

REVISTA
DE LA
SOCIEDAD GEOLOGICA ARGENTINA

Tomo I

Julio de 1946

Nº 3

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS A LO LARGO DEL MERIDIANO 70

1. HOJA CHOS MALAL

POR PABLO GROEBER

Mis trabajos generales sobre la geología argentina, en especial sobre la región andina, publicados hasta ahora, tuvieron el carácter de resumen de numerosas observaciones porque no dispuse del espacio para acompañarlos con material ilustrativo en palabra y en representación gráfica por el que se pudo haber destacado los lugares típicos de afloramiento de tal o cual grupo de rocas. La *Revista de la Sociedad Geológica* me brinda la oportunidad de subsanar aquellos defectos y de acompañar la exposición con mapas en escala de 1:500.000 que permiten representar todo lo esencial, aunque sin poderse indicar el relieve con curvas de nivel; esta laguna puede ser subsanada en gran parte, con dibujos panorámicos y perfiles de los lugares de interés. Creo conveniente presentar una serie de hojas de un grado de longitud de ancho por medio grado de latitud de alto por cuyo medio pasa el meridiano 70° y espero poder cubrir el espacio entre las latitudes de 37°30' a 32°30'. En caso necesario podrán agregarse hojas laterales, tal como se representa en el bosquejo adjunto.

Ya que se trata de un trabajo que conduce a una síntesis general, acato la observación de colegas, cuyo juicio he de tener muy en cuenta, en el sentido de que elabore al mismo tiempo una nomenclatura uniforme y práctica que se ajuste a las reglas internacionales. De esta manera es posible eliminar el continuo inconveniente que ofrece, por ejemplo, el ciclo sedimentario mayormente cretácico que comienza con el Titoniano y concluye con el Coniaciano y al que no puede aplicarse ni el nombre de Cretácico ni de Comancheano, porque el primero queda grande y el

segundo corto y ambos inexactos en cuanto al principio de la sedimentación. En vista de que se trata de un conjunto de estratos distribuidos por los Andes de toda América del Sur, conviene aplicarle el nombre de Andico, como detallaré en el párrafo correspondiente. La extensión del término es tal que le corresponde el carácter de nombre de período.

Dado que en la región donde nació la nomenclatura geológica internacional no existen series de rocas efusivas de máxima importancia regional, tal como se presentan en los Andes y en Patagonia, la denominación adecuada para tales series no ha sido enfocada nunca. Es obvio que una serie efusiva como la que denominé hasta ahora con Basalto I y que se extiende desde Santa Cruz hasta el centro de Mendoza por un trecho de 1800 km de largo, debe recibir una designación que esté de acuerdo a la regla de conferir nombres de localidades típicas. Si se agrega a tales toponímicos las terminaciones *ico*, *iano* y *ense*, según el alcance stratigráfico del terreno, no se destaca el carácter efusivo o, en general, ígneo del conjunto y se produce la confusión con los términos aplicados a terrenos sedimentarios. Utilizaré, por lo menos provisoriamente, la terminación *lito* — piedra, roca — que tiene la ventaja de poder ser agregado a toponímicos cuya última letra sea vocal o consonante y que puede ser modulada a su vez en lítico, litiano y litense, según el caso y la extensión del complejo. La numeración que he aplicado a las series efusivas a partir del límite entre Oligoceno y Mioceno, tal como Basalto I — vindoboniano — o Basalto 7 postglacial y acaso postcolombiano, o Andesita 2 para las efusiones a menudo muy ácidas del Pontiano, quedarán relegados a segundo término.

Este procedimiento de enmendar una nomenclatura que surgió ⁵expon-
táneamente a raíz de las observaciones y no fué coordinado nunca (como el Yeso Principal de Schiller y el Yeso de Transición mío), tendrá, sin duda, el inconveniente de agregar nuevos términos a la frondosa lista existente; pero aduciré en mi disculpa que trataré de caracterizar bien cada grupo y de fijar su posición en la escala cronológica, de manera que no se trata de nombres introducidos por no saberse de qué grupo se trata o sea de términos de embarazo, sino de denominaciones que pueden tener un significado regional extenso y fijo.

Los terrenos que afloran en el área abarcada por la hoja Chos Malal, comprendidas entre las latitudes 37 y 37°30' y entre los meridianos 69°30' y 70°30' van del Triásico superior al Cuartario postglacial.

25. Aluvio			
24. Tromenlitense sup.	β_7	} Cuartario postglacial	
23. Tromenlitense inf.	β_6		
22. Matrutlitense	α_5		
21. Puentelitense	β_5		
20. Morenas y rodados		} Cuartario superior	
19. Chapualitense sup.	β_4		
18. Chapualitense inf.	β_3	} Cuartario inferior	
17. Tilhuelitense	α_3		
16. Coyocholitense	\pm		Sielliense
15. Tristecense			Astiense
14. Huincanlitense	α_2		Pontense
13. Palaocolitense	β_1		Vindobonense
12. Mollitense			Oligoceno α_0
11. Balsense			Eoceno
10. Malalhueyano		(Loncochense y Rocanense)	} Riográndico { Seno-
9. Neuqueniano sup.		(Ranquilense y Calmucoense)	
8. Iuitriniano		« Yeso de Transición »	} Andico
7. Mendociano		« Titoniano - Neocomiano »	
6. Tordillense		Areniscas del Malm	} Kimmeridgense
5. Auquilcoense		Yeso principal	
4. Loteniano			Calovense <i>o. f. de la serie</i>
3. Cuyano sup. (Dogger parcial)			
2. Cuyano inf. (Lías parcial)			
1. Choiyolitense (Carniano)			

Choiyoylitense. — De acuerdo a la tendencia de abundar cada vez más en nombres locales y de dificultar de esta manera el entendimiento mutuo, sustituyo el antiguo nombre de «serie porfirítica supatriásica» quizás algo extenso por el de Choiyoy que es el toponímico araucano de la Cordillera del Viento en la cual el terreno en cuestión tiene un gran desarrollo; en realidad la serranía se llama Choiyoy Mahuida o sea Lla-reta-Gran cerro, pero puede suprimirse el término «mahuida» para simplificar el nombre.

El terreno asoma en el margen noroeste de la hoja y constituye el núcleo del gran anticlinal de la cordillera del Viento cuya ala oriental se halla al oeste de la línea Curi Lehue, Mayal, Rahue. La composición petrográfica de la serie ha sido investigada en 1912 y 1913 por Backlund, pero sus resultados no han sido publicados aún. El autor ha observado la serie en otras regiones y la encontró constituida generalmente por porfiritas augíticas con labradorita en sus camadas inferiores y basales, gran cantidad de porfiritas comunes en mantos, pocas brechas y abundantes bancos de tobas cuya coloración viva, rojiza, morada, verde, contrasta con los tonos pardo-negruscos de las rocas de la base no siempre desarrolladas; la parte porfirítica multicolor es predominante; sobre ella

(1) está en tela de juicio, si el Ranquilense y Calmucoense son Andico o senoniano.

1) de acuerdo al trabajo de Ferrello, quipo tuvo un ensayo de poner en claro la edad de los estratos en su bello *Halvella*, el pequeño conjunto de capas entre el cuatario y la serie efusiva de pórfidos cuaríferos etc. y según el flujo de *otog amonites* indudablemente *lisénica* (brenal) de *manac* por el tránsito *mesozoico* ¹⁸⁰ *otog* admitido por *om* *pac* *el*

suelen presentarse mantos y tobas de pórfido cuarífero, a veces vítreo (pechstein) de espesor mucho menor que el de las porfiritas y entre ambos grupos pueden verse ortófiros, representados esencialmente por tobas y por masas columnares. A veces la serie está cruzada por diques de diabasa a la cual se asocian, según comunicación verbal de Backlund, algunas espilitas.

En vista de que la serie eruptiva descansa en el sur del Neuquén, Piedra del Águila en una pequeña sucesión de estratos que hay intercalado entre ella y el basamento cristalino y que contiene *Halorella curvifrons* Bittn., y restos de plantas en la arcosa de base hallados por Ferello, y en vista de que una gruesa serie efusiva se superpone en el centro de Chile (Los Vilos, Huesco, etc.) a estratos con amonites carnianos y está cubierta por un conjunto de 1500 m de espesor de capas con amonites norianos y restos de plantas de nuestro «Rético» de Mendoza y San Juan, la edad del Choiyoyense resulta carniana superior. En Los Vilos, la serie eruptiva está compuesta por keratófiros atravesados por diques de diabasa y en otros lugares de Chile por pórfido cuarífero y en menor grado por porfiritas.

Jurásico. — Hemos de dar al término «Jurásico» una extensión algo menor que la usual, por vernos obligados a agregar el Titonense (*sensu lato*) al ciclo sedimentario siguiente, esencialmente cretácico que llamaremos *Andico* y al que daremos el valor de período.

El Jurásico de los Andes, presente en Argentina, Chile y Perú, se divide sin artificio en tres secciones bien caracterizadas y diferenciadas entre sí por su fauna, facies y distribución regional.

La sección inferior — que llamaré Cuyano — es la mayor; ella comprende los pisos hettangense hasta bayocense medio a superior, en ocasiones tal vez hasta el batonense; sólo en el Perú se presenta el Hettangense con la zona de *Psiloceras planorbe*, en el norte del país; en su centro y sur, en Chile septentrional y en el centro de Mendoza suele comenzar con la zona de *Arietites bucklandi*, en Neuquén con la de *Oxyntoceras oxynotum*, en San Juan con la de *Deroceras subarmatum* y en el sudeste de Mendoza con la de *Harpoceras opalinum*. Por el otro lado suele alcanzar hasta la zona de *Witchellia romani*, no habiéndose comprobado aún con seguridad la presencia del Bayocense más alto, ni la del Batonense. La fauna de amonites del Cuyano repite la del Jura alemán; la afinidad es tal que se presentan con frecuencia los amonites-guías de aquella región-tipo tales como *Psiloceras planorbe*, *Schlotheimia*, *Arietites bisulcatus*, *Oxyntoceras oxynotum*, *Dactyloceras commune*, *Deroceras subarmatum*, *Harpoceras complanatum*, *H. murchisonae*, *H. concavum*, *Emileia (Otoites) sauzei*, *Sonninia alsatica*, etc., notándose en la parte aalenense una inclinación a la fauna alpina.

Neuquén se repite por la Argentina. Es de nitro que la masa esquistosa
 que sigue sobre el pequeño grupo de esbato. ¿por debajo alguna
 miles de metros de superior, ocupa la parte más baja del río y por
 la parte superior coincide con el Estarigame. (Oxyrotyris oxyrotonus)

La facies es marina, varía considerablemente en trechos cortos de arenosa a calcárea y a arcillosa-esquistosa en el material sedimentario se inmiscuyen con alguna frecuencia tobos de pórfido reconocibles como tales, o cineríticas muy alteradas y convertidas en arcillas silicificadas; en contados casos se intercalan, según se dice, mantos de pórfido y de porfírita entre sus sedimentos (Manflas, Copiapó).

El Cuyano se presenta en buen desarrollo en el centro de los Andes de Mendoza y del Neuquén, flaquea en el norte de ambos y en San Juan; en el Chubut está documentado por fósiles hasta el Toarcense al que siguen areniscas estériles, muy verosimilmente pertenecientes al Dogger inferior y medio. En Chile impera facies calcárea desde la región de Santiago hasta el norte y en el Perú es variable como en la región de Cuyo. Según datos nuevos, aún algo inseguros, tiene vasta extensión en los Andes patagónicos bajo la forma de esquistos arenosos oscuros desde el sudoeste del Neuquén hasta Tierra del Fuego. (Esquistos de Esquel).

En la región de la hoja aflora en la sierra de Reyes, situada al noreste del codo del río Colorado, solamente el Dogger o sea la parte correspondiente a las zonas de *Harpoceras opalinum* hasta la de *Witcheilia romani*. En cambio sobre el borde occidental de la hoja Chos Malal, asoma en el ala oriental del anticlinal de la cordillera del Viento, donde no ha sido estudiado, pero donde debe tener el mismo desarrollo que en Chacay Mlehue superior donde Keidel indica facies arenosas y tobácea de pórfido cuarcífero para la parte inferior, y esquistosa, arcilloso-calcareo para la parte superior Toarcense hasta Bayocense.

La sección media — llamada por Weaver *Loteniano* — posee una fauna de *Macrocephalites* marcadamente indica que ocupa hasta 300 m de esquistos arcilloso-calcareos batiales y que comienza con el Calovense basal y que ha de extenderse con sus representantes más recientes mucho más arriba de la zona de *Reineckia anceps* hasta el Oxfordense, tal como opina Leanza respecto a la fauna llamada calovense de Chacay Mlehue, recogida por Keidel y descripta por Stehn.

En el interior de la cordillera la facies esquistosa es la imperante; hacia la orilla oriental del mar andino se agregan calcáreos coralígenos con pequeños arrecifes, pero generalmente bien estratificados, a menudo silicificados por presencia abundante de esponjas entre los fósiles, gris azules, duros, pobres en amonites, pero con abundantes *Gryphaea calceola* Qu. En el norte de Mendoza y en San Juan los sustituy en calcáreos rojizos amonitiferos con erizos de mar. En la zona oriental parece faltar el equivalente oxfordense. En el centro del Neuquén la facies es arenosa.

El Loteniano falta en Patagonia y en Perú. En Chile tiene la propagación del Cuyano y llega hasta el morro de Arica. Probablemente está ocupado en otras partes de ese país por masas de mantos de porfírita, aunque tal aseveración requiere comprobación.

En la región de la hoja debe presentarse en el extremo este en el ala oriental del anticlinal de la cordillera del Viento, pero no llega a aflorar. En cambio lo encontramos en el braquianticlinal de la sierra de Reyes, dentro de la hoja, bajo la forma de esquistos arcillosos oscuros.

Primitivamente Weaver había tomado su Loteniano por Lusitanense a base de unos amonites tenidos por *Virgatosphinctes*, pero en realidad representantes del género *Reineckia* meso a supracalovenses. La sección superior que llamaré *Chacayano*, por su desarrollo bien documentado en Chacay Mlehue, abarca el antiguo Yeso Principal ¹ (Schiller) actual *Auquicoense*, y el grupo de las potentes areniscas del Malm, mayormente rojas que designo con *Tordillense*, nombre tomado del río Tordillo, confluyente del río Grande, en cuya serranía ha sido observado y descrito por Burckhardt y Gerth y donde ha sido reconocido su pasaje lateral a las porfiritas del Malm que abundan en la ladera occidental de la cordillera y que llegan allí a varios miles de metros de espesor, mientras que la serie de areniscas no suele pasar los 800 m de grosor.

En semejante facies, los fósiles deben ser escasos. Sin embargo, Keidel obtuvo de calcáreos dolomíticos lajosos intercalados en la parte superior del Auquicoense una colección de amonites lisos y discoidales; hace poco Frenguelli y luego Leanza recogieron de nuevo fósiles en este horizonte que contiene, según Leanza, *Nebroditis*, *Aspidoceras*, *Streblites* (*Pseudoppelia*) *oxynotus* Leanza e *Idoceras* que indican una edad kimberlidense inferior de los estratos. En las areniscas tenidas por terrestres

¹ El Yeso Principal de Schiller ha sido denominado por Weaver con Auquico Formation porque la gran masa de yeso ubicada al oeste de Tril se halla a la vez cerca de la laguna de Auquin Co. Hemos de modificar este nombre y sustituirlo por el de Auquil Co. La razón es la siguiente: En primer lugar debe destacarse que el toponímico, al referirse a la laguna, debería ser el de Auquin Lanquen, eco-lago (lago del eco) y no Auquin Co (aguada del eco) y en segundo lugar los lugareños dirían laguna Auquin Co y no laguna de Auquin Co, con lo cual indican que la laguna pertenece a un paraje que lleva el nombre de una aguada allí existente. Efectivamente en el lugar marcado en el mapa, una vertiente brota de las acumulaciones de tobas liparítico-dacíticas costeadas por la ruta 40 y pertenecientes al Tilhuelitense. En la aguada no hay tal « auquin » o sea eco. Según E. Millain Curical existe otra palabra araucana muy semejante — auquil; que significa una substancia con la cual se hacen torteras para los husos o bolitas para juego de niños; sin duda existe entre las tobas alguna roca ya sea arcillosa, pero más verosimilmente tobácea, fácilmente labrable y liviana — como en muchos otros lugares donde aflora el conjunto — a que se refiere la palabra. En mi toponimia le he dado una interpretación un tanto torcida en la creencia de que el toponímico se refería a la laguna en cuya orilla aflora en Ándico basal en el cual podían esperarse concreciones redondas presentes en otras regiones pero no en este lugar, como enseñó una visita posterior. En vista de que ~~ix~~ puede dar con la interpretación y el nombre correcto del lugar, Auquico debe sustituirse por Auquil Co.

Lambert y Leanza hallaron fósiles marinos mal conservados. En vista de que ellas soportan los esquistos calcáreos titonense (*sensu lato*) el Chacayano es esencialmente kimmeridgense, pudiendo descender el Auquilcoense hasta el Lusitanense superior.

El conjunto está netamente limitado a Mendoza y Neuquén, falta completamente en el Perú y en Patagonia, donde los sustituye, según Feruglio, una serie de porfiritas y de pórfidos cuarcíferos, paralela a la de Chile. Auquilcoense y Tordillense aparecen en la sierra de la Vaca Muerta en el centro del Neuquén y siguen al norte por el interior de la cordillera; hacia la costa este avanza en mayor grado el Auquilcoense, mientras que el Tordillense queda rezagado al oeste, de manera que falta en la sierra de Reyes; su terminación en cuña puede observarse al oeste de Tril.

En la región de la hoja Chos Malal observamos además que el Auquilcoense contiene esquistos arcillosos al oeste de Tril, en la cercanía de las vetas de Asfaltita marcadas en la hoja y que posee un espesor no menos de 300 metros; con igual potencia se presenta en la sierra de Reyes donde falta la intercalación arcillosa, verosíblemente paralela a las dolomitas esquistosas de Chacay Mlehue.

Ándico. — En los Andes sudamericanos se destaca, bien documentado por una rica fauna de amonites, un ciclo sedimentario integrado en lo esencial por calcáreos arcillosos, con frecuencia esquistosos o bituminosos, gris azulados, batiales que abarca el lapso de tiempo que comienza con el Titonense (*sensu lato*) en el cual incluimos para nuestro uso la subzona de *Virgatosphinctes tenuistriatus* del Portlandense superior, no siendo verosímil, por el momento, que comprenda aún la subzona de *Proniceras idoceroides*, integrantes de la zona de *Perisphinctes (Titani-tes) giganteus* y que se extienda hasta la zona de *Virgatites scythicus*. Por el otro lado el ciclo sedimentario llega en sucesión concordante e ininterrumpida hasta el Emscheriano inferior (Coniacense) lo que se observa en los Andes de Santa Cruz y en los del norte del Perú y de Colombia-Venezuela, región de la cual se retiró el mar cretácico definitivamente, manifestando su presencia solamente sobre salientes extracordilleranas del continente, tales como las penínsulas del Paita y de Gnajira. De igual manera concluye el ciclo ándico en nuestras latitudes donde el mar senoniano dejó sus depósitos sobre el lado pacífico en pequeñas extensiones en la saliente de Concepción de Chile y en una minúscula ingresión en Algarrobo, al sur de Valparaíso, y donde la cordillera separa este régimen marino occidental del terrestre y ocasionalmente marino oriental y atlántico difundido en la mitad sur del país. Solamente en los Andes de Santa Cruz, el Cretácico alto pudo invadir desde los lados pacífico y atlántico la región cordillerana en la cual,

entre los lagos Argentino y Belgrano, depósitos marinos de sede magallánica empalman en maclimbrado con otros terrestres de sede chubutiana.

La no coincidencia del ciclo sedimentario en cuestión con el Cretácico trae muchos inconvenientes en la nomenclatura, nos vemos obligados a usar términos como Titonense-Neocomiano, inexacto porque no abarca todo el Cretácico inferior, llegando sólo hasta el Hauterivense y Barremense inferior.

Para eliminar estas dificultades y la repetición de aclaraciones y salvedades en el uso de nombres incómodos, propongo denominar con *Andico* todo el ciclo sedimentario que va del Titonense (*sensu lato*) hasta el Coniacense y que es aplicable a toda América del Sur, Central y a México. Mientras que en el sur y norte del continente toda la serie ostenta facies marina con alguna intercalación de niveles carboníferos subcostaneros en el norte del Perú y en el este de Colombia y Venezuela vecina, y mientras que en casi todo Chile los sedimentos ^{parce} están sustituidos por enormes masas de porfiritas, en Neuquén, Mendoza y San Juan la facies se ajusta a la general marina y batial durante el Titonense, Berriasense, Valanginense, Hauterivense y, acaso, Barremense inferior; en el Barremense (superior) y tal vez Aptense están representados por el «Yeso de Transición» y el resto por areniscas preferentemente rojas del río Diamante intrandino.

Para la facies marina de la sección inferior propongo el nombre de *Mendociano*, para el antiguo Yeso de Transición, término que había usado para diferenciar sus sedimentos de los del «Yeso Principal», creo conveniente usar ahora *Huitriniano* (Shaw) y mantener el nombre de *Diamantiano* para las areniscas del resto de la serie. En resumen tendríamos:

		Coniacense	
		Turonense	
Andico	Diamantiano	Cenomanense	
		Albense	
		Aptense	
	Huitriniano	Barremense superior	
		Barremense inferior	
	Mendociano	Hauterivense	
		Valanginense	
		Berriasense	
			Titonense con Portlandense superior

Mendociano. — En general de facies uniformemente calcáreo-arcilloso-esquistosa, el Mendociano ostenta en esta condición un cierto escalonamiento desde estratos finamente laminares con concreciones elipsoidales.

y fuertemente bituminosos de la parte inferior, esencialmente titonense, pasando por depósitos muy semejantes, pero ya casi exentos de bitumen berriasenses-valanginenses, hasta esquistos calcáreos ~~papiráceos~~ hasta finos y, en este caso duros, carentes de concreciones, de coloración clara azulada hasta amarillenta y notablemente refractarios a llevar vegetación, hauterivienses hasta eventualmente barremenses inferiores.

En las zonas marginales, orientales de la cuenca de sedimentación, se inmiscuyen elementos terrígenos entre los estratos batiales; se presentan en diversos niveles, especialmente en la parte cretácica, mientras que la parte titonense suele ostentar mayor constancia de facies. En el sudeste de Mendoza, el Valanginense se compone de calcáreos arenosos con bivalvos, capitaneados por *Trigonia transitora* St. alternantes con arcillas o margas a menudo verdes; en el sudeste del Neuquén (Picún-Leufú medio) sólo el Titonense inferior es arcilloso-calcáreo-bituminoso, aproximadamente hasta algo más arriba que el nivel con *Perisphinctes pseudocolubrinus*; desde el nivel con *Windhauseniceras internispinosum* Krantz hasta aproximadamente la base del Valanginense la serie se compone de algunos bancos calcáreos, macizos y gruesos, blancos y de arcillas verdes con fauna predominante de bivalvos; el Valanginense es terrestre y está compuesto de areniscas rojas con restos de árboles y por arcillas con yeso y con nódulos de jaspe, solamente su parte más alta está formada por calcáreos ostreros con *Holcostephanus curacoensis* Weaver o otros; el Hauteriviano consta de areniscas y arcillas rojas que son terrestres y que sólo ocasionalmente contienen algún banco con *Holcoptychites*.

Weaver dividió el Mendociano de la región entre los ríos Agrió y Neuquén en 4 grupos litológicos que sólo tienen aplicabilidad local porque sus límites tanto inferiores como superiores oscilan considerablemente con respecto a las zonas constantes de amonites; su división en:

- 1200 m Agrióense: arcillo-esquistos, margas y areniscas de «Avilé»; *grosso modo* Hauterivense-Barremense.
- 250 a 500 m Mulichíncoense: areniscas mayormente calcáreas y esquistos grises y verdosos, arcillosos; correspondiente a gran parte del Valanginense.
- 600 m Quintucoense: esquistos arcillosos y margosos, Valanginense-Berriasense-Titonense superior.
- 200 m Vacamuertense: ídem de coloración oscura, más o menos titonense inferior a medio.

Parece más conveniente mantener los términos precisos de Titonense, Berriasense, Valanginense, etc., cuyos límites han sido fijados últimamente por Leanza, sobre faunas recogidas por el autor en la región de la hoja 30 e del mapa en 1:200.000 o sea en la de Mari Mañuda en 1:500.000.

Creo útil mencionar la sucesión de horizontes-guías casi siempre amonitíferos que difícilmente faltan en el conjunto mendociano de facies esquistosa calcárea monótona. Distinguimos:

21. *Silesites vulpes*, raro y dudoso.
20. *Latidorsella vacuensis* Weav. y un *Crioceras* muy evolucionado.
19. *Holcoptychites neuquensis* Weav.
18. *Crioceras andinum* Gerth.
17. *Holcostephanus midas* Leanza, *H. curacoensis* Weav.
16. *Lissonia riveroi* Lisson.
15. *Neocomites* grandes, generalmente mal conservados y aplastados.
14. *Neocomites wickmanni* Leanza.
13. *Pseudoblanfordia australis* Burckh.
12. *Spiticeras damesi* Steuer.
11. *Spiticeras fraternum* Steuer, *gigas* Leanza, *obliteratum* Leanza, cf. *subbilobatum* Uhl.
10. *Cyaniceras inflatum* Gerth y muchas otras especies de este género.
9. *Parodontoceras calistoides* Behr. y *Substeneroceras koeneni* Steuer.
8. *Substeneroceras striolatissimum* Steuer y *Pectinatites striolatus* Steuer.
7. *Spiticeras acutum* Gerth.
6. *Berriasella inaequicostata* Gerth y *B. bardensis* Gerth, *Corongoceras alternans* Gerth, *Ejasanites ejasenoisoides* Krantz.
5. *Windhausenoceras internispinosum* Krantz.
4. *Aulacosphinctes proximus* Steuer.
3. *Pseudolissooceras zillei* Burckh. y otros amonites lisos.
2. *Virgatosphinctes choicensis* Burckh.
1. *Virgatosphinctes pseudolictor* Burckh. que se halla siempre en las primeras capas.

De acuerdo con Leanza trazamos el límite entre Titonense y Berriasense entre los niveles 9 y 10, inmediatamente sobre 9, si hay otros niveles amonitíferos entre ambos: el límite entre Berriasense y Valanginense se halla sobre el nivel de *Pseudoblanfordia australis* (13). El autor consideró siempre como último nivel valanginense los bancos con *Holcostephanus midas*, *curacoensis*, etc. Titonense inferior serían los horizontes 1 y 2, Titonense medio los horizontes 3 y 4, Titonense superior los niveles 5 a 9; Hauterivense es 13 y 19, eventualmente 20 que ya podría entrar en el Barremense. Entre los niveles señalados se destacan por su ubicuidad sobre todos los: 1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18.

En la región de la hoja Chos Malal no se han efectuado estudios detallados del Mendociano, en la parte occidental, en Chacay Miehue parecen repetirse los pisos diferenciados por Weaver aunque sin documentación suficiente de amonites; en Buta Ranquil y la sierra de Reyes se destaca la facies esquistosa titonense-valanginense con banco ostrero

muy notable con *Holcostephanus* en su cúspide; mientras que en el primero de estos lugares el Hauterivense es de facies esquistosa y su base, por excepción, amonitifera, en la sierra de Rayes ostenta facies arenoso-calcárea y arcillosa con bivalvos.

Huitriniano (ex-Yeso de Transición). — El lugar de desarrollo espectacular del ex-Yeso de Transición se encuentra en Huitrín, en la vecindad de la hoja Chos Malal, y en el núcleo del braquianticlinal de los Chihuidos, puesto a la vista por el profundo río seco de Huitrín cuya acción erosiva partió de la orilla oriental del río Neuquén.

Se distinguen de arriba hacia abajo los siguientes pisos :

hasta 60 m conservados. Areniscas de color rojo-ladrillo, estratificados en bancos delgados, en la parte inferior con camadas gruesas de arcilla arenosa gris-verde. *Rincosense*

hasta 70 m. Cinco a seis bancos de sal gema de 8 a 10 m de espesor cada uno; separados por arcillas rojizas y verde-azules o por arenisca verde salina. *Salinense*

más de 120 m. Areniscas de color bayo, ocre y siena, a veces rosadas con bancos de yeso de forma de lentes alargados; intercalación de arcillas verdes. *Troncosense*

más de 80 m. Areniscas muy blandas y arcillas verdoso-amarillentas hasta rojizas con banquitos de sal, a la distancia grises a gris azuladas. *Chorreadense*

El conjunto está cortado por una discordancia angular y sobre los grupos *Rincosense*, *Salinense* y *Troncosense* se expanden las areniscas del *Ranquilense* (Senoniano sup.). *en concepto de Heras Ouelax hay concordancia*

Al norte y oeste de Buta Ranquil sigue sobre los esquistos calcáreos del Mendociano más alto, compuesto por esquistos calcáreos finamente laminados un conjunto de 80 m de espesor de arcillas rojas, además verdes y amarillentas, muy deleznales con yeso en lentes chicos y en impregnación, correspondientes al *Chorreadense*. Sobre ellas, en la bajada de Troncoso, el *Troncosense*, consistente, como ya dijimos, en areniscas bayas de color ocre o siena con 4 lentes de yeso en forma de bancos constantes sobre considerable extensión horizontal y con arcillas verdes cuya frecuencia es variable; su espesor llega a más de 80 m. En las mismas areniscas se observan p. e. en la costa sur del río Colorado, más allá de su codo, huecos cúbicos que contuvieron en un tiempo cristales de halita; en el detritus de falda aparecen de tanto en tanto tales cubitos de arena soldada por sal.

En lo alto del barrancón que se eleva al oeste y norte de la ruta 40 y de Buta Ranquil, nace el Agua de la Piedra que como Michi Co se dirige por una quebrada corta y empinada al ESE y al pueblo; en ella afloran: abajo 80 m de arcillas rojas (*Chorreadense*) y luego unos 80 m de

areniscas bayas con arcillas verdes con un banco de yeso de 10 m de potencia a la base, otro de 5 m al medio y un tercero en el techo de 8 m de espesor; encima siguen unos bancos de calcáreo dolomítico, gris obscuro, duros con restos de bivalvos generalmente mal conservados entre los cuales se halló un buen ejemplar de una *Modiola*. El afloramiento del calcáreo es malo; sin embargo se trata de un horizonte-guía que puede seguirse desde la Bajada del Agrio por Pichi Neuquén en el sur hasta el cerro Bayo de la Esperanza, el braquianticlinal oriental de la sierra de Cara Cura, el cerro Bayo de Calmu-Co y el cerro del Huatro, situado al norte de la sierra Palfo Co, es decir sobre unos 250 km; se mantiene constante, mientras que los niveles inferiores y superiores cambian un tanto en su facies. Su desarrollo es especialmente bueno en la sierra de Cara Cura oriental donde llega a 50 m de espesor, siendo malo su contenido en fósiles; de él nace el Agua de la Tosca que tiene su nombre de los lajones de dolomita cercanos, por lo cual el nombre de Tosquense es adecuado para este horizonte.

al norte
al cauce hasta
el Diamante,
al este hasta
el río chico.

En las salinas de Tril y de Huitrin, el Tosquense parece faltar, por lo menos no lo observé; quizás se ha formado más al interior de la cuenca de sedimentación.

La sucesión de los pisos es, en consecuencia, la siguiente:

Rinconense	} Huitriniano	} El conocimiento de esta sucesión es necesario para poder apreciar la discordancia de ángulo muy agudo que separa el Huitriniano del Ranquilense, término inferior de la formación del Río Grande.
Salinense		
Tosquense		
Troncosense		
Chorreadense		

Riograndico. — El ciclo sedimentario, que llamé anteriormente « formación del Río Grande » tiene vasta propagación en el ambiente patagónico y se extiende desde la salida del río Diamante de la cordillera al norte, por el sudeste de Mendoza, el este de Neuquén, el centro de río Negro y Chubut hasta al norte de Santa Cruz en cuya región andina empalma, como ya mencionamos, con el Senoniano marino del ambiente de la provincia zona esencialmente campanense y maestrichtense, eventualmente santonense del Senoniano. El Riograndico llega a ocupar estos tres pisos del Senoniano, con exclusión de Coniacense, sin penetrar probablemente en el Danense, al que pertenece según Feruglio el Salamanquense, parte integrante de otro ciclo sedimentario paleoceno y eoceno, separado del Riograndico por un movimiento y un período de erosión muy pronunciada. En su parte inferior se apoya con discordancia en ambientes muy diferentes: en Santa Cruz y el sur y centro del Chubut en la serie de pórfidos del Malm, en el norte del Chubut y en Río Negro en el basamento cristalino, en el centro del Neuquén en Jurásico y Mendociano muy plegados, en el norte del Neuquén y en el borde

oriental de la cordillera mendocina en el Huitriniano o Mendociano superior; excepcionalmente, como en el Covun Co inferior y la Bajada del Agrio (Neuquén central) lo vemos dispuesto en discordancia angular en el Diamantiano. Entre éste y el Riográndico se intercala el movimiento intersenoniano, llamado por Keidel patagonídico y correspondiente al subhercínico de Stille.

Sabemos por Roll que la superposición discordante corresponde, según la región, a diversas divisiones de la sección inferior, integrada por numerosos pisos de areniscas con dinosaurios, de manera que se trata de una disposición transgresiva de manera que los términos más recientes se expanden en forma creciente sobre los márgenes de la cuenca de sedimentación, proceso que culmina con la expansión de Riográndico superior, Malalhueyano marino por sobre las rocas antiguas del oeste de la Pampa Central. Este piso marino — el Rocanense — contiene aun esporádicamente *Buculites* con lo cual resulta aun indiscutiblemente senoniano.

Con estos datos podemos delimitar claramente el ciclo sedimentario riográndico y en forma casi más nitida que el ciclo ándico. Dada su distribución geográfica netamente individual en la Argentina y su independencia en Brasilia, adquiere el carácter de período, aunque su volumen no equivalga acaso al del Jurásico y Ándico. La división del conjunto es ésta :

		<i>Pircaliano</i> (Boehm)	
		<i>Malalhueyano</i> (Rocanense (Roth)	
		(Gerth) } Loncochense (Groeber)	
		Allenense (Roll)	
		Anaclétense (Roll)	
		Plottierense (Roll)	Calmucoense
		Portezuelense (Keidel)	
		Lisandrense (Roll)	
<i>Riográndico</i> (Groeber)	}	<i>Neuqueniano</i>	
		Huinculense (Keidel)	} transgreden en Lotena y río Grande: Ranquilense
		Candelarensense (Keidel)	
		Bajadense (Roll)	} transgreden en Covun Co
		Limayense (Roll)	
		Orticense (Roll)	

El Pircaliano se conoce solamente de Pircala, sito al oeste de Malalhue; consta de areniscas coloradas a veces arcillosas, amarillento-parduscas con capas más pálidas y arcillas lajosas, verdosas y amarillentas, enumeradas en orden descendente y de 300 metros de espesor. El Malalhueyano se divide en Rocanense y Loncochense; el primero consiste en calcáreos ostreros blancos, anaranjados o amarillos; donde es potente contiene arcillas verdes oscuras y yeso como en Gral. Roca; en el

conjunto aflorante al sur de Huptrai-Co, cerca del borde sudeste de la hoja, Weaver halló *Bythelites argentinicus* Weav. Fuera de los bivalvos típicos: *Ostrea ameghini*, *Cardita* que corre con el nombre de morganiana (Fossa Mancini), etc. El Loncochense está formado por areniscas blanquecinas, a veces calcáreas o yesosas, bancos de yesos y arcillas verdes, etc., con *Melania*, *Viviparus*, *Unio*, *Ceratodus*, dientes de cocodrilos y placas de tortugas. Está bien desarrollada en la cercanía del paso de Loncoche (Agua botada) (Gerth) y en la Palau Co vecina. El conjunto ha sido descripto detalladamente por Wichmann. El Neuqueniano llega con sus numerosos pisos a 2000 metros de espesor, mientras que el Malalhueyano no pasa los 300 a 350 metros. Sus distintos pisos se caracterizan, según Roll, del siguiente modo :

- 120 m Allenense. Arcillas rojo-moradas predominantes, coronadas por arenisca dura, debajo de las cuales y a 50 m del techo de la serie hay un banquito calcáreo con *Corbicula*; ~~yeso~~ ^{Yeso} abundante.
- 50 m Anaetense. Areniscas blandas, arriba con algunas arcillas coloradas.
- 24 m Plottierense. Areniscas arcillosas rojo violáceas.
- 130 m Portezuelense. Areniscas poco arcillosas, duras, estratificación entrecruzada, amarillentas, gris-claras, blanquecinas, a veces verdes y rojas. Arcillas en lentes.
- 70 m Lisandrense. Arcillas rojas, algo arenosas, con areniscas amarillas en lentes.
- 250 m Huinenculense. Areniscas amarillentas, resistentes, forman acantilados en el paisaje; contienen gravas y arcillas rojas y alguna toba silicificada; transgreden en Lotena; la parte inferior se adosa a relieve preexistente, las capas superiores lo cubren.
- 300 m Candelense. Areniscas de grano mediano a grueso, violeta-pardas a parda-oscureas; estratificación entrecruzada; forman pilares o « candeleros » en el paisaje.
- 350 m Bajadense. Areniscas algo arcillosas de color rojo frutilla; contienen rodados hasta de 10 cm. Arcillas rojas en la parte inferior en bancos potentes, hasta de 17 m de espesor; llega el conjunto hasta el Coyun Co inferior y en Neuquén inferior.
- 120 m Limayense. Areniscas blancas, arcillosas, pardo violetas, roja oscuras, amarillas y anaranjadas; se alteran en lajas; contienen restos de dinosaurios; terminan en bisel contra el basamento cristalino al sur del Limay.
- 25 m Orticense. Areniscas arcillosas, entrecruzadas con banquitos calcáreos con gastrópodos de agua dulce.
- 50 m Pichipicuense. Areniscas rojas y fanglomerado blanco.
Espesor total unos 1500 m.

Al Neuqueniano corresponde el Chubutiano de la Patagonia central, que es notablemente tobáceo.

En la región del río Grande faltan los grupos inferiores, sólo están

La posición del Ranguilense y Calmucoense está en
dubio: Véase Hoja Domuyo, pág. 350.

desarrollados las areniscas, el Ranquicense que relaciono lateralmente con el Portezuelense y las arcillas yesosas del Calmucoense que se homologan con los Plottierense, Anaclense y el Allenense.

En la zona de la hoja Chos Malal se presentan las areniscas ranquenses de Chos Malal al norte y éstas y el Calmucoense sobre el pie occidental de la sierra de Huantrai Co y en la prolongación de la zona norte del río Colorado.

Sanjorgiano. — En el golfo de San Jorge se halla desarrollado un ciclo sedimentario coherente y en sí concordante, superpuesto, según Roll, en bisel al Chubutiano notablemente erosionado antes de la sedimentación del conjunto en cuestión, y cortado por el otro lado por la discordancia que se halla a la base del Patagónico. Se compone el Sanjorgiano de los siguientes grupos, aceptados en el sentido de Simpson:

Collinhuapiense (ex-Colpodonense)	} Tobas mamíferas o Sarmientense (de Colonia Sarmiento)
Deseadense (ex-Pyrotheriense)	
Mustersense (ex-Astroponotense)	
Casamayorensis (ex-Notostylopense)	
Riochiquense (ex-Pehuenchense, término erróneamente aplicado)	
Salamanquense	

En vista de que el conjunto es esencialmente terciario, no es posible asignarle el valor de un período. La aplicación de nombres de pisos a los diversos niveles mamíferos me parece completamente inadecuada, ante todo porque, en presencia de un afloramiento del conjunto tobáceo o de una parte de él, ningún observador puede precisar a cuál de estos «pisos» pertenecen los estratos expuestos, sin que tenga la ocasión de hallar restos de mamíferos típicos clasificables; la circunstancia de que cada «piso» está caracterizado por un determinado grupo de fósiles, le da a cada uno de ellos el carácter de zona como sucede con los niveles con amonites, pero no de piso que, como el Titonense, comprenden un conjunto de zonas sólo determinadas por fósiles. En consecuencia creo conveniente suprimir los nombres locales de tipo de piso y mantener los antiguos nombres de Ameghino y dar al conjunto un nombre de piso, para evitar el inmanejable término de «tobas mamíferas cocenas». Para ello propongo el término de *Sarmientense*, para no emplear, por ejemplo, Deseadense ya muy manido y de aplicación variable e insegura, que oscila entre un nombre para el Pyrotheriense y la denominación del conjunto Notostylopense, Astroponotense y Pyrotheriense (Frenguelli). Espesor 100-130 m.

El Riochiquense está formado por areniscas rojas (y blancas) con madera fósil y en la parte superior con mamíferos primitivos estudiados por Simpson (*Carodnia feruglioi*, *Ctalecarodnia cabrerai*, etc.) que se con-

sideran paleocenos. El conjunto está delimitado a su base por el «banco negro» de vastísima propagación en el «hinterland» del golfo de San Jorge; menos constantes son los dos bancos negros intercalados en el Riochiquense. El espesor llega a 200 m.

El Salamanquense es marino y consiste en areniscas glauconíticas con bancos de arcillas verdes, contiene una abundante fauna de bivalvos y gastrópodos que es tenida por Feruglio por acaso danense, con más propiedad por montense. Su espesor es de unos 200 m.

En río Negro, Neuquén y Mendoza el conjunto está representado por las capas de Chichinales y el llamado «Terciario inferior»; los primeros han suministrado restos de *Colpodon* y consisten en tobas blancas, como las del Sarmientense, de unos 100 m de espesor; en su parte inferior contienen 2 o más bancos de rodados sueltos de superficie lustrosa de color de limonita muy característico y a su base se halla el llamado grupo de los estratos de la Balsa (Groeber) consistentes en material alenense redepositado e integrado por un conjunto de arcilla roja carente de estratificación que rellena los hondonadas de un relieve bastante accidentado, cortado en los estratos del Neuqueniano superior.

En la región de la hoja Chos Malal observamos estos estratos formados por arcillas rojas y mantos de rodados lustrosos sobre el pie occidental de la sierra de Huantrai Co ubicados entre el Palaocolitiano que lo cubre y el Rocanense o el Calmucoense que forma la base, lo que se observa sobre la pendiente sudoeste de la sierra y al este de la mina de sal respectivamente. Su superposición es pues discordante y el grupo aflorante representa el conjunto de los estratos de la Balsa y la parte basal de las capas de Chichinales. El espesor es relativamente reducido y llega a algo más de 50 m.

Mollelitense. — Bajo este nombre comprendo la anterior «Serie andesítica oligocena» que aflora en forma típica en el cajón del Molle, ubicado en la hoja 30c del mapa en 1 : 200.000 o en la de Mari Mahuida de las hojas en 1 : 500.000 y que será descripta en ocasión de tratar esta zona. Ella consiste en grandes masas de andesitas a menudo augíticas y hornblendíferas con potentes intercalaciones de masas efusivas traquidoleríticas y de basaltos olivinicos. Contiene frecuentes intrusiones de núcleos de andesita hornblendífera que en la hoja Chos Malal son los únicos representantes de la serie y que forma los cerros Negro, Mayal y Caicayen, eventualmente también el cerro Bayo, caracterizado como diorita cuarcífera de edad más reciente, pero acaso perteneciente a este conjunto mollelitense.

Basalto 1 o Palaocolitense. — El concepto del Basalto 1 ha nacido de las observaciones realizadas por el autor en la sierra Palao Co, situada en

Mendoza, al este del codo del río Grande en Barda Blanca. En afloramientos ininterrumpidos se extiende el Palaocolitense desde esa sierra por el Bordo Alto de Payén (véanse las hojas 30c y 31c del mapa geológico genenal de la Argentina publicadas por el autor en la Dirección de Minas y Geología) hasta la sierra de Huantrai Co.

El Palaocolitense consiste en una sucesión de mantos de basalto feldespático común, a menudo olivínico, asociados no muy frecuentemente a gruesos bancos de brechas y con interposición de tobas gris-violetas, pero rojas en su parte superior por acción cáustica del manto de lava superpuesto. Por distritos se interponen entre las rocas de índole basáltica tobas blancas dacíticas cuyo espesor puede ser a veces considerable. (En Huechu Laufquen, en la cordillera del sur del Neuquén predominan sobre los mantos de basalto y llegan a cerca de 1.000 m de espe-



Fig. 1. — Pendiente oriental de la sierra Huantrai Co a la latitud de la mina de sal de Tril. : R. 4, Rodados dislocados pliocenos; P 3, Material tobáceo alterado en limo terroso gris amarillento; P 7, Manto de basalto; P 6, Toba basáltica rosada; P 5, Toba blanca amarillenta-verdosa; P 4, Manto de basalto; P 3, Tobas de dacita con bolsones silicificados; P 2, Manto de basalto; P 1, como P 5; Ch 4, Arcillas muy blandas y yesosas gris amarillentas, rosadas y verdosas; Ch 3, Estratos de rolados lustrosos, casi suecitos característicos del Chichimilense; Ch 2, Arcillas de color rojo subido; Ch 1, Arcillas rosadas, muy blandas, eventualmente bentoníticas como Ch 4 con abundante yeso; R, Areniscas del Ranquileño-Senoniano; A, Restos de una acumulación de trozos de Yeso Principal procedentes de Auquín Co y a^o del León.

sor; en la sierra Palao Co principal faltan completamente, pero en su cordón oriental se presentan algunos pocos bancos intercalados entre los mantos que integran una serie de varios cientos de metros de potencia. El espesor de toda la serie eruptiva varía, por lo visto, grandemente; de ello es ejemplo su desarrollo dentro de la órbita de la hoja Chos Malal. Al norte y sur del río Colorado llega en el tramo occidental señalado en el mapa solamente a unos 30 m de espesor, en cambio en el tramo oriental posee por lo menos 100 a 150 m. Está visto que termina en cuña hacia el oeste contra el braquianticlinal de la sierra Reyes, hecho que destacó el autor en la descripción de la hoja 31c, mencionada, y que es directamente observable en el terreno. Mientras que al norte del río Colorado el Palaocolitense no contiene intercalaciones de toba dacítica, ellas se presentan al sur del río y cobran cierta importancia hasta la latitud de la mina de sal gema señalada en el mapa por una S y martillos cruzados. Más al sur desaparecen rápidamente quedando sólo el basalto bajo la forma de mantos y algunas brechas creciendo el espesor al mismo tiempo de unos 80 a 500 m.

Al oeste de la mina de sal he esbozado el perfil ya citado en ocasión de la descripción del Terciario inferior (Chichinalense). De arriba hacia abajo se presentan :

- n metros Rodados Dislocados.
- 20 » material tobáceo muy alterado en limo terroso gris amarillento.
- 5 » manto de basalto
- 3 » toba de basalto, rosada
- 10 » toba de dacita blanquecina y amarillenta-verdosa
- 15 » manto de basalto
- 12 » tobas de dacita con bolsones de silicificación
- 10 » manto de basalto
- 20 » toba de dacita blanquecina y amarillenta-verdosa

Terciario inferior

Terciario inferior. — Mientras que el Palaocolitense está combado en anticlinal en la sierra de este nombre, y mientras que se inclina en el Bordo Alto del Payén levemente al este cerca del borde norte de la hoja, dentro del área abarcada por ella se halla combado en sinclinal que tiene el carácter de braquisinclinal porque en la sierra Huantrai-Codel mapa, la posición del Palaocolitense ya es netamente horizontal; la forma de este braquisinclinal puede compararse con la de una hamaca paraguaya que en un extremo queda abierta por un madero largo y por el otro por un travesaño corto, siendo el primero colgado más alto que el segundo y llegando su parte media al suelo o mejor debajo del nivel del suelo, lo que sucede en el río Colorado. La afección tectónica es característica para el « Basalto 1 » o sea para el Palaocolitense.

Huincanlitense. — Al norte de la hoja Chos Malal, desde la de Domuyo y Mari Mahuida al norte se presenta una serie eruptiva superpuesta al Palaocolitiano que empalma con los estratos « calchaquíes antiguos » o el Santamariano, como he expuesto en la obra de « Gaea », donde la he ubicado en el Ponticense. Conduciría demasiado lejos resumir aquella exposición necesariamente muy extensa. Consiste en andesitas predominantes a las cuales se asocian escasas dacitas y traquiandesitas. La serie efusiva no está representada en la región de la hoja Chos Malal, pero muy verosimilmente le pertenece al macizo intrusivo de diorita del cerro Bayo, pegado al oriental de la cordillera del Viento. No dispongo de ningún argumento fehaciente para asignarle tal edad, pero es verosímil que se trata del mismo fenómeno intrusivo que ha conducido al alojamiento de la diorita cuarcífera del Palao Mahuida, sito al norte de Tricao Malal en la hoja Domuyo, donde este núcleo intrusivo ha levantado la serie efusiva Palaocolítica (β). Es posible, sin embargo, que el cerro Bayo no sea más que un macizo intrusivo de andesita hornblendífera mayanlitense, tal como el cerro Negro, Mayal y Caicayen.

No he tenido oportunidad de ver personalmente el cerro Bayo, sólo he pasado cerca de su contacto con los sedimentos mesozoicos, de manera que no puede afirmar que se trate de diorita, como me relató Backlund o de andesita hornblendífera.

Tristecense. — El grupo de sedimentos consistentes en conglomerados (fanglomerados) que se han acumulado en la cercanía de las elevaciones en vías de acentuación durante el Plioceno superior, y que tiene en el cordón de la Tristeza un extraordinario desarrollo (1500 m de espesor), fuera de extenderse al norte hasta La Paz, sigue entre las primeras alturas cordilleranas y por el interior de la sierra con pocas interrupciones por el sur de Mendoza y forma entre Agua de Pérez, situada cerca del borde nordeste de la hoja, y Huantrai Co una cubierta coherente del Palaocolitiano. En el río Colorado se observa perfectamente su combadura sinclinal que sigue al norte y sur hasta borrarse y quedar sustituida por posición horizontal en la terminación de la sierra Huantrai Co y en el borde noroeste de la hoja.

El Tristecense se asienta cerca y al sur de Agua de Pérez discordantemente en el Palaocolitiano que termina en cuña y el Ranquilense.

Coyocholitense. — El *Coyocholitense*, anterior Basalto 2, tiene su desarrollo típico en la zona de los lagos Huarhuar Co Campos y Huarhuar Co Tapia al este de los cuales rellenan un antiguo sistema de valles confluentes que integraban un río Maule plioceno, y en la región del arroyo Coyochó. Se presenta en áreas primitivamente inconexas, acusando una reducción considerable de las erupciones basálticas en comparación con las del Palaocolitiano. En el interior de la cordillera se ajusta a relieves preformados, los reviste o los rellena; en la zona extracordillerana forma, como en Zapala, mesetas basálticas extensas; casi siempre es posible reconocer el o los volcanes, ahora esqueléticos de los cuales han salido sus lavas que sólo excepcionalmente edifican series de mantos espesos, cuando están confinadas a una cuenca estrecha, como en Huarhuar Co; además puede seguirse el contorno exterior del área cubierta por el material lávico. Casi siempre está considerablemente levantado de manera que la erosión lo ha recortado profundamente, hallándose el conjunto a mucha altura, coronando a menudo notables barrancones o pendientes cordilleranas, como en Yilhin-Huaca, Llaretas, al este de Tricao Malal, etc., lugares situados en la hoja 31e y 30e y en la de Chos Malal que se describe. A pesar de haber sido elevada muchos cientos de metros después de su formación, el ^{Coyocholitense} ~~Huarhuarcolitense~~ no acusa plegamiento, ni fracturación, salvo casos de muy reducida extensión e importancia, en contraste con el Palaocolitiano, fuertemente perturbado, hasta plegado como en su lugar típico, la sierra Palao Co. Se asemeja en su

comportamiento tectónico al de las masas efusivas cuartarias. Efectivamente se halla sobre el límite entre Terciario y Cuartario, porque sabemos que en Yihuin Huaca y en el cordón de la Tristeza se apoya en los rodados o fanglomerados del Tristecense esencialmente plioceno. Su posición está entre la dislocación del Tristecense y el gran ascenso general de la cordillera, del movimiento panandino; lo colocamos en el Siciliense (o Calabrense).

En la hoja Chos Malal, encuéntrase el Coyochol^{cholitense}itense en la cabecera del arroyo Blanco o forma el substratum de las masas efusivas cuartarias, bien distribuidas en centros volcánicos perfectamente conservados; forma un domo muy chato cuyos contornos se destacan al este y sur del Pun Mahuida. Sus mantos asoman también por entre la cubierta volcánica del Puenteitense (3.) de la parte este del Pun Mahuida en zanjones cortados entre los volcanes por las aguas. No figura en el mapa por la pequeñez de los afloramientos.

En la cabecera del arroyo Blanco, como en todos los lugares mencionados, el Coyocholitense ha sido afectado y erosionado por los glaciares cuartarios después de su ascenso y de su recortamiento erosivo.

Andesita 3. — Bajo este nombre que puede ser sustituido por el de Tilhuense, se reúnen los materiales efusivos mesosilíceos, andesíticos, pero también dacíticos y liparíticos cuya posición geológica queda aclarada por las observaciones que pueden realizarse en el pie sudoeste del cerro Tilhue y en el arroyo Chapúa respectivamente (figs. 2 y 3). En la primera de ellas vemos el Tilhuense superpuesto a los mantos de la orilla del domo de Coyocholitense del arroyo Blanco, en la segunda resalta su situación debajo de los mantos del Basalto 3. Ambos terrenos son anteriores a la excavación de la quebrada del Arroyo Chapúa y es anterior a la deposición de las morenas de la segunda o última glaciación en su fondo. Con ello se ubican tanto el Tilhu^{elitense}ense como el Basalto 3 en el Cuartario inferior.

El Tilhuense ocupa considerable extensión alrededor del meridiano 70.

Entre la ruta 40 y el confluente austral del arroyo Blanco está representado por un campo eruptivo constituido por diversos volcanes cuyo número, distribución y configuración no son conocidas aún por no haber sido visitada todavía el interior del área de las colinas que se elevan unos 1000 a 1200 m sobre las mesetas cruzadas por la ruta 40. Las tobas derivadas del campo volcánico se expanden en extensión notable sobre Yeso Principal y Calovense entre Auquil Co y el alto Chacay Co y se hallan muy probablemente debajo de los conos volcánicos de Basalto 5 a los que pertenece el cerró con la cota 3419 ya que sobre su ladera oeste y debajo de los conos aparece nuevamente el Tilhuense en la cabe-

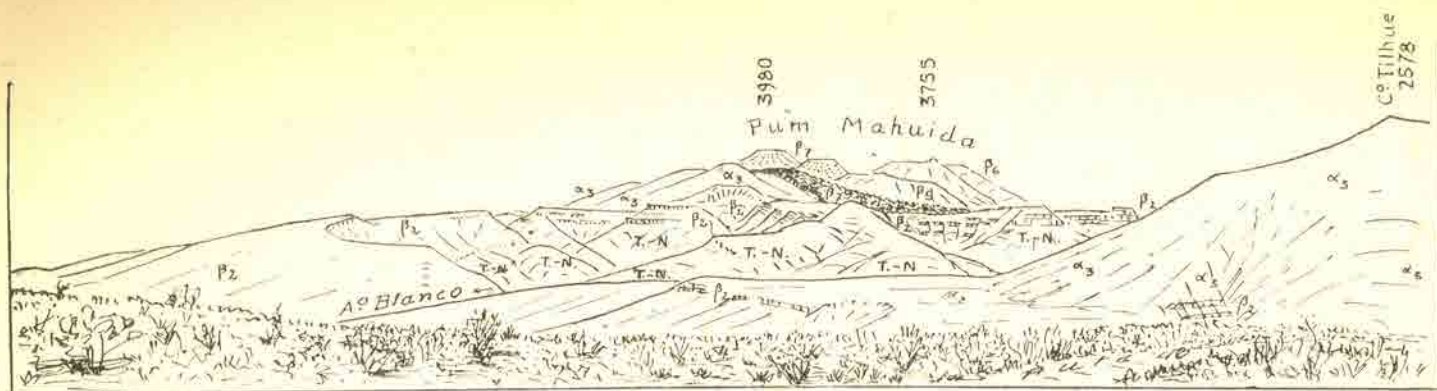


Fig. 2. — Pum Mahuida, cabecera del arroyo Blanco y cerro Tihue vistos desde el codo de la ruta 10, situado a 2 km al oeste de la estancia «La Ciénaga» de Luis Dewey. En un zócalo de equistas calcáreas titonenses-neocomianas se expande un conjunto de mantos de basalto procedentes del centro eruptivo situado un poco a la izquierda de la cumbre de Pum Mahuida — cota 3980 m, a 13 cm del borde izquierdo del dibujo y a 3,5 cm de su borde inferior. En su cercanía se inclinan los mantos hacia el sur, mientras al oeste y este poseen posición horizontal para inclinarse luego suavemente al oeste, afectando la forma de amplio domo. Los mantos cruzan el cañón del arroyo Blanco y llegan a extenderse hasta cerca del punto de observación donde tienen un espesor disminuido y donde se hallan en posición horizontal; asoman debajo del volcán andesítico del cerro Tihue donde concluye normalmente el conjunto basáltico. Es posible que en la cumbre de cerro (15 cm y 3,3 cm de los bordes izquierdo e inferior respectivamente) se encuentra una masa columnar basáltica correspondiente a estas erupciones. Como se observa claramente en el dibujo, el conjunto de mantos ha sido recortado por la erosión en forma muy adelantada, habiendo succionado la mayor parte del domo volcánico. El auditorio de los confluente del arroyo Blanco contuvo un gran glaciar cuartario cuyas morenas de fondo abundan en la depresión rodeada por una circunvalación modelada por numerosos circos glaciares. Fuera de la visual o detrás del cerro Tihue, en la pendiente oriental del Pum Mahuida, en la extensión dada en el mapa, los mantos del mismo basalto se inclinan al este, completándose de esta manera el domo volcánico, cuya profunda destrucción erosiva e intensa modelación por los glaciares permiten reconocerlo como anterior al Cuartario. Del Basalto se distingue por carecer de afección tectónica y de intercalación de tobas de dacita, de manera que se homologa el conjunto con el Basalto 2 que es supraplioceno, según observaciones en otras regiones, y posterior a los «Rodados dislocados». Sobre el Basalto 2 se asienta la andesita 3 acompañada por dacita y hparita que constituye el cerro Tihue, aún de forma de volcán, y que forma los cerros al sudoeste de la cumbre de Pum Mahuida. Se destacan en el paisaje por su coloración amarillenta-blancuquecina, hasta ligeramente anaranjado. En el núcleo propiamente dicho del Pum Mahuida observamos tres efusiones sucesivas del basalto; se ven 5 volcanes. El más bajo de ellos, algo deteriorado por la erosión, es el de mayor edad y corresponde al Basalto 5, postglacial. El volcán doble que culmina en 3755 m pertenece al Basalto 6, está casi intacto y ha emitido algunos escoriales, no visibles desde el punto de observación. Subsecuentes, al parecer precolumbianos y acaso aún más jóvenes, son los dos volcanes de la cumbre, destacados por puntitos, de los cuales parte un escorial potente, completamente fresco y se dirige al sudeste y este.

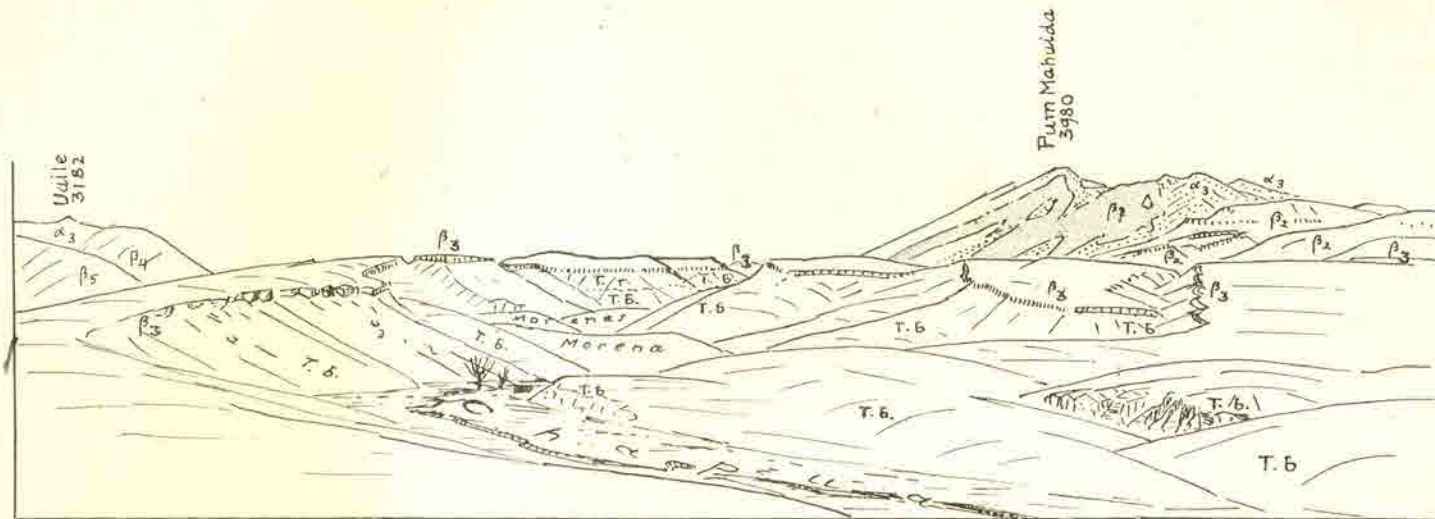


Fig. 3. — Vista de la ladera noroccidental de Pum Mahuida, de la parte sur del cerro Uaile y del arroyo Chapúa. Punto de observación en el cruce del carril Chios Malal-Tricao Malal: El terreno más antiguo está representado por el Basalto 2 cuyos mantos se inclinan al noroeste formando la ladera noroccidental del domo volcánico ilustrado en la figura. Sobre él se halla la andesita 3 igualmente señalada en esa figura. Del centro eruptivo situado algo a la derecha de la cumbre del Pum Mahuida proceden las tobas blancas que aparecen en el corte del arroyo Chapúa y de sus afluentes (T. b.). Sobre las tobas blancas se hallan tobas rosadas basálticas en la ladera del arroyo Chapúa superior (T. r.) y uno o más mantos de basalto, procedentes del pequeño volcán de Basalto 3 que se ve en el margen derecho de la vista. El (o los) manto (s) afectan forma de domo, pero revisten en realidad un relieve combado preexistente. Por sobre la ladera del antiguo volcán de Andesita 3, desciende una parte del escorial grande de Basalto 7 cuya mayor masa procede del mismo volcán más alto del Pum Mahuida. El volcán de Andesita 2 ha sido destacado en el dibujo por un puntado, el escorial de Basalto 7 por grisado. El núcleo del cerro Uaile consiste en Andesita 3 que forma un volcán a cuyas laderas se adosan un volcán de Basalto 4 y otro de Basalto 5.



Fig. 4. — Ladera noreste del Pum Mahuiza vista desde Buta Ranquil del que aparecen algunas casas en el primer plano: A la derecha e izquierda afloran los calcáreos esquistosos del Valanginiense-Hauteriviense (V.-H.) siendo señalado con V. el Valanginiense cuspidal representado por bancos de ostras con *Halioptychites cuterromensis*. Siguen en edad la Andesita 3 que forma centros eruptivos, ahora en tanto desmantelados, en el cuarto izquierdo del panorama; el centro mayor es el del cerro Bayo, rodeado por otros 3 menores: en dirección al Pum Mahuiza se presenta otro núcleo de la misma índole, muy deteriorado. La roca consiste de preferencia en dacita. El grupo siguiente está formado por el Basalto 4 que está un tanto recortado por erosión, como puede verse a la izquierda, en el centro y a la derecha del panorama. En el centro se apoya en el Basalto 4 un amplio volcán bien conservado de Basalto 5 de forma de domo que tiene superficie muy áspera, porque sus laderas están formadas por escoriales algo cubiertas por arena y ceniza. Uno de estos escoriales avanza por el centro del panorama hasta cerca del pueblo de Buta Ranquil. En el margen izquierdo se encuentran unos volcanes chicos de Basalto 5 iguales a los que se hallan al nordeste del pueblo, no visibles en el panorama. El Basalto 6 está representado por los volcanes de la cota 3755 de los cuales parte un pequeño escorial a la izquierda. Notable desarrollo tiene el Basalto 7. En la cumbre del domo de Basalto 5 está insertada una boca de la que se vierta un escorial por la pendiente por un «barranco» y se bifurca al llegar al pie del domo; una rama se dirige a la derecha y se une con el gran escorial que procede del Pum Mahuiza y que figura en la vista tomada desde Chapúa y que llega a asomar detrás de las lomas cretácicas en la cercanía del pueblo; la otra rama se dirige a la izquierda y se bifurca varias veces y recibe refuerzo lávico de unos pequeños orificios situados en el centro del dibujo. En el fondo de éste se observa un volcán corpulento de la misma edad en la vecindad del cerro Bayo; de él parte un escorial grueso y ancho que se destaca a su pie.

Curatónis

cera del confluente principal del arroyo Blanco. Al oeste y sudoeste del cerro Tilhne las tobas están sustraídas de la vista por grandes acumulaciones de material rodado que cubre la meseta entre el arroyo Tilhne y el Curi Lehue, pero aparecen a lo alto del borde occidental de ella en el carril de Chos-Malal a Tricao Malal. En una pequeña isla se les halla sobre areniscas ranquilenses entre el río Neuquén y el arroyo Trinqui Co.

En el alto Chacay Co se unen las tobas a los centros eruptivos que culminan en el cerro Bayo que figura en el panorama de la figura 4.

Un centro eruptivo tilhne^{litense} forma el zócalo del Pum Mahuida culminante en 3980 m como puede verse en el panorama de la figura 3.

Gran extensión tienen las tobas al norte de Tricao Malal; asoman en el área de la hoja en porción reducida al norte de este pueblo.

Cabe destacar que falta toda actividad ígnea tilhne^{litense} en la cordillera del Viento, en la región de Tril y de la sierra Huantrai Co, como al norte del río Colorado.

Las rocas recogidas en el cerro Bayo y sus satélites han sido estudiadas por I. Pollack en una tesis inédita presentada en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, en 1945.

Son muy vítreas y contienen oligoclasa, alguna sanidina y biotita, cuarzo no llegó a cristalizarse, lo que hace aparecer la roca como traquita, tratándose en realidad de liparitas.

El volumen de las masas efusivas del Tilhne puede estimarse, dentro de la hoja, en unos 100 km³ que se distribuyen de esta manera:

Campo eruptivo del cerro Tilhne.....	70 km ³
Material suelto sito al NE y SW.....	10
Centro del cerro Bayo, alto Chacay Co.....	7
Centro que forma el zócalo del Pum Mahuida.	5
	<hr/>
	92 km ³

(A esta cantidad se agrega el volumen del centro que asoma en el Uaile y al NE de este cerro y que está casi totalmente oculto por las masas lávicas del Basalto 3. Le corresponden probablemente de la hoja un volumen de unos 30 km³).

Chapualitense inferior. — El Chapualitense, antes Basalto 3, está muy bien desarrollado en la región que circunda al norte y noroeste el centro eruptivo de Pum Mahuida. En ella observamos con mucha frecuencia, tanto en la hoja Chos Malal como en la del Domuyo y de Mari Mahuida, la superposición de sus escoriales en las tobas y en los escoriales del Tilhnelitense que, por su particular composición petrográfica y sus relaciones geológicas de yacimiento son identificables con cierta facilidad en el terreno. Los escoriales basálticos del Chapualitense — nombre tomado del arroyo Chapúa situado dentro del perímetro de la hoja que tratamos — son generalmente únicos, menos frecuentemente forman series de mantos apilados, sus centros efusivos son volcanes todavía

bien conservados, aunque un tanto desmantelados; los escoriales ya han sido recortados por la erosión, tal como lo podemos observar en la figura 3, pero se escurren por sobre un relieve muy semejante al actual, dotados de los mismos accidentes del terreno esenciales contemporáneos. De los fondos de los colectores mayores suelen estar separados por un intervalo a veces de altura notable que fué elaborado en tiempo posterior al Chapualitense inferior y que consistió en una profundización considerable de los valles mayores y ramificación disminuída de ella en los afluentes de éstos.

El Chapualitense inferior no suele estar cubierto por otros terrenos más recientes; si son eruptivos se desarrollaron generalmente sobre relieves diferentes e inferiores a la superficie de los mantos del grupo en cuestión. Sus escoriales han sido pulidos por glaciares de la segunda glaciación andina.

En la hoja Chos Malal se presenta en los alrededores del arroyo que le dió el nombre.

Chapualitense superior. — El Basalto 4 o Basalto de terraza de antigua denominación, ahora Chapulitense superior, ocupa ordinariamente niveles más bajos que el Chapualitense inferior y cubre a menudo amplias terrazas que acompañan los grandes valles, como el del río Grande o del Colorado, contra los cuales terminan con acantilados moderadamente elevados sobre las vaguadas. Cuando sus escoriales se encuentran en lugares alejados de los grandes valles, su distinción de los del Chapualitense ^{inferior} no es siempre fácil, sobre todo si éste está integrado solamente por masas efusivas poco extensas. El volumen de las efusiones es considerablemente menor que el del Chapualitense inferior. En el transcurso de la descripción de las hojas conoceremos más detalles al respecto.

Dada la dificultad de separación de ambas entidades efusivas, es conveniente comprenderlas bajo un mismo término que permita representarlos en conjunto y separarlos en el mapa en el caso de distinguirlos.

Ambos grupos son netamente cuartarios.

Morenas y rodados. — No se ha hecho distinción de ambos terrenos, porque lo impide la escala reducida empleada y el insuficiente estudio que se ha realizado hasta ahora. El grupo de rodados que forma la pampa de Tillhue, cruzada por la ruta 40 y que es alcanzada desde Chos Malal después de una subida de unos 500 metros han de corresponder al cuartario antiguo y son anteriores a las morenas que se hallan a lo largo del carril de Chos Malal a Tricao Malal entre aquel pueblo y el arroyo Blanco; también son anteriores a los conos de deyección ascendidos inferiores que observamos en los alrededores del Chacay Mlehue infe-

rior, pero que han sido separados del nivel más alto, eventualmente homólogo al de la pampa de Tihue. Todos estos terrenos son considerados por mí posteriores al Tristecense.

Puentelicense. — El grupo de escoriales postglaciales más antiguos está constituido por el Puentelicense, ex Basalto 5, que tiene considerable extensión. En la región del viejo puente sobre el río Grande apoyado en este basalto puentelicense de donde saco el nombre del grupo. En la hoja Chos Malal constituye los volcanes del grupo sur del Pun Mahuida y el amplio domo antepuesto al nordeste, ubicado entre Buta Ranquil y la parte culminante del cerro. Se le reconoce en el mapa por la cota 3755 y en el panorama adjunto. Sus escoriales, aunque frescos, muestran un cierto ataque por alteración subaérea y están bastante sepultados por arena de médanos que permiten a menudo el tráfico de carros, cosa completamente imposible en los escoriales de los dos periodos de efusiones subsiguientes. En la región de la hoja Mari Mahuida y en la hoja 30 c del mapa geológico general de la Argentina en 1: 200.000 se observa el cierre del valle del río Grande por el escudo de escoriales de este periodo de efusiones con la acumulación de depósitos lacustres en la parte superior del río entre los escoriales y Barda Blanca. Esta particularidad de la región típica del Puentelicense se repite en la zona del río Agrio superior, donde un escorial del tipo de los del Puentelicense ha nacido de unos volcancitos situados en el arroyo del Pino inferior y se ha vertido contra los contrafuertes de la sierra situada al este del río Agrio cerrando de esta manera el libre escurrimiento y provocando la acumulación de sedimentos lacustres en las ensenadas de sus afluentes que pasaron por las actuales «pampas» de Norquín y de Ranqui Lom. Con el tiempo el río Agrio serruchó el escorial allí donde se topó con las elevaciones del otro lado del río y los lagos se vaciaron de a poco. La destrucción del obstáculo o la incisión del Agrio ha avanzado hasta el punto de que su lecho se halla ahora más bajo que la superficie de la pampa de Ranquil Lom, de manera que comenzó el recortamiento de los depósitos lacustres, lo que tiene su paralelo exacto en el caso del río Grande. La tradición indígena permite fechar hasta cierto punto estos acontecimientos. El relato correspondiente ya fué publicado por mí en mi *Toponimia Araucana* (*Gaea*, tomo II) en ocasión del artículo sobre el Yeffive Mahuida. Debo el relato a Enrique Millain Curical, natural de la región del Agrio superior. El relato dice:

Lo que voy a contar, lo contaron los muy viejos a nosotros o éstos lo sabían de los antiguos. Eندانtes, muy en el antiguo todo era allí un mar; y el agua subía y crecía y la gente tuvo miedo y dispararon a la sierra. Entonces se levantó para arriba un cerro y creció y allí se salvó la gente subiendo al cerro. Hacía mucho calor, talvez del sol. El calor vino

de arriba; también cayeron piedras como corteza (*tr(ö)lör*) de árbol y la gente las tomó y se las puso como sombrero; así no les hizo daño ni el calor de arriba, ni las piezas que caían. Así se salvó la gente y por eso llaman al cerro *y(ü)cüve mahuida y(e)füve mahuida* el cerro que se hincha, que brota de la tierra.

Como vemos, el relato concuerda con hechos comprobados por observación geológica. Aproximadamente, simultánea con el nacimiento de los volcancitos productores del escorial endicante es la formación del cerro Yefüve Mahuida, efectivamente lleno de cascarrones y bombas volcánicas de todo tamaño y de coloración rojiza. Sobre la superficie de los depósitos lacustres de la ensenada de Ñorquín se asienta un volcancito ubicado sobre el vado del Agrio llamado cerro Morado que corresponde a un período de erupción postglacial más nuevo, verosímilmente al «Basalto 6» o sea Tromenlitense inferior. Su aspecto es tan reciente que parece poder entrar en erupción en cualquier momento. Tan es así que hace unos 15 años sucedió que desde Ñorquín se vió salir humo del cráter del cerrito que se eleva a lo sumo 80 m sobre la llanura de Ñorquín. Se alarmó la población y se mandaron unos agentes de la comisaría para ver qué sucedía. Encontraron unos viajeros «rotos andariegos» alojados en el pequeño cráter que da protección contra el ventarrón usual de la zona y el humo era el del fuego con que se habían calentado y preparado su asado. El relato de Millain Curical demuestra que su tribu ya vivía en la zona cuando se produjo la erupción basáltica y la formación de las lagunas. El acontecimiento podrá remontar a 1000 ó 2000 años, pero es difícil que el recuerdo y la tradición se hayan mantenido por mucho más tiempo. Concluimos, que las erupciones del Puentelicense caen en época casi histórica que es precolombiana.

Tromenlitense inferior. — Las coladas de este nivel son ligeramente más antiguas que las Tromenlitense superior, y se diferencian de éstas por estar menos alteradas.

Tromenlitense superior. — Corresponde a escoriales de basalto sumamente fresco que poseen notable desarrollo en la región del Pun Mahuida y en Los Volcanes entre el tramo del puente viejo del río Grande y el cerro Payún Matrín, fuera de otras regiones. He elegido el nombre utilizado, porque en la región de la laguna Tromen (totora) parece poderse obtener el indicio de la edad de las erupciones más recientes que se registran en la Argentina y que son las del Tromenlitense. En el año 1752, el misionero alemán B. Havestadt de la Compañía de Jesús, efectuó un viaje desde Chile a Malalhue y vuelta. A la ida pasó por el portezuelo que se halla entre los cerros Pun Mahuida y Uaile, donde alojó dos días y donde se encontró con numerosos indios que celebraban la fies-

ta de caluín — borrachera general — con los cuales tuvo algún inconveniente. Al relatar su aventura dice : « Adveni in *Tomon* ubi est vallis et lacus ad pedem duorum montium ignivomorum, qui *Pun Muhuida* vocantur, procul dubio, quod fumus quem aliquando evomuit, fuerit tam spissus, ater et copiosus, ut vel meridiano tempore, noctis tenebras introduxit ac diem in noctem transformavit » (Edición facsimilar por H. Platzmann, Teubner, Leipzig, Chilidungu). Del comentario se desprende que no hubo erupción al pasar él, ni que hubiera habido lugar para una fiesta india; no indica, si su comentario nació de la contemplación de los escoriales tan notablemente jóvenes que bajan de Pun Mahuida y llegan casi hasta la laguna, cerca de la cual cambian de dirección con un codo y se dirigen hacia Buta Ranquil, o si algo de este comentario le haya sido insinuado por el relato de algún indígena. En vista de que las tradiciones araucanas remontan, como vimos, hasta más allá del período de erupciones del más antiguo de los basaltos postglaciales, o sea del PuenteLitense (5), el de las lavas Tromenlitenses caen dentro una porción tardía de estas manifestaciones ígneas. El Picunche Juan Antonio Barro que me acompañó como mozo de mano, años ha, en varias campañas, me refirió datos un tanto vagos sobre las erupciones manifestamente subrecientes del Tromenlitense en Los Volcanes, según las cuales habían tenido lugar haría 5 ó 6 generaciones. Con ello serían escasamente postcolombianas, lo que resulta muy verosímil dada de la extraordinaria frescura de las lavas. No extrañaría que los campos eruptivos reviviesen de un momento a otro.

Tectónica. — Dentro de la órbita de la hoja no aparece el zócalo carbónico, ni el Proterozoico que forman el substratum del Mesozoico en la cordillera del Viento, de modo que los movimientos hereínicos no quedan atestiguados en ella. Prácticamente ininterrumpida es luego la acumulación de las masas efusivas del Choíyoyense y de los depósitos mayormente marinos del Jurásico y Ándico, haciéndose abstracción de la posición transgresiva que posee este último con respecto a las areniscas coloradas y verdes kimmeridgenses.

La discordancia, en parte angular que separa el Ándico del Ranquicense o sea del término inferior de la formación del Río Grande y la falta completa de las areniscas diamantianas, más la eliminación parcial del Huitriniano (ex-Yeso de Transición) indican una actuación del movimiento intersenoniano, designado por Stille con el término un tanto equivoco de « subhereínico ». La presencia y ausencia del Huitriniano dejó reconocer donde hubo combadura sinclinal y anticlinal y hasta la importancia del desnivel entre uno y otro elemento tectónico. Depresión sinclinal con conservación del Huitriniano hubo entre el camino de Chos Malal a Chacay Mlehue y el Curi Lehue, como en los alrededores del

pueblo, pero en la cercanía y al oeste se elevó un anticlinal de importancia, el de la cordillera del Viento, hacia la cual desaparece el Huitriniano, y mientras el Ranquileño se coloca directamente sobre el Mendociano. Lo mismo es el caso entre los cerros Negro y Uaile y en el arroyo Chapúa donde el Ranquileño cubre con discordancia el Hauteriviense. La combadura anticlinal de esta zona fué, pues, lo suficientemente alta para permitir a la erosión preranquileña eliminar el Huitriniano y parte de los estratos marinos mendocianos. Estas combaduras coinciden en su posición con las que se observan aun hoy, de modo que el cuadro tectónico esbozado por los movimientos intersenonianos no fué modificado esencialmente por las perturbaciones siguientes, sino acentuado solamente, como ya traté de demostrar en ocasión de la descripción de los braquianticlinales de las sierras de Reyes y de Cara Cura; de acuerdo a este hecho admitimos que las combaduras anticlinales situadas al este de Chos Malal han sido esbozadas en el Intersenoniano; como prueba de esta aseveración aduzco el hecho de que en Huitrin, situado al sur de la sierra de Huantrai Co, la combadura del anticlinal amplio de los Chihuidos se observa en las capas potentes del Huitriniano y en forma atenuada en el Ranquileño superpuesto a éste con discordancia angular relativamente aguda. La elevación de estos anticlinales o mejor braquianticlinales fué menor que los de oeste, como lo es todavía hoy. Tan es así que se pudo depositar y conservar luego, por lo menos parcialmente, el sedimento endeble del Terciario inferior a ambos lados de la sierra de Huantrai Co, es decir, sobre el borde del sinclinal que a ella corresponde.

Distinguimos los siguientes elementos tectónicos en la órbita de la hoja.

1) Ala oriental del anticlinal de la cordillera del Viento; se observa en el mapa su rumbo normalmente meridional en la parte norte hasta el arroyo Aquihue Co, al sur del que giran los sedimentos del Jurásico inferior y medio hacia el sudoeste. Ambos no transponen el curso del río Neuquén, sino cierran en unión al Yeso Principal y el Calovense-Oxfordense un semicírculo que rodea el Choiyoyense que se hunde también hacia el sur; los estratos que transponen el río Neuquén son las areniscas rojas kimmeridgenses. La terminación sur del anticlinal de la cordillera del Viento da a éste también el carácter de braquianticlinal, aunque de extensión longitudinal muy grande, ya que procede del límite norte del territorio o sea desde las cabeceras de los ríos confluentes Neuquén y Huarhuan Co.

El anticlinal prosigue al sur hasta Las Lajas, donde se hunde definitivamente contra la estructura totalmente diferente del sur del territorio. Después de haber pasado el río Neuquén, se ensancha nuevamente como se observa en el mapa y en la zona de Caycayen y Rahue Co al

pueblo, pero en la cercanía y al oeste se elevó un anticlinal de importancia, el de la cordillera del Viento, hacia la cual desaparece el Huitriniano, y mientras el Ranquileño se coloca directamente sobre el Mendociano. Lo mismo es el caso entre los cerros Negro y Uaile y en el arroyo Chapúa donde el Ranquileño cubre con discordancia el Hauteriviense. La combadura anticlinal de esta zona fué, pues, lo suficientemente alta para permitir a la erosión preranquileña eliminar el Huitriniano y parte de los estratos marinos mendocianos. Estas combaduras coinciden en su posición con las que se observan aun hoy, de modo que el cuadro tectónico esbozado por los movimientos intersenonianos no fué modificado esencialmente por las perturbaciones siguientes, sino acentuado solamente, como ya traté de demostrar en ocasión de la descripción de los braquianticlinales de las sierras de Reyes y de Cara Cura; de acuerdo a este hecho admitimos que las combaduras anticlinales situadas al este de Chos Malal han sido esbozadas en el Intersenoniano; como prueba de esta aseveración aduzco el hecho de que en Huitrin, situado al sur de la sierra de Huantrai Co, la combadura del anticlinal amplio de los Chiluidos se observa en las capas potentes del Huitriniano y en forma atenuada en el Ranquileño superpuesto a éste con discordancia angular relativamente aguda. La elevación de estos anticlinales o mejor braquianticlinales fué menor que los de oeste, como lo es todavía hoy. Tan es así que se pudo depositar y conservar luego, por lo menos parcialmente, el sedimento endeble del Terciario inferior a ambos lados de la sierra de Huantrai Co, es decir, sobre el borde del sinclinal que a ella corresponde.

Distinguímos los siguientes elementos tectónicos en la órbita de la hoja.

1) Ala oriental del anticlinal de la cordillera del Viento; se observa en el mapa su rumbo normalmente meridional en la parte norte hasta el arroyo Aquihue Co, al sur del que giran los sedimentos del Jurásico inferior y medio hacia el sudoeste. Ambos no transponen el curso del río Neuquén, sino cierran en unión al Yeso Principal y el Calovense-Oxfordense un semicírculo que rodea el Choiyoyense que se hunde también hacia el sur; los estratos que transponen el río Neuquén son las areniscas rojas kimmeridgenses. La terminación sur del anticlinal de la cordillera del Viento da a éste también el carácter de braquianticlinal, aunque de extensión longitudinal muy grande, ya que procede del límite norte del territorio o sea desde las cabeceras de los ríos confluente Neuquén y Huarhuar Co.

El anticlinal prosigue al sur hasta Las Lajas, donde se hunde definitivamente contra la estructura totalmente diferente del sur del territorio. Después de haber pasado el río Neuquén, se ensancha nuevamente como se observa en el mapa y en la zona de Caycayen y Rahue Co al

sur de los cuales llega a asomar el Lías en el núcleo del anticlinal.

2) Al este siguen numerosos pliegues pequeños que se destacan en el Chacay Mlehue inferior por las tiras de Huitriniano conservado en sinclinales angostos y poco profundos; este mismo dispositivo tectónico sigue al norte hacia el cerro Negro, correspondiendo a la faja ocupada por Ranquicense un sinclinal algo más acentuado y de más aguante que atraviesa toda la hoja y que pasa por Chos Malal. Al este del pueblo se observa a lo largo del curso del río Neuquén un intensísimo arrugamiento del Mendociano sin que esto signifique una elevación de consideración de la combadura. Más al este se presentan varios braquianticlinales bien individualizados; el cuadro tectónico « detallista » queda comprendido entre éstos y la cordillera del Viento y se pone de manifiesto también al sur del Neuquén entre Rahue Co, Triuqui Co y Taquimilan, sin que pueda dar datos más precisos por haber cruzado siempre rápidamente esta zona.

Los braquianticlinales de la sección oriental de la hoja son:

3) La terminación sur del braquianticlinal de la sierra de Reyes que se hunde con rumbo rodeante de los estratos hacia el río Colorado que aprovecha esta abertura tectónica para abandonar su curso longitudinal y para alejarse del ambiente cordillerano hacia el de las mesetas que comienza en el borde oriental de la hoja.

4) El braquianticlinal de Tril que surge del río Colorado en la prolongación del de la sierra de Reyes y en el cual se destaca notablemente el el rumbo curvo de su ala oriental en la cercanía al río; se hunde hacia la pampa de Tril en dos lóbulos. Es de poca altura, de manera que sólo aparecen en él los estratos del Mendociano medio y superior, a más del Huitriniano de su ala oriental. Por la ruta 40 entra en contacto con el corpulento braquianticlinal de Auquil Co, separado en parte acaso por una falla de poco monto. El braquianticlinal surge en el borde norte del mapa, en los alrededores de Buta Ranquil y surge muy paulatinamente hacia el sur. Marcado es el rumbo curvo de los estratos del Mendociano; en el centro el Yeso Principal tiene vasta extensión y en su parte culminante aparece un poco de Calovense. Se hunde hacia Auquil Co con rumbo curvo y transversal de los estratos bien visible en la orilla de la laguna de este nombre, por la cual pasa el carril que se aparta de la ruta 40 y se dirige al este y más adelante al sur y finalmente a Añelo y Contralmirante Cordero.

5) Al sur de la laguna vuelve a surgir ligeramente el anticlinal formando el braquianticlinal de Cura Co que traspone, ya fuera de la hoja, el río Neuquén. Al oeste se limita por el arroyo Tilhue contra la zona de pequeños plegamientos, intermedia entre la de los braquianticlinales y de la cordillera del Viento.

6) Al este del braquianticlinal de Tril se agrega el braquisinclinal de

Huantrai Co que contiene el Palaocolitense y los rodados pliocenos dislocados. Su parte más baja se halla en el valle transversal del río Colorado; surge hacia el norte levemente, hacia el sur eficazmente y muere en la parte culminante de la sierra Huantrai Co, como ya describí en el párrafo referente al Palaocolitense.

7) Fracturas. Al sur de la pampa de Tril, vuelven a aparecer en forma anormal tanto el Mendociano como el Huitriniano, que forman un paredón de frente casi rectilíneo, transversal al ambiente de braquianticlinales. Por su pie pasa muy verosíblemente una falla de rumbo NW-SE. Su prolongación rodea probablemente el bloque transversal también por el oeste y lo separa de los braquianticlinales de Anquil Co y Cura Co.

Ello representaría la iniciación de una zona de fracturas que cobra luego, más al sur, importancia mayor. Estas fracturas afectan hasta el Rocanense del sur de la sierra Huantrai-Co, fuera de la hoja, pero no interesan el Palaocolitense (Basalto 1). No he realizado observaciones en las lomas del rincón sudeste de la pampa de Tril, de modo que no estoy en condiciones de indicar de qué modo termina la fractura transversal, y si existe la continuidad de los estratos tal como figura en el mapa.

El gran hiatus entre el Ranquicense mesosenoniano y el Coyocholitenso plioceno que reina en la zona cordillerana y que ocupa prácticamente todo el Terciario, más parte del Cretácico alto, impide fijar la época en que se produjo el plegamiento regularmente fuerte que sufrieron los estratos mesozoicos. Es necesario trasladarse más al norte a la región de las hojas Domuyo y Mari Mahuida, para constatar que este plegamiento se había producido antes de la acumulación de la serie andesítica oligocena, ahora Mollelitense, sobre los pliegues de segundo orden mochados que ondulan las amplias depresiones sinclinales interpuestas entre los anticlinales mayores contra los cuales se adosa el Mollelitiano, sin que sus mantos, brechas y tobas lleguen a rebalsar por sobre éstos. Las perturbaciones sufridas por el Mollelitense son de trazado propio y de índole diferente, como se observará especialmente en la hoja Mari Mahuida.

En la hilera de los braquianticlinales exteriores, a los cuales pertenece la sierra de Reyes, podemos reconocer solamente que su forma, altura y disposición de los estratos estaba acabada aproximadamente antes de la acumulación de los mantos basálticos y de las tobas dacíticas del Palaocolitense, adosado contra la elevación contra la cual termina en cuña, como vimos en el capítulo correspondiente a este complejo. Sin embargo, en la faja de los braquianticlinales exteriores tuvo lugar alguna acentuación de las combaduras esbozadas anteriormente, como podemos observar en el braquisinclinal de Huantrai Co en el cual tanto el

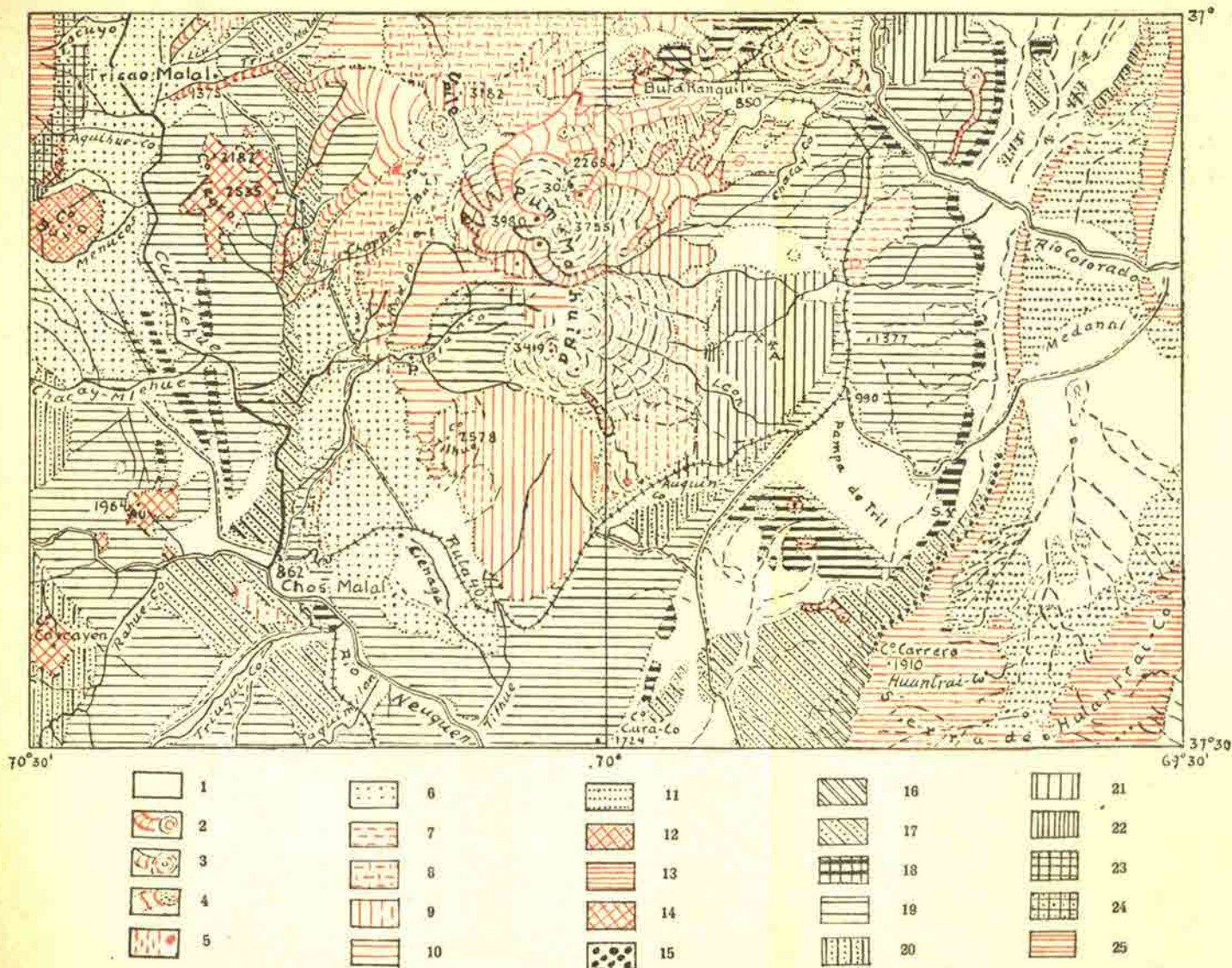
Palaocolitense, como el Tristecense han sido en el mismo sentido que su yacente, tanto en sentido transversal como en el longitudinal del braquisinclinal. En el borde norte de la hoja, el segundo complejo tiene su base a 1300 m sobre el mar, en río Colorado debajo de los 700 m y en agua Huantrai Co a los 1400 m; los extremos distan del río 20 y 35 km respectivamente. Es digno de mención que el braquisinclinal representa una depresión considerable con respecto a las mesetas que siguen al este, donde todos los estratos conservan una posición más o menos horizontal, pero donde p. e. el Riográndico se extiende desde el fondo del Colorado hasta los 1400 m sobre el mar.

OBSERVACIONES GEOLÓGICAS A LO LARGO DEL MERIDIANO 70

I. HOJA CHOS-MALAL

Escala 1 : 500.000

Por P. GROEBER



Referencias. — 1-4; Postglacial. 1, Aluvio; 2, Basalto 7; 3, Basalto 6; 4, Basalto 5; 5-8; Cuaternario. 5, Andesita y dacita; 6, Rodados y morenas; 7, Basalto 4; 8, Basalto 3; 9, Andesita 3 (mantos y tobas); 10-11, Plioceno: 10, Basalto 2; 11, Rodados dislocados; 12, Diorita 1 (Póntico); 13, Basalto 1 (Vindoboniano); 14, Andesitas (Oligoceno); 15, Terciario inferior; 16, Estratos de Malalhue; 17, Areniscas senonianas; 18, Yeso de Transición; 19, Titoniano-neocomiano; 20, Areniscas kimmeridgianas; 21, Yeso principal; 22, Caloviano; 23, Dogger; 24, Lías; 25, Serie Porfírica cárnica.