunto efusivo asoma en el núcleo del braquianticlinal del Chihuú, cortado oblicuamente por la falla marginal principal de la cordillera de Mendoza; luego en los núcleos de los braquianticlinales de las sierras Azul y de su adventicia del Viento, ambos incididos por el río Grande entre Barda Blanca y portezuelo del Viento, y en larga tira en la región del arroyo Infernillo donde asoma en el frente de una cobijadura.

De acuerdo con las descripciones de sus rocas por Backlund ¹ a base del material recogido por Gerth la serie se compone de keratófiros, que encontramos también en la Precordillera al oeste de la ciudad de Mendoza donde soporta la serie sedimentaria del llamado Rético y que tiene importante desarrollo en la costa de Chile al sur de Los Vilos, como sabemos por Muñoz Cristi ² y Fuenzalida. Dado el gran interés que tienen sus observaciones para la apreciación de nuestro Triásico, hago seguir su extracto:

Arriba: unos 800 m arcilloesquistos foliados con fósiles mal conservados, entre ellos *Belemnites*, arriba con alternancia con areniscas (Lías).

n) areniscas.

m) 200 m Arcilloesquistos foliados, algo sedosos.

¹ *Des Magmatische Anteil der Cordillera von Süd Mendoza*, Acad. de Abö. Geol. Min. Institut n° 3. 1923.

² *Geología de la región de Longotoma y Guaquén en la provincia de Aconcagua con la carta geológica provisoria*. Departamento de Minas y Petróleo del Ministerio de Fomento. Santiago de Chile, 1938.

- l) 50 m areniscas pardo-amarillas.
- j) k) 500 m arcilloesquistos en bancos gruesos con serpulites y *Dentalium*; en corral de Barrancas con: *Avicula* sp., *Monotis* sp., *Myophoria* aff., *Javorskii* Steinm., *Cardita* sp., *Modiola* sp., *Pecten* sp., *Eucyclau pacificus* Jaw., *Trochus* sp., *Arcestes* sp., CLADISCITES aff. TORNATUS, *Nautilus* sp., además *Palaconeilo elliptica* Goldf., a 300 m del punto anterior.
- i) 50 m arenisca gris oscura.
- h) 10 m arcilloesquisto bien foliado.
- g) 15 m areniscas de color ceniza.
- f) — arcilloesquisto en bancos gruesos.
- e) 3 m conglomerado fino formado por cuarcita y rodados de cuarzo y pizarra.
- d) — arcilloesquistos en bancos gruesos, gris azules con pizarras sedosas con restos de plantas en la desembocadura de Los Molles. Contiene: *Thinnfeldia* sp., y *Podozamites* sp.
- c) 200 m Arcilloesquistos en cuya parte más alta, cerca de la desembocadura del estero Los Molles se hallan: *Nevadites* sp., *Limasp.*, *Pleuropholus* sp.
- b) 30 m Arcilloesquistos de color gris-acero, en parte sedosos.
- a) 130-140 m Arcilloesquisto arenoso gris-rojizo, en parte morado y de color gris ceniza con: *Dieroidium* sp., *Taeniopteris mareyesiacae* Gein., *Pterophyllum* sp., *Podozamites elongatus* Feistm., *Podozamites* sp., *Baiera* sp.
- 3000 y más m keratófiro bajo la forma de mantos, tobas y brechas con algunos pórfidos cuarcíferos y con meláfiro y diabasas en pocos niveles. En la parte más alta, cerca de Los Molles en Punta Puquén contienen un horizonte pizarroso con: *Dieroidium lancifolium* (Morr.) Gothan, *D. odontopteroides* (Morr.) Gothan, *Thinnfeldia tenuinervis* (?) Gein., *Th. crassinervis* Gein., *Taeniopteris mareyesiacae* Gein., *Demiophyllum* sp., *Ptilozamites* sp., *Estheria mangaliensis* Jones, *E. forbesi* Jones.

El potente conjunto keratófiro se apoya en la cercanía y al sur de Los Vilos en arcilloesquistos señalados por el autor como triásicos, cuyos fósiles, entre ellos amonites, son considerados carnenses por Fuenzalida; ellos descansan discordantemente en filitas del puerto de Los Vilos.

Fuenzalida considera los estratos a) y b) como pertenecientes al Noreense medio, las capas c), d), f), g), h), j), como norenses superiores y j), k), l), m), n), como retienses, siendo posible que estas últimas entren aún en el Noreense. Con ello nuestra flora «rética» tan semejante a la que cita Fuenzalida de Chile y que se asocia a amonites norenses debe ser tenida como representante de este piso triásico en cuya parte inferior aún se presenta la serie de los keratófiro cuya base se halla, de acuerdo con la edad de los arcilloesquistos a su yacente, en el Carnense. Con

ello se logra circunscribir la edad de la serie efusiva, considerada por el autor, tiempo ha, de un modo general como «supratriásica», como carnense media a norense inferior.

Norense. — En el ala occidental del anticlinal del Chihuiú siguen sobre el conjunto de keratófiros los siguientes estratos :

arriba: Arcillas pardovioletas con *Belemnites* y otros fósiles del Cuyano superior. Discordancia borrada por intrusiones terciarias de andesita hornblendífera.

25 m areniscas finas, blancas, micáceas.

30 m arcillas negras, bituminosas con areniscas con plantas.

140 m grupo superior 35 m areniscas grises y conglomerados finos con restos de plantas y de huesos.

20 m areniscas con intercalaciones de arcillas negras.

30 m arcillas negras, lajosas, bituminosas con *Estheria*. Las plantas recolectadas son: *Thinnfeldia odontopteroides* (Morr.) Sew., *Th. lancifolia* (Morr.) Szajn., *Th. incisa* Saporta, *Pterophyllum* sp., y *Sphenopteridium truncatum* Kurtz (?)

200 a 250 m grupo medio

Conglomerados gruesos, hasta de bloques, con areniscas verdosas con restos de plantas; en los conglomerados hay troncos de *Araucaria* (?) hasta de un diámetro de un metro; entre los conglomerados y areniscas se interstratifican mantos de pórfido cuarcífero; los rodados constan de pórfidos cuarcíferos y de granitos, en menor grado de filitas y areniscas cuarcíticas. Conglomerados y areniscas verdes con un manto de diabasa olivínica y con tobas.

60 a 70 m grupo inferior

abajo: Choiyóilitense.

El conjunto, referido de acuerdo a E. Boehm¹, demuestra por su facies de conglomerados, sus esquistos bituminosos, su diabasa olivínica y por sus fósiles representar el Triásico superior de Cacheuta, Potrerillos, Uspallata, etc., y debe ser considerado, por ende, como norense y no como liásico, opinión que adelantó Boehm, al no tener en cuenta el hecho de que el Cuyano inferior falta completamente de la zona situada al este del río Grande, como lo había demostrado el autor, tiempo ha.

¹ *Contribución al conocimiento de la estratigrafía del Liásico en el sur de la provincia de Mendoza.* Bol. Inf. Petrol. n.º 151 Bs. As. 1937.

JURÁSICO

Cuyano. — El Cuyano se presenta en desarrollo completo desde la línea A° Calquequeco-Puchen al norte, mientras que al sur de esta línea sólo se encuentra el Cuyano superior. Perfiles clásicos a través de toda la serie son los del Puchén y del Portezuelo Ancho, estudiados por Bodenbender, Burckhardt y Gerth.

En la región del cerro Puchén, el espesor de la serie es considerable y alcanza a varios cientos de metros; la sucesión de los tipos primitivos de sedimentos no puede ser reconocida exactamente, dado el metamorfismo por silicificación que ha sufrido la serie desde las masas intrusivas dioríticas y adamellíticas de la hilería de los cerros Puchén, Serrucho, Minas, admitidas por Gerth, pero probablemente en gran parte primitiva, en lo que se refiere al Cuyano inferior en el cual abundan los estratos compuestos por material tobáceo silicificado y convertido previamente en arcillas. En la parte basal del conjunto se halló *Oxynticeras numismale* Quen., con el cual suele empezar la serie liásica en todo Neuquen y sur de Mendoza; en la parte superior se presentan arcilloesquistos negruzcos de unos 100 m de espesor con fauna de la zona de *opalinum* y eventualmente con fósiles del Aalenense inferior. El resto del Cuyano superior está representado por areniscas grises decalcificadas, conglomerados y bancos de calcáreos azules con *Sphaeroceras multiforme* Gottsche.

En el Portezuelo Ancho, situado en la cabecera del río Salado (confluente norte) existe un conglomerado basal de 30 cm de espesor y sobre él areniscas blancas; en el primero se presentan trozos de troncos de *Araucarioxylon*; siguen areniscas verdosas con banquitos calcáreos coralíferos; a 8 m de su base se hallaron restos de *Astoceras independens* con lo cual comienza la serie marina que abarca un espesor de varios cientos de metros, sin haber suministrado más amonites que permitan dividir el conjunto en pisos, con excepción de *Oxynticeras behrendseni*, *quibalianus* y *leptodiscus*, situados a 1,5 m sobre el nivel del amonita citado.

En la zona del valle transversal del río Grande, el Liásico no está documentado por fósiles y si existe, es de espesor muy reducido.

Al sur del portezuelo del Viento, donde, sobre el flanco occidental del anticlinal del Viento, su núcleo choiyoilitense empieza a desaparecer debajo de la superficie del terreno, se colocan con discordancia angular sobre este conjunto, primeramente 30-40 m de tobas blancas, luego siguen tobas, en parte vítreas de color rojo-violeta de unos 5 m de espesor y encima de ellas unos 150 m de areniscas gris-verdes, en bancos grue-

osos, duros abajo con intercalación de banquitos de areniscas claras esquistosas con *Hammatoceras tenuisigne* Vac. que indica, como en la sierra de Reyes, la presencia de la parte inferior de la zona de *opalinum*. En horizontes superiores, en banquitos calcáreos intercalados entre las areniscas y también en ellas, se hallan más amonites que representan los pisos del Cuyano superior hasta el de *Sonninia altecostata* Torn.

Al Lías corresponderán los 80 a 90 m de tobas estériles; con ello queda corroborada la ausencia del Cuyano inferior de Mendoza austral desde la latitud del río Grande medio al sur.

Loteniano. — El Loteniano está representado por los calcáreos gris azulados, duros, que conocemos de la región de las hojas Domuyo y Mari Mahuida. En esta facies abarca los anticlinales de la sierra Azul que cruza el río Grande aguas arriba de Barda Blanca y del Viento y se prolonga al norte hasta la región del cerro Puchén y del Salado inferior. En el alto río Grande y de allí hacia el Atuel, el Loteniano está desarrollado en facies de esquistos calcáreos muy semejante a la del Mendociano, pero más negros y acaso más bituminosos.

Al sur del portezuelo del Viento y del río Grande, el espesor de los calcáreos grises es muy considerable y sobrepasa los 150 m, cambiando hacia arriba su facies en calcáreos algo arenosos, bien estratificados, en los cuales se halla *Perisphinctes*.

A la base del Loteniano se observa una discordancia de ángulo agudo.

Chacayano. — Sobre el Loteniano descansa, al oeste de la longitud del cerro Palao Mahuida y de Potí Malal, el Auquilcoense con sus ingentes masas de anhidrita y yeso en que se transforma la primera a la superficie. El miembro superior, el Tordillense, se insinúa apenas con arcillas rojas en Cortadera, sita al SW del portezuelo del Viento y falta en esta latitud completamente más al este. Su límite oriental corre oblicuamente a la cordillera desde Cortadera al flanco oriental del Puchén y de ahí a la desembocadura del Chacay en la llanura. En el interior de la cordillera se compone de margas petras y de arcillas multicolores, violetas, amarillas y verdosas oriundas de tobas alteradas y de tobas intercaladas todavía algo mejor conservadas; la componente arenosa es propia de su zona marginal oriental. En el alto río Grande, especialmente en el río Tordillo, pasa, según Gerth, lateralmente al Chilelitense.

Chilelitense. — Sobre la frontera con Chile, siguiendo siempre el yeso auquilcoense, yace el Chilelitense con sus potentes masas de mantos, tobas y brechas que se extienden hacia arriba hasta el Ándico, como demuestran los fósiles contenidos en un conjunto calcáreo, intercalado en la serie de la cercanía de nuestra zona, en los Baños del Flaco. Se

trata, según las muestras recogidas por Gerth y las clasificaciones de Backlund, de meláfiros (n° 980, pág. 81; n° 990, pág. 80), mientras que las demás muestras, sin duda chililitenses (n° 517, pág. 84; n° 110, pág. 85; n° 974, pág. 88, y n° 981, pág. 81) han de denominarse, según su contenido mineral, más apropiadamente como «porfiritas». Debemos a Kittl una descripción detallada del conjunto.

ÁNDICO

Mendociano, Huitriniano y Diamantiano muestran el mismo desarrollo que en las hojas vecinas Mari Mahuida y Sosneao; la división en pisos de amonites del primero, basada en los perfiles de los arroyos de yeso de la hoja Mari Mahuida es enteramente válida para la zona del las hojas que se tratan. En el borde oriental de la cordillera de los alrededores de Cañada Colorada, su desarrollo es algo incompleto, hasta ahora no bien fijado por escasez de fósiles. En el interior de la cordillera (río Chico y alto río Grande) el Huitriniano inferior al Tosquense posee por zonas masas mayores de yeso que más al sudeste, y ellas están acompañadas por arcillas esquistosas verdosas azuladas que reemplazan las areniscas de Troncosense. El Salinense, con areniscas coloradas, conglomerádicas y brechosas, bancos de yeso delgados y algo de sal, puede identificarse a su vez, lo mismo que las areniscas bayas con arcillas rojas del Diamantiano basal que ya conocemos del Barrancas, de Ranquil del Norte, de Palauco y del Curi Lehue. Les siguen las masas de arcillas rojas, bien desarrolladas al norte de Palao Co, pero muy desgastadas debajo de la discordancia del Mollilitense en el interior de la cordillera.

Malalhueyano. — En el paso de Loncoche se encuentra el lugar tipo del Malalhueyano de Gerth.

Su perfil es el siguiente:

| <i>Perfil de Loncoche</i> | | |
|---------------------------|--|---------------------|
| arriba | | |
| a_1 | Mantos de basalto | Palaocolitense sup. |
| a_2 75 m | Tobas | Palaocolitense inf. |
| b) 60 m | Areniscas tobáceas grises y bancos y lentes de rodados | } Colloncuense |
| cubierto 20 m | | |
| c) 25 m | Margas coloradas con nódulos parecidos a pedernales | } Pircalense |
| cubierto 25 m | | |
| d) 45 m | Margas verdoso-amarillentas, calcáreo duro, astilloso y arenisca colorada-gris | |
| e) 55 m | Margas verdosas con pedernales | |

| | | | |
|---------------|--|---|-------------|
| cubierto 20 m | | | |
| f) 15 m | Marga abigarrada y bancos calcareos con bivalvos y gastrópodos | } | Rocanense |
| g) 10 m | 1) Calcáreo margoso arenoso con <i>Cardita</i> , <i>Plicatula</i> , <i>Hinnites</i> , etc. | | |
| | 2) Calcáreo margoso arenoso con <i>Gryphaea</i> | | |
| cubierto 20 m | | | |
| h) 80 m | 1) Calcáreo arenoso, claro con <i>Melania</i> , <i>Cerithium</i> | } | Loncochense |
| | 2) Areniscas verdes | | |
| | 3) Margas parduscas con geodas de sílice | | |
| | 4) Margas arenosas, verdes con <i>Paludina</i> <i>Hydrobia</i> | | |
| cubierto 60 m | | | |
| i) 45 m | Margas y areniscas coloradas | } | Diamantino |
| k) 40 m | Areniscas gruesas, pardas | | |
| l) 15 m | Filón-capa de vogesita | | |
| m) 40 m | Areniscas y conglomerados colorados | | |
| abajo | | | |

Por lo visto, existe una gran semejanza entre el Malallhueyano de la hoja Mari Mahuida y el del lugar tipo en lo que se refiere al Loncochense (*h*) y al Rocanense (*g*) y (*f*); hasta los espesores concuerdan. Los horizontes *e*) a *c*), de 150 m de espesor son de posición dudosa. No se asemejan de ningún modo a las tobas blanquecinas, débilmente rosadas, verdosas o amarillentas, yesosas, casi carentes de estratificación con arcillas rojas y bancos de rodados lustrosos sueltos del Sarmientense de de Palao Co. Es muy verosímil que sucedan normalmente a los estratos rocanenses y que integren el conjunto de sedimentos malallhueyanos. En tal caso serían paralelos a las margas amarillentas, verdosas, en parte pétreas, con areniscas coloradas y margas del mismo color que Boehm encontró con notable espesor sobre el Rocanense al oeste de Cañada Colorada y que llamó Estratos de Pircala. He tenido oportunidad de visitar en su compañía los lugares de los afloramientos del grupo. Los resultados de sus investigaciones no fueron publicados; han de encontrarse en el archivo de Y. P. F.

Se agrega, pues, a los dos términos inferiores del Malallhueyano otro tercero y superior que designamos con *Pircalese*, integrado por los sedimentos margosos, estériles hasta ahora, señalados con las letras *e*), *d*) y *c*).

En la cercanía del Atuel, tal como en la hoja Sosneao, el Malallhueyano parece restringido al Rocanense; hasta ahora se le ha prestado poca atención.

TERCIARIO

Mollelitense. — El Mollelitense cubre en la región de las hojas Barda Blanca y Los Molles cinco extensas áreas y da lugar a serranías rocosas, altas y abruptas, a saber: 1) cerro Negro, 2) Callao frontera, 3) Bella Vista, Los Ángeles, Cumbres de las Mulas, 4) Estrechura, Valenzuela, y 5) Alto Tordilla⁹ que prosigue en la hoja Sosneao.

Se compone esencialmente de capas de brechas y de tobas de andesita labradorífera con hornblenda o con augita, siendo escasos los mantos compactos de estas rocas. Se intercala en la parte oriental de la tercera zona y en la quinta manto de basalto muy olivínico o más o menos alcalino, por presencia de analcima. Con frecuencia se alojan en la serie núcleos de andesita o de diorita muy hornblendífera (hasta el 35 %) y su séquito filoniano vogesítico o spesartítico. Tales masas intrusivas son frecuentes también entre los sedimentos del yaciente de la serie efusiva y adquieren en este caso tamaño de grandes masas intrusivas o de lacolitos.

Mayormente andesíticos son los núcleos de los cerros Vatra, Pampa Amarilla, Leones, pie del cerro del Mallín de la Mocha, de los flancos de cerro Tronqu⁴ Malal, todos insertados en el Ándico, de preferencia superior, tal como el Choi Mahuida y los núcleos en torno del mismo, un lacolito grande, apoyado en los calcáreos duros lotenianos — como los lacolitos, cerro Estación, etc., de la hoja vecina Mari Mahuida — forma el elevado cerro Palao Mahuida al SW del codo del río Grande, en Barda Blanca. De índole semejante son los macizos de los cerros Bayo y Desagiüe. Al sudoeste del codo del río Chico, entre éste y el cerro Negro, abundan las masas columnares menores en el Ándico y en el Mollelitense. Más al norte se encuentra el importante macizo intrusivo, principalmente andesítico, poco diorítico del cerro Puchén, que ha levantado en torno de sí todo el Mesozoico marino de la región. Los núcleos prosiguen al norte hasta el arroyo de las Minas. Se encuentran diseminados en cuerpos menores en la hoja Los Molles, al norte de la cual desaparecen prácticamente, siendo muy escasos en la región de las hojas Sosneao y Maipo. Extraordinaria frecuencia poseen los diques y filones capas de andesita hornblendífera entre los estratos del Ándico, en menor escala entre los del Cuyano y Loteniano.

Como ya se expuso en ocasión de la descripción de las hojas Sosneao y Maipo, pertenece a esta serie terciaria el conjunto de rocas efusivas de edad dudosa de Gerth, provisoriamente puestas por él en el Cretácico más alto.

Entre las rocas recogidas por Gerth y descritas por Backlund pertenecen al Mollelinense efusivo e intrusivo las siguientes muestras:

| Muestra | Página | Lugar | Roca | Composición y edad asignada por Backlund |
|------------------------|--------|------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 2b. | 250 | Portezuelo Loncoche | Vogesita spessartítica | Andesina, hornblenda augita diopsídica algún feldespato potásico. <i>Plioceno</i> |
| 8. | 251 | » | Kersantita augítica | Labradorita básica, augita, grandes hornblendas, muy poca biotita, mucho ópalo. <i>Plioceno</i> |
| 12i. | 249 | Arroyo Loncoche | Andesita hornblendífera spessartítica | Labradorita; hornblenda con crecimiento augítico, hiperteno; en la pasta cuarzo. <i>Plioceno</i> |
| 15d. | 183 | Cerro Desagüe | Spessartita | Labradorita mediana, hornblenda con transformación parcial en augita; cuarzo. <i>Mioceno</i> |
| 17a. | 184 | Cerro Desagüe falda sur | Basalto olivínico | Labradorita básica, olivina alterada en serpentina, zeolita calcárea, alguna hornblenda. <i>Mioceno</i> |
| 17b. | » | » | Pórfido diorítico spessartítico | |
| 17d. | 187 | Cerro Mora | Traquidolerita | Feldespatos mayores: labradorita; menores andesina; natrolita en lugar de analcima, sanidina, nefelina, olivina. <i>Mioceno</i> |
| 34c. | 188 | Portezuelo Calqueque filón-capa | Bostonita sodalítica | Sodalita, albita atravesada por analcima feldespato potásico nefelina, augita. <i>Mioceno</i> |
| 38. | 179 | Cerro Mora | Basalto olivínico | Bytownita con envoltorio de labradorita, olivinas grandes magnetitas, poca hornblenda <i>Mioceno</i> |
| 45. | 162 | Cerro Desagüe, norte (cerro Mesón) | Spessartita | Labradorita (?) transformada en albita y feldespato potásico; augita magnetita titanífera; serpentina. <i>Plioceno</i> |
| 130f. | 198 | Cerro Tronquid Malal | Diorita hornblendífera | Labradorita, en parte zonar ^{exterior} oligoclasa, 3 hornblendas grandes, otra menor; magnetita, epidoto. <i>Plioceno</i> |
| 146=12i . 532. | 115 | Estrechura | Porfirita labradorífera, bandalítica | Labradorita ácida; hornblenda, magnetita epidoto. <i>Cretácico</i> |

| Muestra | Página | Lugar | Roca | Composición y edad asignada por Blacklund |
|-----------|--------|-------------------------|-------------------------------------|---|
| 537..... | 116 | Estrechura | Porfírita labradorífera, bandáutica | Labradorita zonar, con recurrencias, ácida, clorita-calcita en sustitución de augita, titanita; en la pasta algún cuarzo con los feldespatos. <i>Cretácico</i> |
| 541..... | 115 | » | » | Labradorita normal, hace de hornblenda epidoto, piritita alterada en leukoxeno. <i>Cretácico</i> |
| 546..... | 122 | » | » | Andesina básica, epidoto, pyroxeno raro formación nueva de adular, magnetita grande. <i>Cretácico</i> |
| 547..... | 113 | » | Vogesita augítica | Labradorita, hornblenda, epidoto. <i>Cretácico</i> |
| 539..... | 114 | » | Toba de porfírita labradorífera | Labradorita mediana, agujas de hornblenda; poca albitización. <i>Cretácico</i> |
| 1002..... | 124 | Cerro Iglesia | Essexita, luscladítica | Labradorita con borde potásico, nefelina analcima, hornblenda, poca biotita. <i>Cretácico</i> |
| 1001..... | 121 | Valle Hermoso | Kersantita augítica | Andesina básica, epidoto, hornblenda. <i>Cretácico</i> |
| 1023..... | 197 | Cerro Bayo (río Grande) | Grano gabbroporfírita | Labradorita zonares, poca augita y biotita; roca leuco-crática, feldespato potásico. <i>Plioceno</i> |
| 1029..... | 199 | Cerro Vatra (Bactra) | Porfírita diorítica hornblendífera | Labradorita mediana; hornblenda abundante augita diopsídica; magnetita; poco feldespato potásico en los intersticios. <i>Plioceno</i> |

Colloncurensis y *Palaocolitense*. — Como ilustra la figura 1 en la cual el cerro del Mallín de la Mocha está visto desde el NNE, al pie norte y noroeste del mismo se halla el Mollelitense, integrado por brechas y mantos de andesita augítica, de preferencia hornblendífera, atravesados por diques y pequeños núcleos intrusivos de andesita hornblendífera que no se comunican al conjunto colloncurensis superpuesto en el pie norte del cerro. La serie rumbea de NW a SE, arqueándose la dirección al N-S en la ladera oriental, estando los bancos fuertemente (45° y más) inclinados al oeste. En ella ha sido elaborado un relieve accidentado a

colación de un movimiento (plegamiento) regularmente intenso; sus desniveles alcanzan en el trecho abarcado por la vista unos 250 m que aumentan hacia el sur, hacia la cabecera del arroyo Hondo (Carrizalito), donde el Mollelitense llega a 2900 m sobre el mar, hasta los 500 m. Como más al sur, se conserva en el ala oriental del anticlinal principal de la sierra Palao Co cuyo eje corre desde el afloramiento o asomo del Huitriniano en Ranquil Co inferior por la cabecera del Cajón de los Caballos, del arroyo del León, Hondo y Carrizalito hacia el Chihuín, siendo secundaria la combadura al pie del cerro del Mallín de la Mocha.

Contra la pendiente occidental de este antiguo relieve se adosa un conjunto de más de 400 m de espesor compuesto de capas más o menos gruesas de rodados y grava dispuestos como depósitos fluviales con marcada estructura torrencial e integrados por trozos regularmente redondeados de andesita de las brechas y de las intrusiones del yacimiento y de lapillos y rodados de basalto y trocitos de piedra pómez blanca. Entre las capas se intercalan algunos mantos de basalto y brechas de esta roca. El conjunto se inclina cerca del adosamiento al oeste, pasa a posición horizontal y está atravesado por dos clases de diques, unos claros con hornblendas y biotita, dacíticos y otros, más escasos, basálticos. Los primeros cortan también el Mollelitense.

Desde los 2900 m, la serie de acumulaciones de grano grueso está cubierta por cerca de 100 m de tobas blancas, dacíticas, que a su vez soportan unos 150 m de mantos y brechas de basalto, conjunto efusivo que integra en su lugar-tipo el Palaocolitense, que hemos seguido en afloramientos continuos desde la zona de Huantrai Co, sita en la hoja Chos Malal.

El grupo potente de depósitos de régimen torrencial que no sólo guarda relación concordante con el Palaocolitense, sino que contiene materiales de constitución igualmente dacíticos y basálticos, representa hasta cierto punto una facies sedimentaria de Palaocolitense al que está ligado además por idéntica condición de yacimiento y relación tectónica con el substratum común. Como vimos en otras partes de la sierra Palao Co, este conjunto de condición de deposición fluvial y torrencial puede faltar, descansando los mantos de basalto directamente en la serie mollelitense o — habiendo sido ella destruída previamente — hasta en el Malalhueyano.

El grupo sedimentario que se nos presenta aquí por primera vez, se prolonga por el faldeo norte de la sierra Palao Co hacia el oeste y llega a la zona del centro Buta Lom y de Agua Botada donde descansa en Malalhueyano y donde soporta un resto de la serie de mantos de basalto palaocolitenses que forman la cumbre del cerro Buta Lom. El conjunto sedimentario-efusivo transpone el surco profundo de Agua Botada y se prolonga al norte entre Lonco Che y Chenque Co hasta el río Ma-

Cºd.Mollin d.l.Mocha

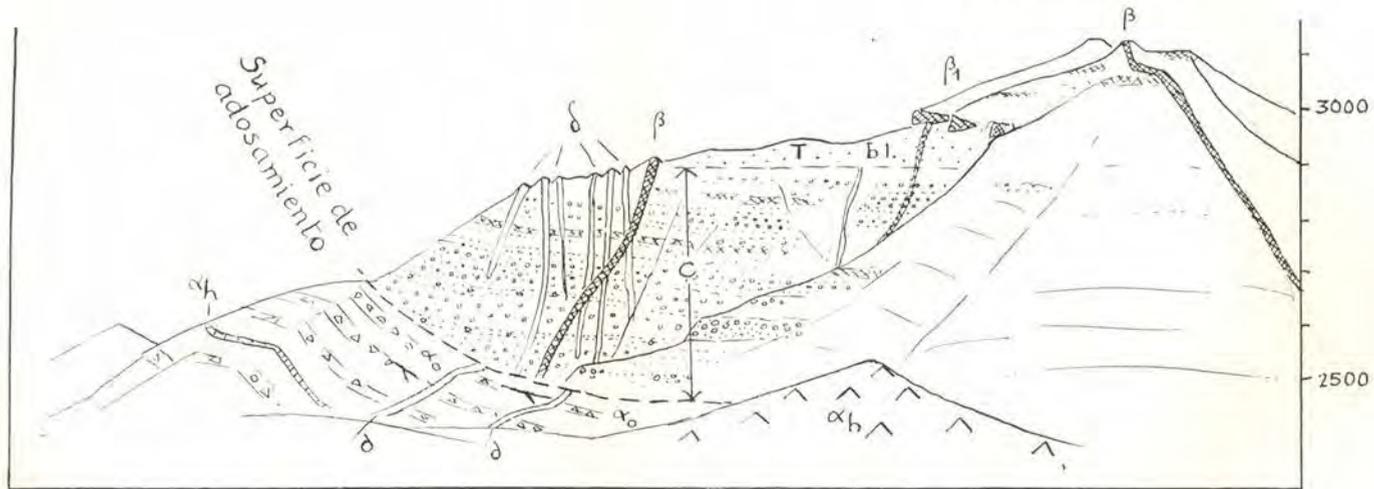


Figura 1

- | | | |
|----------------------|---|--|
| Palaocolitense sups. | { | α ₁ — mantos de basalto. |
| | { | β — diques " " |
| Palaocolitense inf. | { | T. bl. — tobas blancas, dacíticas. |
| | { | δ — diques de dacita hornblendífera y micácea. |
| C-Colloneurensis : | | camadas de grava en disposición torrencial de rodados de andesita del yaciente, de basalto, lapillos de basalto y piedra pómez dacítica y con algunos mantos de basalto ocasionalmente intercalados. El Colloneurensis se adosa contra el Mollitense previamente erosionado. |
| Mollitense | { | α _h — diques y masas intrusivas de andesita hornblendífera |
| | { | α _o — mantos y camadas de brechas de andesita preferentemente hornblendífera, además, angífica. |

larhue, formando la extensa sierra de Buta Mallín (o de la Ventana) en la cual ambos grupos están combados en un ligero sinclinal. Según Gerth, entre los rodados del grupo inferior cuentan las andesitas hornblendíferas que atraviesan los estratos cretácicos diamantianos en numerosos diques en el macizo del cerro Tronquil Malal, sin contar los rodados de basalto que son legión.

En el curso medio del Malarhue, aguas abajo de la entrada de Casa Pincheira, vuelve a presentarse el conjunto con notables modificaciones. El grupo conglomerádico, en parte fuertemente cementado, se asienta en un relieve accidentado, elaborado en el Diamantiano que asoma en isletas por entre el cúmulo de bancos de conglomerados, donde algún surco de erosión actual ha puesto en descubierto la parte basal del sedimento grueso, cuyo material está integrado siempre por rodados de basalto predominantes. Lateralmente existe transición a bancos de tobas y brechas negras y blancas, basálticas y dacíticas; hacia arriba se presentan en esta zona, a ambos lados del Malarhue, al sur, hacia el cerro Piedra Asentada, y al norte potentes tobas blancas, dacíticas que dan lugar a un relieve de lomadas altas de pendientes suaves y redondeadas. Sobre ellas quedan remanentes de mantos de basalto; repitiéndose la sucesión de terrenos del norte de Palae Co, quedando el grueso de los mantos de basalto confinado a la sierra de Buta Mallín y a los cerros Negro y Corrales. En la continuación norte de la faja cruzada por el Malarhue vuelven a imperar estas rocas desapareciendo al mismo tiempo paulatinamente el grupo conglomerádico que continúa desde Palae Co norte por unos 100 km formando una faja coherente sobre la ladera oriental de la cordillera y ocupando una antigua depresión orográfica del relieve que en una publicación anterior he llamado «prebasáltico» y que he considerado mioceno.

Intrusiones palaocolitenses. — Las masas intrusivas del tipo de las del cerro Domuyo tratadas en la descripción de las hojas Domuyo y Mari Mahuida, se encuentran con frecuencia también en las hojas Barda Blanca y Los Molles. En el campo suelen destacarse por la coloración clara, blanquecina-oerácea y muestra por su carácter leucoerático, sus cuarzos notables y sus plagioclasas zonares. Cuando se hallan alojados entre los mantos del Mollitense, o si han influenciado esta serie levantándola en torno suyo y cuando al mismo tiempo muestran los caracteres petrográficos pertinentes, es fácil ubicarlas en el Palaocolitense de facies ácida. Cuando han penetrado sólo en rocas sedimentarias mesozoicas, nos orienta esta última propiedad.

Hallamos núcleos intrusivos de todo tamaño en la hoja Barda Blanca con abundancia al N y O del cerro Morado y en el Ándico situado entre este cerro y el río Chico: ~~En~~ núcleos en la parte alta del río Pehuenche,

4 masas entre el Cajón Grande superior y Las Overas ; una gran núcleo diorítico cuarcífero adamellítico y granítico entre el arroyo Amarillo (nombre dado por la coloración del núcleo intrusivo) y el Desecho, al sur del principio del río Salado. Al mismo grupo pertenece el macizo del cerro Silla, intrusivo en el Mollelitense (serie efusiva de edad indeterminada de Gerth) y documentado por muestras traídas por este autor y clasificadas por Backlund, quien señala la presencia de

| Muestra | Página | Lugar | Roca | Composición y edad asignada por Backlund |
|-------------------|--------|-------------------------------------|------------------------|---|
| 114f..... | 105 | Cerro Silla Pend. al Infiernillo | Pórfido granodiorítico | Andesina zonar, borde albitizado, epidoto, escasa hornblenda, cuarzo pasta cuarzo-feldespática potásica. <i>Cretácico</i> |
| 114k..... | 107 | Cumbre | Pórfido tonalítico | Andesina zonar, en la parte exterior albitica y potásica ; mucho cuarzo ; minerales fémicos muy escasos. <i>Cretácico</i> |
| 114kk =554.... | 106 | Cumbre | Pórfido adamellítico | Andesina zonar ; grandes cuarzos, piritoso ; minerales fémicos casi ausentes. <i>Cretácico</i> |
| 533..... | 104 | Pendiente al a° de la Pampa | Granodiorita | Andesina ^{media} zonar, borde oligoclasa y oligoclasa frecuente ; feldespato potásico y abundante cuarzo ; pocos minerales fémicos. <i>Cretácico</i> |
| 535..... | 105 | Pendiente al a° de la Pampa | Pórfido granodiorítico | Oligoclasa-Andesina zonar, borde albitico, abundante cuarzo en fenocristales, pocos minerales fémicos. <i>Cretácico</i> |

La misma condición del yacimiento — intrusión en el Mollelitense — muestra el macizo situado al este del valle Hermoso, cuya prolongación es la del cerro Dedos del Fraile.

| Muestra | Página | Lugar | Roca | Composición y edad asignada por Backlund |
|----------|--------|---|-----------------------------------|---|
| 997..... | 100 | Valle Hermoso, flanco oriental | Masanita | Andesina con borde más ácido; mucho cuarzo; poca hornblenda. |
| 73a..... | 103 | Cerro Dedos del Fraile filón capa en Lías | Pórfido tonalítico | Plagioclasa zonar alterada; mucho cuarzo poca augita y biotita. <i>Cretácico</i> |
| 73c..... | 109 | Cerro Dedos del Fraile cumbre | Aplita hada melilitica | Alterada; pasta de cuarzo y feldespato; feldespato potásico y andesina, minerales fémcicos muy escasos. <i>Cretácico</i> |
| 99b..... | 108 | Idem, flanco occidental | Pórfido granodiorítico | Pasta microgranítica; Andesina algo zonar cuarzo no muy frecuente; pasta de feldespato potásico y cuarzo, biotita. <i>Cretácico</i> |

En la vecindad, en el río Tordillo, se encuentran diques del séquito de la intrusión del cerro Dedos del Fraile bajo la forma de aplita albítica y en ella appadoritporfirita (nº 199 y 1000, págs. 101 y 102 respectivamente).

Del macizo del arroyo Amarillo y de su prolongación norte se citan:

| Muestra | Página | Lugar | Roca | Composición y edad asignada por Backlund |
|----------|--------|--|-------------------------------|--|
| 116..... | 172 | Los Morros, río Salado | Windsorita | Roca granosa; andesina ácida con borde oligoclásico-albitico; algún cuarzo, hornblenda, biotita; feldespato potásico en los intersticios. <i>Mioceno</i> |
| 923..... | 176 | Idem, hacia cerro Leñas | Pórfido de diorita cuarcífera | Labradorita zonar; relleno de feldespato potásico; cuarzo frecuente; biotita. <i>Mioceno</i> |
| 925..... | 174 | Paso aº Amarillo al Infiernillo | Diorita cuarcífera, augítica | Labradorita vagamente zonar en masa microcristalina de cuarzo, plagioclasa y feldesp. potásico. Cuarzo, diópsido. <i>Mioceno</i> |
| 933..... | 175 | Dique en Tordillense Los Hoyos de Lencinas | Aplita diorítica cuarcífera | Oligoclasa mediana; cuarzo; feldespato potásico. <i>Mioceno</i> |

Al mismo grupo incorporamos las masas intrusivas situadas en la inmediata vecindad de los Dedos del Fraile y de la masanita del Valle Hermoso, entre éste y el río Santa Elena, de donde Gerth señala la presencia de granito. La *masanita* del valle de las Peñas (n° 113a, pág. 98, « cretácica ») agregamos al Palaocolitense como asimismo las tonalitas del río Valenzuela y alrededores (n° 115t = 530, p. 98, 110b, valle Santa Elena inferior, p. 99) ¹.

Masas efusivas palaocolitenses. — El conjunto de mayor importancia regional es el que forma el cerro de las Aguadas en el cual hallé dacitas y andesitas ligeramente cuarcíferas cubiertas por basalto; la serie de mantos adquiere 500 m de espesor y cubre fuera del Mesozoico marino plegado, las masas intrusivas de andesita y diorita hornblendífera mollelitenses del zócalo del cerro Minas. Al mismo grupo adjudico las efusiones con centro en el cerro de las Leñas ².

Una ramificación aislada está representada por el cerro Alto, al oeste de Casa Pincheira con tobas de dacita en la parte inferior de la serie efusiva coronada por mantos de basalto.

Edad del conjunto Colloncureuse-Palaocolitense. — En primer lugar admitimos una íntima relación entre estos dos grupos, uno sedimentario, el otro efusivo y su origen de un mismo ciclo de deposición. A base de las observaciones hechas hasta ahora, especialmente en la parte sur de la sierra Palao Co, sabemos respecto a la edad del conjunto lo siguiente.

Debajo de él se suceden en tiempo el Huitriniano, Diamantiano, Malalhueyano, luego el Terciario inferior con Balsense-Chichinalense y el Mollelitense tongriano y encima de él siguen las areniscas rosadas, arillas rojizas, bancos de yeso, camadas de calcáreo oolítico y de arcillas muy yesosas amarillento-verdosas con *Corbicula* santamarienses de edad pontense, sobre las cuales siguen los depósitos pliocenos esencialmente tristecenses. El lugar disponible en la tabla de los tiempos geológicos en que puede calzar nuestro conjunto corresponde al Mioceno inferior y medio, o sea al Burdigalense o Vindobonense.

Ha de justificarse la designación de Colloncureuse dada al conjunto conglomerádico.

El término se refiere *prima facie* a « las areniscas grises » en las cuales Roth encontró los notungulados: *Hegetotherium andium* Roth, *H. mirabile* Am., *H. minus* AM., *Propachyrucus depressus* Roth, *P. media-*

¹ La shastaita del pie SW del cerro Paraguay (n° 947, p. 89) se relaciona muy verosimilmente con las tobas blancas palaocolitenses vecinas que figuran en BACKLUND, *l. c.*, p. 161, fig. 17.

² BACKLUND, *l. c.*, p. 213, n° 27a; más alto.

nus Roth, *P. robustus* Roth, *Nesciotherium indiculus* Roth, *Nesodontopsis burckhardti* Roth, *N. deformis* Roth, *speciosa* Roth, *Eutrachytherus modestus* Roth, *Paleidodon obtusum* Roth, *Nesodon* sp., *Homalodontotherium cumminghami* Flower, *Momoeidodon primum* Roth, *Diadiaphorus minusculus* Roth, *Oxiodonxotherium lydekkeri* Lyd., *Theosodon lydekkeri* Am., y los $\frac{3}{4}$ Rodentia: *Neoreomys indivisus* Am., *Prolagostomus pusillus* Am., *Lagostomus lateralis* Am., *Eocardia montana* Am., *E. perforata* Am., *Megastus elongatus* Roth, y los edentados *Pseudohapalops rutimeyeri* Am., *Eucholeops ingens?* Am.

El conjunto de las areniscas grises, a veces tenidas por «areniscas rionegrenses», por su parecido litológico, se presenta a lo largo de río Collon Cura y en los valles tributarios procedentes del oeste, especialmente en el del Chimehuin (Cheyevin) entre la bajada de Puttkamer y el codo del río en su confluencia con el Quilquihue. Más o menos en la longitud del límite occidental del campo de Puttkamer se observa un perfil bien expuesto:

Puttkamer

- arriba: 6 m manto de basalto brechoso.
- 0,5 m limo tobáceo pardo-rojo.
- 0,7 m depósito arenoso finamente estratificado fluvial.
- 6 m tobas rosadas y blancas.
- 0,3 m 3 banquitos de grava.
- 3 m tobas de basalto, pardas.
- 2 m conglomerado grueso de rodados de basalto.

Discordancia

- 160 m bancos de tobas redepositadas, blanquecinas, ocráceas, en parte blandas y terrosas, en parte duras y cementadas por carbonato de calcio, alternantes; se cuentan unos 60 banquitos duros de espesores de 10 a 30 cm; entre ellos hay algunos más gruesos, especialmente en el tercio inferior donde se presentan algunos de 1 a 2 metros de espesor; a la base se encuentra un banco calcificado especialmente grueso.
- 140 m conjunto de depósitos torrenciales típicos de estratificación notablemente entrecruzada, hasta el punto de que desaparece la división del conjunto en bancos definidos; de tanto en tanto se intercala algún horizonte de grava muy gruesa de mayor aguante y pocos lentes o banquitos de tobas blanca dacítica o de ceniza de basalto. Los rodados de las gravas y del ripio menor constan ante todo de basalto, en segundo término de trozos de piedra pómez de un largo hasta de 15 cm, los lentes arenosos y la matrix del ripio consisten en trocitos de basalto, escoriáceo, esponjoso de forma de lapillos y, en segundo lugar, de trocitos de piedra pómez, conjunto que da al sedimento una coloración gris azulada, de intensidad variable y sumamente semejante a la de las areniscas del río Negro, pliocenas.
- 20-30 m uno o dos mantos de basalto que afloran precariamente, expuestos entre el portezuelo de la Bajada de Puttkamer (algo al este del mis-

mo) y la Balsa del Collon Cura y sobre el lado oriental del río y que se apoyan en tobas blancas liparítico-dacíticas, hasta ahora estériles, de un espesor máximo visible de unos 150 m.

La discordancia anotada es angular, inclinándose el pequeño grupo superior conforme a la pendiente del pie de monte al oeste, mientras que el potente grupo inferior acusa buceo de 5-8 grados al oeste, por lo cual aparecen hacia el este terrenos cada vez más antiguos, entre los cuales las tobas blancas forman el de mayor edad. En la cercanía del codo del Chimehuin el grupo de las tobas cementadas por calcáreo alcanzan el fondo del valle y soportan en el tercio superior de este tramo del río la serie de mantos de basalto, procedente verosímilmente del gran centro efusivo de la sierra Chapel Co. En el ángulo recto, cuyos lados forma el Chimehuin, arriba y abajo de su codo se halla un núcleo intrusivo de dacita (cerro Piuque), al que relacionamos con el material de piedra pómez incluido en las areniscas de estructura torrencial.

El conjunto tobáceo blanco ha sido erosionado antes de la deposición de las « areniscas grises » colloncurenses; se le puede seguir sin solución de continuidad por el Collon Cura inferior hasta el valle del Limay donde se le encuentra a ambos lados del río entre los pasos Flores y Chacabuco de donde sube, cubriendo el cristalino, hasta la zona de Pilña Niyeu donde se entrecruza con núcleos intrusivos y con mantos de liparita cubiertos por mantos esporádicos de basalto. El conjunto de las tobas blancas avanza, aunque desconectado, dentro de la zona de los estratos patagonenses al sur y sudeste de Bariloche, fuertemente plegados y se coloca con discordancia angular sobre un paquete de capas de la sección superior de este piso, combados fuertemente en sin- y anticlinal contiguo, decapitados, en el distrito del afloramiento de petróleo del arroyo de la Mina, afluente del Nire Huau medio. En la zona del Collon Cura, las tobas se adosan lateralmente, tanto al este de este río como en la región del Quilquihue, río Negro y Huechu Laufquen contra la pendiente del basamento cristalino, rellenando una profunda cuenca cuyos contornos y desniveles he descrito en « Líneas fundamentales de la geología del Neuquen, sur de Mendoza y regiones adyacentes » (Bs. As. 1929. Publ. 58. Dir. Min. Geo.).

De lo dicho se desprende que el conjunto de las tobas blancas es más reciente que el Patagonense de Nahuel Huapí que según Feruglio llega a abarcar al Santaeruceano de Santa Cruz, concordante con el Patagonense. Más reciente es, según las observaciones en el Chimehuin y Collon Cura contiguo, el grupo de las « areniscas grises » de Roth que contienen la fauna recogida por este autor; ocupa, entonces una posición estratigráfica idéntica al de los conglomerados torrenciales del norte de Palao Co y de la zona al oeste de Canada Colorado con los cuales tiene en común la facies de sedimentación y el material dacítico

y basáltico, más su deposición en depresiones orográficas preexistentes y su techo de mantos de basalto.

En ambos casos, el lugar disponible para localizar el conjunto en la tabla de los tiempos corresponde al que se halla entre el Tongriano y el Pontense. Reservándole el Burdigalense a las tobas blancas, hemos de considerar vindobonenses tanto el conjunto torrencial como el Palaocolitense.

En el caso de que aquéllas correspondan lateralmente a las tobas claras que en la zona del Mirador (Chubut) albergan la flora de «Mirhoja», según Berry burdigalense, dispondríamos de un argumento paleontológico para la adjudicación de estas edades.

Santamariense. — El Santamariense asoma sólo en muy pequeña escala en la hoja Los Molles, donde precede al cordón de la Tristeza, cuya ramificación austral cruza el Atuel y se pierde contra el río Salado. Consiste en areniscas y arcillas rosadas mal expuestas.

Tristecense. — Los conglomerados y las areniscas rosadas basales de este conjunto plioceno se hallan en los arroyos Hondo y Carrizalito; correspondiendo a su curso inferior los asomos de la parte arenosa y a sus tramos medios la parte alta, conglomerádica del grupo, que afloran a continuación de los asomos en la hoja vecina de Mari Mahuida. La parte conglomerádica podría ser confundida con el Colloncureense, pero su posición de adosamiento a los basaltos palaocolitenses excluye toda posibilidad de error.

Coyocholitense. — Los mantos de basalto del Coyocholitense son bastante escasos en la zona; sólo los hallé al norte del río Grande, sobre la ladera sur del cerro Bayo y en la zona del cerro Nuevo. Los basaltos de esta zona considerados por Kittl pliocenos, son en su mayor parte más recientes y corresponden al Chapualitense.

CUARTARIO

Tilhuelitense inferior. — Grandes masas de tobas que sepultan amplias depresiones orográficas anteriores se extienden entre la frontera con Chile y el río Grande desde el portezuelo de Pehuenche al sur hasta el del Fierro al norte en un trecho de unos 50 km de largo y de un ancho medio de 10 a 12 km. Por entre la acumulación, cuya superficie es llana y ligeramente inclinada hacia los ríos Chico y Grande, asoman las cumbres rocosas mayormente mollelitenses de las serranías como islas. En la cercanía del límite con Chile la altiplanicie llega a unos 2500 m sobre el mar y baja paulatinamente hacia el este hasta unos 2200 m. Los arro-

yos menores han podido excavar en las acumulaciones solamente gargantas estrechas e intransitables, tales como las del Cajón Chico, de Callao y Pichi Trolon; los mayores han elaborado valles anchos, profundizados hasta el substratum, como en el caso del Pehuenche, Cajón Grande, Los Angeles y Trolón inferior, Montañés, Montañesito y Fierro. El espesor de las tobas es muy variable, dada la rugosidad de su basamento, y alcanza como máximo unos 300 a 400 m.

Su mayor masa consta de tobas andesíticas, con tendencia dacítica y con abundantes partes vítreas. Este conjunto forma la parte superior. En la base se halla toba basáltica de mucho menor espesor, delimitada difusamente contra la sección superior.

Es probable que estas ingentes masas procedan de dos centros eruptivos, de los cuales uno sería el Campanario con su satélite ácido cerro Bola y el otro estaría representado por el Planchón, siendo posible que existan otras bocas, situadas eventualmente en territorio chileno o en la parte no visitada de alto Los Angeles. Si bien hemos señalado el Campanario como constituido por basalto del Coyocholitense, no ha de perderse de vista la posibilidad de que se trate de un volcán del Chaulitense inferior, pese a la opinión de Kittl, quien lo coloca en el Plioceno.

En ninguna parte la base de las tobas coincide con el fondo de los valles actuales; siempre se halla considerablemente por encima de los mismos. Además la glaciación ha atacado con su erosión considerablemente la superficie y las laderas de las masas de tobas, de modo que les corresponde una edad netamente cuartaria inferior y, con ello, tilhuelitense inferior.

Tilhuelitense superior. — Al sur del río Grande y al oeste del Poti Malal inferior se halla el cerro del Viento (llamado también Bayo Chico) que está formado por un volcán todavía reconocible como tal, constituido por dacitas y liparitas predominantes, cuyas corrientes de lava se mantienen por encima de los surcos actuales de los arroyos que han profundizado sus lechos por debajo de la superficie en que se apoyan los productos de efusión del centro volcánico. En torno de su cumbre, la glaciación ha dejado rastros inconfundibles bajo la forma de circos un tanto borrados por lo deleznable del material tobáceo abundante que envuelve al cerro que está dispuesto a menudo dentro de los circos en escalones producidos por deslizamiento de faldeo, por soliflucción en tiempo tardío glacial. Las erupciones son, pues, aun francamente cuartarias y las consideramos inmediatamente anteriores a la última glaciación, hasta parcialmente simultánea con ella. Roca y relación geológica hacen del cerro del Viento un hermano contemporáneo del Tupungato, para citar un ente volcánico destacado de este período de erupciones.

Entre los cursos medios de los arroyos de las (Cargas), Cuevas y Peñas se levantan desde el fondo de sus valles, alcanzando hasta la altura del portezuelo Tiburcio, superándolo en 200 m y llegando a 3000 m sobre el mar unos cerros que en el mapa de Gerth figuran compuestos por rocas efusivas terciarias, caracterizadas por Backlund como :

Shastaita sálica (o dacita toscanítica) con andesina, bastante feldespato potásico, cuarzo abundante y mineral fémico alterado, o sea una roca de carácter traquidacítico con mucho vidrio; números 107a y 506, pág. 89 (arroyo Cargas) Dacita vítrea de índice menor que el balsamo de Canadá, con biotita; números 107, 504, 107 b, 505 (arroyo Cargas) pág. 90.

Dacita unguáitica con vidrio en pasta, oligoclasa y poco cuarzo; números 109, 509, pág. 90 (arroyo Tiburcio).

Las rocas figuran en el capítulo sobre el conjunto málmico. Los números últimos vuelven a figurar bajo el título de rocas pliocenas (pág. 203) con una descripción algo diferente, indicándose la presencia de andesina ácida y mucho vidrio, de manera que la roca es casi isotrópica; el vidrio tiene cemento ópalo. Además figura bajo el mismo título una dacita bandaítica (no 521 del arroyo Peñas, con labradorita cuarzo, y mucho vidrio.

Las rocas forman, de acuerdo a su relación arriba indicada con el relieve subactual, volcanes al estilo del que se halla al oeste del codo del Atuel y entre éste y el arroyo de Las Lagrimas en la hoja Sosneao y de un patrimonio de rocas igual al del cerro del Viento, de modo que no los consideramos ni málmicos, ni terciarios, sino netamente cuartarios y tilhuelitenses, de preferencia superiores.

Al mismo grupo ha de pertenecer el cerro ubicado entre los valles de los arroyos Cargas y Cuevas, que en el mapa de Gerth figura delimitado por fallas al sur contra la serie efusiva de edad indeterminada (en el mapa cretácica) mollelitense y al norte contra Loteniano y Auquilcoense, pero sin duda simplemente insertado entre ambos ambientes en un valle amplio y preexistente. La muestra de roca procedente de esta parte es caracterizada como pliocena por Backlund (pág. 204) y como andesita piroxénica alboranítica que figura a continuación y en el mismo *phyllum* que las rocas 109, 509 y 521 ya citadas.

Cuartario Intermedio. — Alrededor de Cañada Colorada (de donde este nombre) el fondo de la llanura está formado por un depósito gredoso rojo que en Nihuil está cubierto por las coladas de lava del volcán Nihuil, chapualitense superior. Relacionó el depósito con el gran Inter-glacial en que las condiciones climáticas dieron lugar a una alteración de las rocas del tipo tropical o subtropical y a la sedimentación de estos productos en las cuencas de vastísima extensión en el norte de la Argentina.

Chapualitense. — Los basaltos del Chapualitense inferior se expanden, formando coladas de lava aun coherentes y ramificadas, pero de bordes profundamente erosionados más abajo de su superficie de superposición, desde el cerro Paraguay y sus bocas homólogas, situadas entre el arroyo Paraguay y Chacay el este, llegando hasta el borde de la cordillera y casi al nivel de la llanura.

El Chapualitense superior se encuentra al norte del «látigo» ya destruido que se hallaba frente a la desembocadura del río Chico a río Grande. (Backlund, n° 1025, pág. 246: basalto con hypersteno; y n° 1026, pág. 245: basalto ossypítico, ambos considerados pliocenos). Se hallan sobre una terraza baja inferior al plano de superposición del Tilhuelitense inferior, cubren resto de morena y son algo pulidos por el hielo de modo que son netamente cuaternarios. Posiblemente entra en este complejo las rocas básicas del cerro Peñas (Valenzuela).

Morenas y Eluvioglacial. — Se han distinguido estos terrenos donde el espacio lo ha permitido, sin que se haya intentado distinguir entre morenas de distintas glaciaciones; en general se trata de restos bien destacados y mayormente pertenecientes a la glaciación más cercana a nuestros días.

POSTGLACIAL

Puentelitense. — En el rincón sudeste de la hoja Barda Blanca se hallan varios volcanes de basalto puentelitense, perfectamente conservados como tales, con sus conos de ceniza casi intactos; representan la avanzada noroccidental de un gran campo volcánico que se extiende al este de la sierra Palao Co.

Matrulitense. — El Matrulitense está representado por tobas andesíticas que rellenan el fondo de los valles actuales en torno del Tronquid Malal, en la cuenca imbrífera del río Malarhue, en el río Chico inferior y en el Chacay, Durazno, etc. La ubicación del centro efusivo correspondiente no es segura, siendo posible que se trate del Payún Matru, en cuyos alrededores existen enormes masas de estas tobas.

RASGOS TECTÓNICOS

Plegamiento. — En la parte sur de la hoja Barda Blanca, en menor grado en la hoja vecina Mari Mahuida, se destaca un plegamiento localmente muy cerrado de Ándico más Tordillense, que muestra las características del «décollement» o despegue. El fenómeno se presenta con claridad al sur del arroyo Blanco, tributario izquierdo del Poti Malal, procedente del cerro Negro, por encima de los afloramientos del potente



Fig. 2. — L = Calcáreos gris-azulados oscuros, silicificados en parte, del Loteniano (Calovense-Oxfordense). : Y, Yeso Principal del Auquilcoense ; M, calcáreos esquistosos del Mendociano ; H, Huitriniano ; α_0 , mantos y brechas del Mollilitense ; α^b , idem, núcleos intrusivos. Vista tomada desde el cerro del Viento, volcán tilhuclitense superior, hacia el S. Loteniano y Auquilcoense se hallan en posición horizontal en la amplia parte culminante del anticlinal del Viento, pero sobre ellos el Mendociano y el Huitriniano muestran plegamiento por despegue.

yeso auquilcoense que ha servido de lubricante al plegamiento de despegue del Mendociano y Huitriniano de la zona. El perfil adjunto ilustra esta particularidad. En el plegamiento de despegue toman parte solamente los grupos del Ándico, porque faltan las areniscas tordillenses en la región representada en el dibujo.

Ellas se presentan desde el codo del río Chico al oeste, por el cual cruza un anticlinal de ala oriental rota y corrida hacia el este, fenómeno acompañado de un engrosamiento descomunal del yeso auquilcoense que, según una perforación ejecutada, llega a tener más de 800 m de espesor.

Estos pliegues de despegue representan la primera insinuación de las perturbaciones intensísimas de corrimiento de grandes masas de sedimentos jurásicos que observamos en la hoja Sosneao, en el alto Atuel. Como precursor ya destacado de esta clase de movimientos, puede considerarse el corrimiento del Choiyoilitense sobre Auquilcoense y Loteniano, hasta Tordillense a lo largo del curso del arroyo Infiernillo, registrado por Gerth.

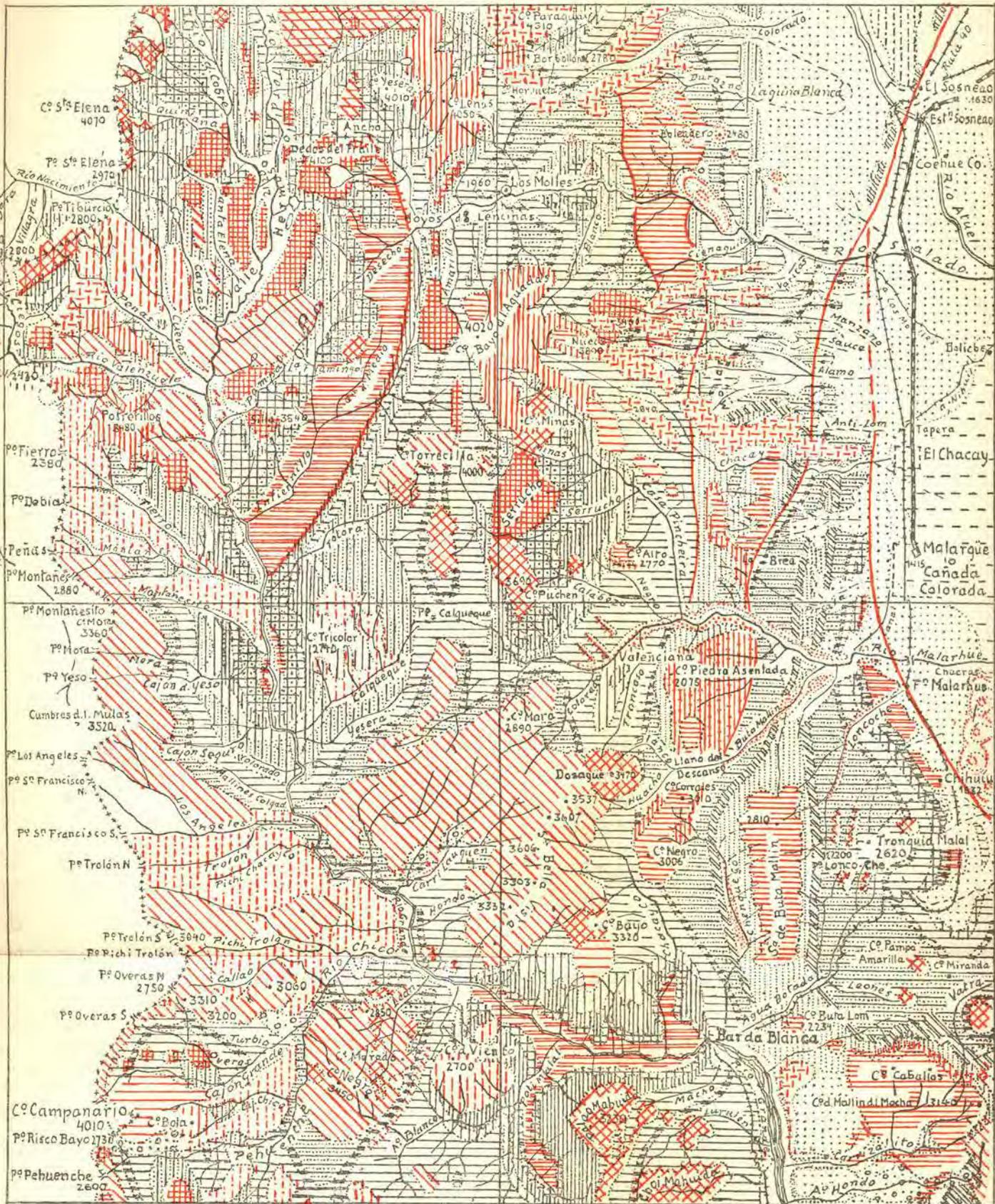
Como en otras regiones, el plegamiento es anterior a la expansión del Mollitense, pero fué acentuado después de su acumulación ya que su potente serie de brechas, tobas y rantos no guarda en ninguna parte posición horizontal. Así vemos por ejemplo que la serie forma en el macizo del cerro Negro, entre el arroyo Pehuenche y el arroyo Blanco medio un sinclinal bien marcado con algunas ondulaciones anticlinales de menor cuantía. Su ala occidental acusa en parte posición vertical.

Llama la atención que el Huitriniano y Diamantino, que suele formar el substratum del Mollitense, muestran bajo esta condición combaduras amplias y suaves, mientras que fuera de la órbita del Mollitense el conjunto mendociano-huitriniano hasta tordillense muestra microplegamiento muy accidentado. Esto nos sugiere la posibilidad de que estas complicaciones tectónicas se han producido después de la eliminación erosiva del Mollitense de las zonas donde falta hoy el Diamantino y que — al reanudarse los movimientos de compresión lateral — las zonas donde cargaba la mole del Mollitense sobre los estratos subyacentes se haya mantenido un cuadro tectónico de ondulación amplia, mientras que en las zonas vecinas, desprovistas de tal carga, haya sido factible un microplegamiento intenso con despegue de los complejos superiores al yeso del Auquilcoense, al ser empujadas las masas muy cargadas de Mollitense hacia las fajas desprovistas de sus acumulaciones.

La reavivación del primitivo plegamiento acontecido en el Eoceno, ha de colocarse al final del Mollitense y antes del Colloncureense, y cae entonces en el Mioceno inferior, ya sea que se trate de la primera o segunda fase de segundo movimiento terciario, siendo más adecuado decidirse por la primera de ellas.

Escala 1 : 500.000

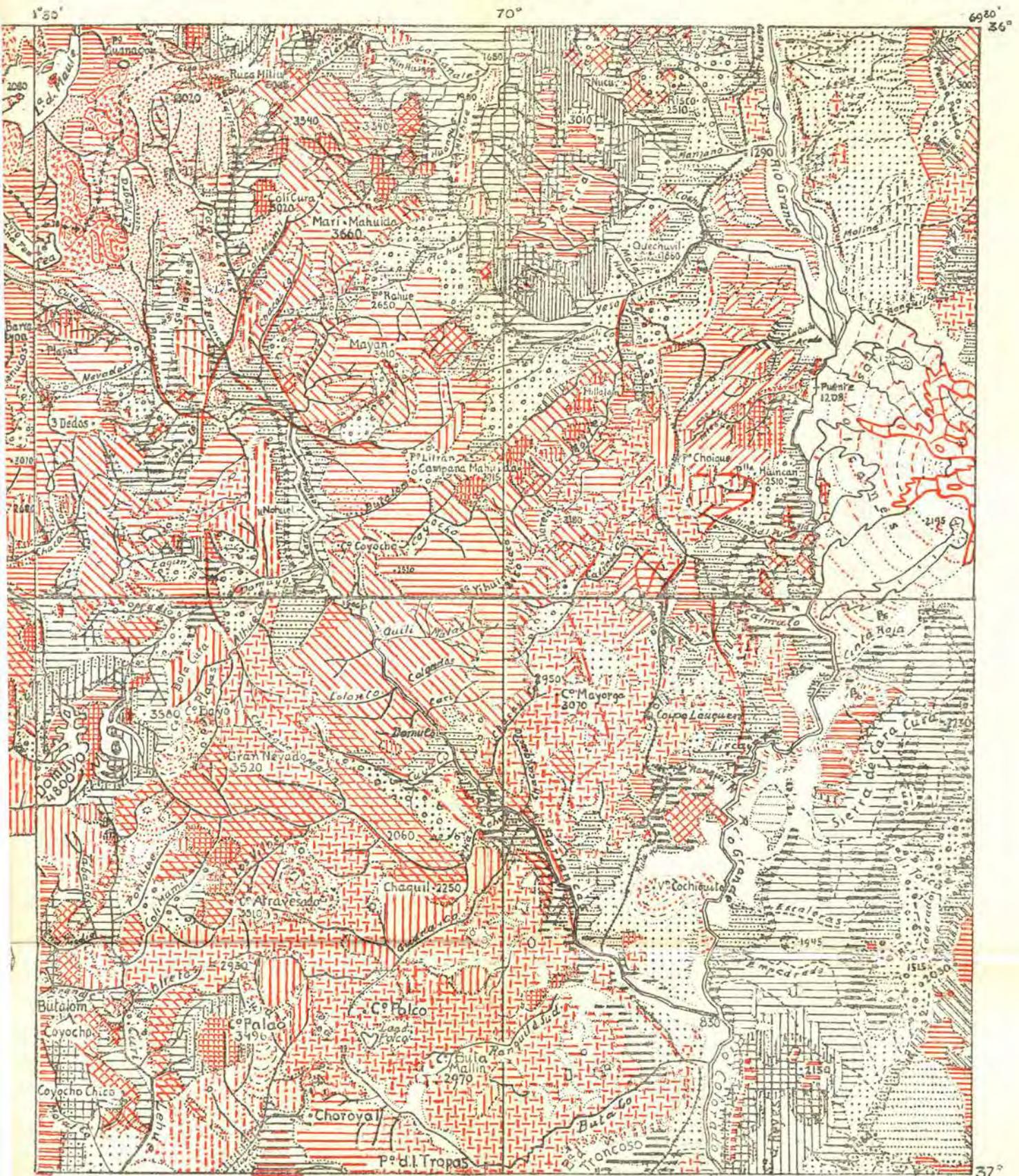
HOJA LOS MOLLES



HOJA BARDA BLANCA

BASAMENTO CRISTALINO (1-2) : 1, filitas ; 2, granito. — MESOZOICO (3-16) : 3-5, Triásico ; 3, Choiyolitense (Carnense-Norensense inf.) ; 4, ídem, diorita hornblendífera ; 5, 11 Chililicense (Kimberlidgense-ándico). 12-14 Andico : 12, Mendociano (Portlandense sup. Barremense inf.) ; 13, Huitriniense (Barremense sup.-Albeuse) ; 14, Diamantino de andesita augítica y hornblendífera ; 19, ídem, con mantos abundantes de basalto muy olivínico, traquidolerita, teschenita ; 20, chimeneas ídem ; 21, núcleos intrusivos ((Burdigalense)-Vindobonense). 28-29 Huincallitense : 28, mantos de andesita ; 29, ídem, intrusiones (Pontense). 30 Santamariense (Pontense). 31-33 Plioceno : 31, Araucanen ; 32, cuartario medio (gran interglacial) ; 33, morenas ; 40, fluvio glacial. — CUARTARIO POSTGLACIAL (42-48) : 42, Puentellitense ; 43-44, Tromenlitense inf. y sup. ; 45-4

41) Tilhuelitense superior.



HOJA DOMUYO

iano sup. (Dogger hasta Bayocense medio); 8, Loteniano (Calovense-Oxfordense); 9-10, Chacayano; 9, Anquileense; 10, Tordillense (ambos Kimmeridgenses), 16, Malalhueyano (Manstrichtense). — TERCARIO (17-33): 27, Sarmientense sup. (Eoceno sup. a Oligoceno basal); 18-22 Mollitense; 18, mantos y brechas; 23, Colloncurensis; 24-27, Palaeocollitense; 24, mantos de dacita y liparita; 25, idem tobas; 26, intrusiones de dacita adamellita, granito; 27, mantos de basalto — CUARTARIO (34-41): 34-36, Tilhueltense; 34, mantos de liparita y (andesita); 35, idem, tobas; 36, idem, tobas redepositadas; 37 Chapualitense en general; idem, material suelto; 48, Masas de piedra pómez.

Fracturación. — Sobre el pie oriental de la cordillera, en su sección abarcada por las hojas Barda Blanca y Los Molles, se halla una fractura muy importante de gran rechazo que corta en el rincón sudeste de la primera de estas hojas, oblicuamente el anticlinal tan fuertemente elevado que en su núcleo aparece el Choiyolitense; de sur a norte chocan contra falla sucesivamente el Palaocolitense, el Malalhueyano, el Ándico, el Cuyano y el Choiyolitense. En el labio oriental de la falla se hizo una perforación en busca de petróleo, según la cual el rechazo llega a varios miles de metros.

La fractura prosigue al norte en dirección a la estancia Sosneao, donde se une con la del arroyo del Salto que figura en la hoja Sosneao, siendo parte de la gran perturbación que sigue por el pie oriental de la cordillera Frontal hasta la región de Tupungato y Potrerillos y que bifurca cerca de Mendoza, corriendo una rama por el valle de Tulún hasta Guandacol y más al norte, y la otra por el valle de Uspallata-Iglesia, alto Jachal hasta el borde sur de la Puna.

Fallas secundarias y subparalelas cortan las estribaciones orientales de la zona andina al oeste de Cañada Colorada Chacay.