

REVISTA
DE LA
ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

SUMARIO

<u>Prof. Dr. Pablo Federico Carlos Groeber (1885-1964).....</u>	<u>73</u>
ARMANDO F. LEANZA, <i>Parabinneyites</i> , nuevo nombre genérico para <i>Patagoni- ceras</i> Leanza, 1963 non Wetzel, 1960.....	84
WOLFGANG VOLKHEIMER, Estratigrafía de la zona extraandina del departa- mento de Chubut entre los paralelos 42° y 42°30' y los meri- dianos 70° y 71°.....	85
RAFAEL HERBST, La flora liásica de la zona del Río Atuel, Mendoza, Argen- tina.....	108
<u>CRÓNICA DE LA ASOCIACIÓN.....</u>	<u>133</u>

BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA

1964



PROF. DR. PABLO FEDERICO CARLOS GROEBER

(1885-1964)

El 16 de mayo de 1964, a los 79 años de edad, se alejó definitivamente de nosotros el último representante del grupo de ilustres geólogos alemanes que, radicados en el país, contribuyeron en forma substancial al conocimiento de nuestro territorio, al desarrollo de las ciencias geológicas y, lo que es más importante, a la dignísima misión de formar las primeras promociones nativas de los cultores de las Ciencias de la Tierra, en los que justamente recae ahora la responsabilidad de continuar su obra y de orientar y conducir a las pujantes generaciones modernas.

El fallecimiento del Dr. Groeber nos separa del profesor, del colega y del amigo que seguramente más ha contribuido a la definición de las líneas fundamentales que controlan la composición geológica y estructural de la Argentina, del que lo ha hecho en la forma más brillante —tan característica de su vívida personalidad—, y del que más simpatías se granjeó entre todos sus colegas.

Grandes deben ser los méritos de un hombre para alcanzar tal sitial cuando recordamos

This One



5488-BS8-3YY5

protegido por derechos de autor

que la Argentina, gracias a la visión y obra de Sarmiento, contó desde fines del siglo pasado con el aporte de naturalistas de primera línea mundial, a los que siguieron otros — entre los que cuentan también algunos ilustres compatriotas—, que en conjunto dieron origen a una corriente científica de real trascendencia, la que permitió, entre otras realizaciones, que en nuestro país naciera una verdadera escuela geológica y paleontológica, la más sólida de Latinoamérica durante largos años. Grato es recordar, en tal sentido, los nombres de Burmeister, Stelzner, Aguirre, Brackebusch, Bodenbender, Beder, Ameghino, Kurtz, Keidel, Stappenbeck, Bonarelli, Pastore, Gerth, Schiller, Windhausen, Wichmann, Kraglievich, Schlagintweit, Feruglio, Frenguelli y otros, que tanto contribuyeron a cimentar el prestigio de nuestra ciencia.

Sus antecedentes científicos, el valor de sus contribuciones, su obra formacional universitaria, su adaptación al medio y su extraordinaria simpatía personal, hicieron que todos sus colegas vieran en el Dr. Groeber a la figura señera de la Geología Argentina, querida y respetada en todos los tiempos. Aquellos que tuvimos la suerte de ser sus discípulos, y más aún el honor de haber sido sus amigos y colaboradores, adquirimos el privilegio de llamarlo "Don Pablo", que es como siempre lo citamos y recordamos.

El Dr. Pablo Groeber, que nació en Estrasburgo el 13 de julio de 1885, cursó sus estudios primarios y secundarios en su ciudad natal —en esa fecha perteneciente a Alemania—, y los universitarios en la misma, en Göttingen y en Múnich.

A su formación científica contribuyeron dos circunstancias favorables: sus condiciones naturales, que le permitieron en cortísimo tiempo destacarse en el ambiente geológico alemán, y el hecho que, en su época, la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales sajona ocupaba una posición privilegiada y dominante en el concierto mundial, posibilitando de esa manera que fueran sus profesores figuras a las que ahora se recuerda como pilares del conocimiento en distintas disciplinas.

Desde un principio el Dr. Groeber manifestó especial preferencia por los problemas estratigráficos y los de geología regional. Así, antes de doctorarse en Ciencias Naturales, terminó algunos trabajos relacionados con la fauna de ammonitas de la formación ferrífera del Dogger del río Mosela y sobre temas estratigráficos en el levantamiento de hojas geológicas en Alta Silesia.

Su tesis doctoral, dirigida por Benecke, siguió la misma orientación, ya que consistió en el estudio del material paleontológico recogido en el Tian Shan y Kuen Lun (Asia Central), por el que tiempo después también fuera otro de los grandes maestros de la Geología Argentina, el Prof. Dr. Juan Keidel. La misma fue presentada y discutida en 1907, sirviendo para certificar la existencia de una transgresión viseana en tales puntos.

Recién doctorado, a los 22 años de edad, fue llamado por uno de los grandes paleontólogos de la época, Tornquist, a la sazón director del Instituto Geológico de Koenigsberg y profesor de Geología, para nombrarlo asistente en su cátedra.

Visto el interés de sus conclusiones sobre las transgresiones carbónicas en el Asia Central, decidió Groeber, con el apoyo de Tornquist, realizar un viaje al Thian Shan, a los efectos de obtener mayor información sobre el tema. Largo sería apuntar todos los detalles anecdóticos del mismo, el que para tal época constituía una verdadera aventura, con opción de ida, pero con regreso no asegurado.

Otras circunstancias permitirán extenderse sobre este momento de la vida del doctor Groeber y sobre otros que hacen a su brillante personalidad, de acuerdo con los datos que el mismo nos suministrara durante largas y amenas conversaciones sostenidas en el transcurso de varios años.

Los resultados geológicos de su expedición al Asia Central —que le demandó un año y medio y en su primera parte la hizo en compañía del geógrafo Merzbacher—, quedaron asentados en sus publicaciones de los años 1909-1910 y en las de 1914. En las mismas, que versan sobre la composición de la Cordillera de Tian Shan, prestó Groeber preferente atención a la estratigrafía, a las grandes fracturaciones longitudinales post-terciarias en cuencas y altiplanicies intermontáneas, a los corrimientos marginales del Carbónico sobre el Terciario, a la interferencia de dos rumbos de plegamiento a través del Tian Shan y al enorme englazamiento cuartario a lo largo de valles longitudinales.

Ya de regreso en Europa, fue "colaborateur" del Museo de Historia Natural de Bruselas y docente de Geografía Física en Leipzig.

A instancias del Dr. Juan Keidel, que ocupaba el cargo de jefe de la Sección Geología de la entonces División de Minas y Geología del Ministerio de Agricultura, fue contratado por esa dependencia, llegando a la Argentina el 5 de octubre de 1911.

En su largo desempeño en la que con el devenir de los años se transformara en la Dirección Nacional de Geología y Minería, fue escalando sucesivas posiciones, hasta alcanzar, en 1932, la jefatura del Servicio Geológico, cargo del que se retiró en 1943 para jubilarse.

Prácticamente toda la actividad geológica de Groeber se desarrolló desde la Dirección Nacional de Geología y Minería, institución rectora en la Argentina para las disciplinas geológicas, la que además de haber contado entre sus cuadros a grandes valores como Keidel, Groeber, Wichmann, Stappenbeck, Rasmuss, Pastore y otros, permitió que al lado de ellos se formaran y adquirieran experiencia varias generaciones de geólogos argentinos.

En la docencia superior, la actuación de Groeber también fue larga y fecunda, ya que entre 1907 y 1909 se desempeñó como jefe de Trabajos Prácticos en el Instituto Geológico de la Universidad de Königsberg, y entre 1910 y 1911 como profesor adjunto en la Universidad de Leipzig.

En la Argentina, el Instituto Nacional del Profesorado Secundario lo contró entre sus cuadros a partir de 1927, como profesor titular de Geografía de América y profesor titular de Geografía Física. En la Universidad de Buenos Aires fue profesor interino de Mineralogía y Geología para Ingenieros en diversos períodos, profesor titular de Geografía Física desde 1935 hasta 1952, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y profesor interino de Mineralogía y Geología, en 1933, en la Facultad de Agronomía y Veterinaria. En la Universidad Nacional de La Plata fue profesor adjunto de Geología General desde 1933 y titular desde 1943; profesor de Geología Histórica desde 1942 y profesor extraordinario de Paleontología en 1948, en la Facultad de Ciencias Naturales.

En el transcurso de tan extensa actuación docente en las Universidades de Buenos Aires y La Plata, gran número de geólogos argentinos fueron sus discípulos, a muchos de los cuales contribuyó luego directamente en su formación profesional, dirigiéndoles sus respectivas tesis doctorales.

Largas páginas llevaría el comentar la producción científica completa de Groeber, por lo que sólo se estima conveniente destacar sus trabajos y sus concepciones fundamentales, aquellos que responden a sus principales líneas de pensamiento y que han servido y siguen sirviendo de base para un buen número de estudios actuales.

La bibliografía geológica y paleontológica argentina es tan rica en calidad y en número, que tal hecho le permitió ocupar en el continente latinoamericano un sitio de envidiable privilegio durante muchos años. Sin embargo, dentro del cúmulo de contribuciones se destacan contadas obras cumbres, las que a pesar del devenir de los años y de los nuevos descubrimientos siguen siendo la fuente de consulta, cuando no el germen del espíritu creador para casi todos los trabajos modernos, repitiéndose así lo que acontece con otras formas del pensamiento humano.

¿Quién osaría anteponer una mera descripción individual de un fósil, de un mineral, de una roca o de un simple perfil, a algunas de esas extraordinarias contribuciones como fueron para sus tiempos el mapa geológico de Brackebusch para el centro y norte del país; las geniales contribuciones paleontológicas y estratigráficas de Carlos y Florentino Ameghino, la obra maestra de Stappenbeck para la Precordillera de San Juan y Mendoza, los trabajos de Bodenbender para los ambientes pampeanos, peri-pampeanos y precordilleranos; las concepciones geológicas regionales e intercontinentales de Keidel, la honestísima síntesis de Windhausen en su Geología Argentina, las maduras bases paleofitológicas de Kurtz, etc.?

Frente a tal panorama, mucho debe valer la obra de Groeber cuando no una, sino numerosas de sus contribuciones siguen siendo el imprescindible texto de consulta y cuando

sus brillantes concepciones no sólo mantienen actualidad, sino que sirven de germen para nuevas ideas o planteos avanzados.

En oportunidad en que Groeber hace conocer, en 1918, su "Estratigrafía del Dogger en la República Argentina", sienta el primer precedente de lo que serán sus futuras contribuciones, ya que bajo el amparo de un título, si bien importante pero limitado en el aspecto témporo-espacial, se extiende en consideraciones amplísimas sobre problemas geológicos generales, cuya culminación se encuentra luego, sin duda alguna, en sus "Líneas fundamentales de la Geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes".

El valor de la "Estratigrafía del Dogger..." es variadísima. En esta obra Groeber depura una serie de datos estratigráficos publicados e inéditos de Schiller, Keidel, Stelzner, Gottsche, Tornquist, Bodenbender y especialmente de Burckhardt, discutiendo a veces el carácter de los fósiles involucrados, para luego coordinar y generalizar tal información con la que obtuvo personalmente en una serie de perfiles realmente claves, levantados en áreas de facies marginales del sur de Mendoza (Sierras de Reyes, Cara Cura, Media Luna, Azul y Bardas Blancas) y también más profundas, como las del Domuyo, pero siempre muy ricas en documentación paleontológica, que él mismo clasificó y discutió, demostrando realmente su fortísima base en la materia, adquirida en Alemania al lado de Benecke y de Tornquist.

Sus observaciones propias, sumadas a las existentes, le permitieron no sólo trazar con profundo peso las bases de la estratigrafía doggeriana, sino también rectificar buena parte de los datos de Jaworski y atacar otros temas, poco conocidos hasta esa fecha, que afectaban a terrenos del Triásico y Jurásico inferior, permitiéndole elaborar las primeras reconstrucciones paleogeográficas avanzadas de la cubeta mesozoica argentino-chilena (las anteriores de Burckhardt no revestían tal carácter), desde los tiempos triásicos hasta la base del Kimmeridgense. Las mismas perduraron, en líneas generales, por más de 30 años, hasta 1952, en que sus colaboradores del "Mesozoico" hicieron conocer otras más detalladas, que de cualquier manera seguían las líneas de las de Groeber. También, en su "Estratigrafía del Dogger..." ya apunta una serie de condiciones básicas sobre los acontecimientos tectónicos mesozoicos y terciarios, sobre los que luego se ocupará amplia y detalladamente en 1929, y por primera vez reacciona en contra de las ideas dominantes en la época —y aun en tiempos posteriores— sobre el origen meramente evaporítico marino del Yeso Principal, pensando en la necesidad de la existencia de cubetas de menor profundidad, formadas por los movimientos oxfordianos; en la continua reposición de las aguas evaporadas y en el aporte de sales desde el continente. Tiempo después evolucionó en su teoría original, haciendo intervenir a las aguas juveniles del magmatismo kimmeridgiano, idea que también fue completada y desarrollada en detalle en 1952 por sus colaboradores del "Mesozoico".

Casi contemporáneamente con su "Estratigrafía del Dogger..." produce Groeber otra de sus obras fundamentales: "Edad y extensión de las estructuras de la Cordillera entre San Juan y Nahuel Huapi", en la que se ocupó con preferencia en aclarar el carácter de los movimientos málmicos, a la vez que comenzó a atacar, ya en forma general y concreta, el complejísimo cuadro del diastrofismo andino, con sus distintas fases, subfases y etapas, las que arrancan desde los tiempos larámicos y perduran a través de todo el Terciario y Cuartario. Este trabajo, que lo obligó no sólo a distinguir y separar los efectos de cada uno de los movimientos tectónicos actuantes, a datarlos cronológicamente y a ocuparse en aclarar el hasta entonces confuso o desconocido cuadro de la constitución geológica y estratigráfica de los terrenos terciarios y cuartarios del oeste argentino, puede decirse que constituye la raíz de la nueva Geología Argentina para los tiempos post-paleozoicos, la que desarrolla, concreta y depura finalmente en 1929, en sus "Líneas fundamentales de la Geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes".

Si bien hay contribuciones intermedias que requieren de un especial comentario por su valor, se estima conducente ocuparse de esta última y de otras que le siguieron en la misma línea, puesto que ellas señalan toda la secuencia del pensamiento groeberiano sobre Geología Argentina.

En efecto, en sus "Líneas fundamentales...", y dejando de lado su discutible o improbable concepción sobre la presencia del Triásico marino en Neuquén, aborda seriamente y por primera vez en forma complexiva, el problema de las series porfíricas y porfiríticas comprendidas entre el neopaleozoico y el eomesozoico, sentando algunas bases firmes, las que con el tiempo, y en futuras contribuciones, fue ampliando. Es cierto que el cuadro total quedó lejos de ser aclarado, pero también es cierto que después de haber transcurrido más de treinta años, poco o nada se avanzó concretamente en tal sentido, y que recién ahora, gracias a la feliz coincidencia de ciertas circunstancias, el mismo parece encarrilarse por sendas más seguras, las que es de esperar permitan a corto plazo depurar las líneas básicas sentadas por Groeber. Su revisión de los acontecimientos jurásicos y cretácicos sigue las líneas generales que ya anteriormente señaló, aportando nuevos datos, especialmente para la secuencia estratigráfica titoniano-albiana, a la vez que dedicó especial atención al carácter del diastrofismo intercretácico, al que tiempo después ubicó exactamente en el Intersenoniano, demostrando el rol primordial y definitorio que el mismo desempeñó en el lineamiento estructural de los acontecimientos tectónicos terciarios.

En esta obra concretó, además, detalladamente la sucesión de las distintas fases, sub-fases y etapas del diastrofismo andino terciario y cuartario, encuadrándolas no sólo dentro del panorama general estratigráfico del ambiente involucrado de Mendoza y Neuquén, sino también proyectándolas a distantes áreas del país, que van desde Jujuy hasta la Patagonia austral.

Puede decirse que dicho complejo cuadro, que comprende los acontecimientos diastróficos, los terrenos sedimentarios terciarios y cuartarios del área cordillerana y marginal cordillerana (con distinción de las formaciones presentes), la sucesión, carácter y distribución de las distintas efusiones basálticas y andesíticas, constituye el patrón geológico, la piedra fundamental, para toda especulación que se ocupe de problemas geomorfoestructurales de nuestro país, en tiempos post-cretácicos.

A dicha línea de contribuciones a la Geología Regional Argentina deben incorporarse otros trabajos de Groeber: la "Lista de terrenos a distinguirse en el mapa geológico de América del Sur", publicado en 1945, y los sucesivos aportes de sus "Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70", aparecidos desde 1946, en los que hay que incluir también, por su contenido y espíritu, "La Alta Cordillera entre las latitudes de 34° y 29° 30'".

En la primera de ellas ensaya una clasificación general de las principales unidades geológicas a distinguirse en América del Sur, basadas en conceptos de ciclos sedimentarios, magmáticos y diastróficos, a los que aplica una nomenclatura estratigráfica formacional propia, seguida luego por muchos autores.

Sobre este criterio básico redacta y ordena sus "Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70", trabajo en el que define con exactitud remarcable los problemas posicionales de la Geología entre San Juan y Neuquén, constituyendo tal síntesis, lo mismo que aquellas de Stappenbeck para la Precordillera y la de Brackebusch para el ambiente central o boreal del país, tres de las obras fundamentales de nuestra ciencia, ubicadas cada una en su tiempo.

El autor de estas líneas está parcialmente inhibido de comentar el valor del volumen II, "Mesozoico", de la Geografía de la República Argentina editado por la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA y cuyo autor senior fue Groeber, por cuanto se desempeñó como colaborador en la redacción de las dos terceras partes del mismo (Triásico y Jurásico). Para el tercio restante, enteramente debido a Groeber, bastaría señalar el mérito que tuvo al reconocer la existencia de un verdadero ciclo sedimentario ándico para la cubeta mesozoica argentino-chilena, predominantemente cretácico, al que incorporó, en base a brillantes elucubraciones paleogeográficas y a una crítica discusión sobre el valor de algunos fósiles presuntamente catalogados como guías, todo el Sistema de Salta. Extendió así el concepto de Steinmann, Bonarelli, Keidel y otros, que conferían tal edad solamente al Horizonte Calcáreo Dolomítico y a las Margas Multicolores, dejando a las Areniscas Inferiores en el Pérmico o en el Triásico y se opuso por entero a las posteriores ideas del mismo Bonarelli y a las de Palmer, Schuchert, Cossman y otros, que

referían todo el Sistema al Pérmico y/o Triásico. Los recientes hallazgos de anuros en las Areniscas Inferiores confirmaron plenamente las concepciones de Groeber.

Otro de los problemas al que dedicó especial atención fue el de las glaciaciones cuartarias en América del Sur y en especial en la Argentina. El mismo comprende dos etapas en el pensamiento groeberiano: la primera fue el emparentar o explicar las plataformas submarinas y sus gradas con las glaciaciones cuartarias, y la segunda la de relacionar con dicho fenómeno los niveles terrazados y pedemontáneos de Mendoza y Neuquén, y finalmente también los de Patagonia.

Sobre el primer tema, y tomando como base las ideas de Taylor y Daly, desarrolló Groeber su propia teoría sobre el origen de las plataformas submarinas argentinas, relacionándolas íntimamente con el glaciario cuartario. Su concepción primigenia, lanzada en 1927, no alcanzó ninguna divulgación por el carácter del impreso ("Apuntes de Geografía de América", mimeografiado), y lo mismo puede decirse de su presentación realmente valiosa y concreta, que apuntó en su texto de enseñanza secundaria, de escasa difusión en los medios geológicos argentinos y casi nula en los mundiales. En esta obra reconoció con todo detalle los cuatro escalones o gradas de la plataforma y los relacionó con las etapas glaciales pleistocénicas.

En 1948 volvió sobre el tema, ya en una revista especializada, y lo propio hizo a partir de 1952, al ocuparse de los problemas y aspectos generales de las etapas Glacial, Tardío y Postglacial en Patagonia y Mendoza.

Aquí ya entramos en otra línea de su pensamiento, cuando discute largamente las presuntas condiciones astronómicas y climáticas que condujeron al englazamiento en la Argentina, tratando de establecer el paralelismo de las etapas del mismo con las registradas en el Hemisferio Norte.

Sus ideas al respecto encontraron varios adeptos, pero también algunos opositores, los que se negaron a aceptar las condiciones por él postuladas para tal fenómeno, y en especial el carácter y extensión que le confirió a cada etapa del mismo. De cualquier manera, y aún de certificarse que sus concepciones glaciológicas generales no son exactas, quedará como aporte positivo el fino análisis que efectuó para distinguir los distintos terrenos que entran en consideración, con sus niveles pedemontáneos de erosión y de construcción, las posiciones de las efusiones ígneas, en general basálticas o andesíticas y sus relaciones con los mismos, las correlaciones entre ciertos complejos sedimentarios de la zona extracordillerana y de llanura, etc.

Muy largo sería comentar el resto de sus contribuciones geológicas, dadas a conocer en casi 100 números bibliográficos y en más de 50 años de prolífera y valiosa labor. Bastará citar su aporte sobre el Pérmico y Triásico de la costa chilena; sus discusiones sobre la estratigrafía del Lías de Piedra Pintada, en la que destruye buena parte del estudio paleontológico de Jaworski; las descripciones de las Hojas 30 c y 31 c; sus contribuciones a la Geología e Hidrología de Mar del Plata; sus mapas geológicos de Mendoza, San Juan y Neuquén publicados en Aguas Minerales de la República Argentina y *Physis*, etc.

Mención aparte merece su "Ensayo sobre tectónica teórica y provincias magmáticas", dado a conocer en 1927, en el que en ciertos aspectos desarrolla una teoría semejante pero independiente de las de Heiskanen, Pratt y Airy sobre la compensación isostática de las masas sílicas con las símicas, de acuerdo con el espesor de las primeras y las condiciones que deben regir en los ambientes sedimentarios potentes. Estas mismas ideas, más depuradas y sintetizadas, las repitió en 1938, en su texto de enseñanza secundaria.

Su larga dolencia, que comenzó a hacerse sentir en 1949, lo disminuyeron física pero no intelectualmente. Consciente de la posible gravedad de la misma, comenzó, con bríos difíciles de superar, una lucha contra el tiempo, tratando de dar a luz y de concretar en el papel, un cúmulo extraordinario de ideas, conceptos y datos.

Así preparó, con brillante concepción, un número de hojas geológicas, en escala 1 : 500.000, entre los paralelos 34° y 40°, el meridiano 68° y la frontera con Chile, que esperan de su publicación en el Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia; otro grupo de cartas, en la misma escala, requeridas por la Comisión Nacional de Energía

Atómica para el norte de la Patagonia, cuya descripción y presentación final no pudo terminar; su póstumo trabajo, ya en condiciones tanto físicas como mentales disminuidas, sobre la "Dilatación de la Tierra", en el cual resume ideas de otros autores y conceptos propios sobre la historia de nuestro planeta y su evolución en el tiempo, con intervención de la radiactividad, migración de los continentes, etc.

Su pensamiento fue más rápido que su capacidad material para concretarlo en grafías. El tiempo fue lamentablemente más rápido que su pensamiento e impidió que pudiera transmitirnos todo su saber.

La magnitud y calidad de sus contribuciones harían pensar en un ser distraído, lejano del mundo que lo rodeaba. Lejos de ello, Groeber poseía una personalidad vívida, un carácter amable, jocosos y ameno, propenso en todo momento a una chanza rápida y ocurrente, cuando no mordaz.

Inolvidables resultan los múltiples apodosos y sobrenombres que aplicaba a sus colegas, discípulos y amigos, como así también el placer que sentía en hablar con expresiones típicas porteñas —por cuanto porteño se sentía a pesar de su neto acento alemán—, lo que no lo inhibía a remedar por su lenguaje a sus propios compatriotas.

Su extraordinaria versatilidad idiomática —dominaba inglés, francés, alemán, castellano, italiano, latín, griego, kurdo y araucano—, hacían muchas veces difícil seguir sus discusiones y exposiciones, por su jovial tendencia a mezclar idiomas, casi siempre destacando o exagerando adrede las características fonéticas de cada uno de ellos.

Diversas instituciones científicas argentinas y extranjeras lo distinguieron con honores especiales, y así puede citarse que fue miembro vitalicio del Comité Nacional de Geografía; Geólogo Honorario de la Dirección Nacional de Geología y Minería; Socio Correspondiente en la Sociedad de Geografía de Múnich; Miembro Honorario de la Asociación Geológica Argentina desde su creación; Miembro Activo de la Academia Nacional de Ciencias Naturales de Buenos Aires; en 1954 el premio "Perito Moreno" por la Sociedad Argentina de Córdoba, Miembro Honorario de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GAEA, a la vez que recibió en 1929 el premio "Holmberg" por parte de la Academia de Ciencias de Estudios Geográficos GAEA y en 1960 el premio "Francisco P. Moreno" por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata.

La sola enunciación y breve comentario de algunos de los trabajos de Groeber demuestra cuanto hizo por la Geología del país, este colega extranjero de nacimiento pero argentino por opción y espíritu. A él debemos una fundamental obra que no podrá ser olvidada y a él le deben, gran parte de los geólogos argentinos, su formación profesional. Que su ejemplo sirva de émulo a las generaciones actuales y venideras.

La Asociación Geológica Argentina, en nombre de todos sus integrantes desea testimoniar su homenaje a uno de los más brillantes cultores de la Geología que ha tenido el país.

Séale permitido, al autor de estas líneas, agradecer a las autoridades de la Asociación el alta honor de haberle confiado la redacción de las mismas, en recuerdo del que fuera su maestro, profesor y amigo. — *Dr. Pedro Stipanovic.*

TRABAJOS PUBLICADOS POR EL PROFESOR DOCTOR PABLO F. C. GROEBER

1. *Ueber die Faunen des Untercarbonischen Transgressionsmeeres des zentralen Tianschan, die in der Umgebung des Sart-dschol-Passes gefunden worden sind.* — Neuen Jahrb. f. Miner., Geol. u. Paläont., BB. XXVI. Stuttgart. 1908.
2. *Carbon und Carbonfossilien des nördlichen zentralen Tien Schan.* — Abhandl. Bayer. Akad. Wissens. Mathem.-Naturwis. Klasse, XXIV, 2. München. 1909.
3. *Essai de comparaison entre les couches du calcaire carbonifère de Belgique et celles de l'Angleterre caractérisées par des zones à polypiers et à brachiopodes.* — Bull. Soc. Belge d. Geol., Paléont. e. Hydrol., Mém. XXIV. Bruxelles. 1910.
4. *Zur Frage des obercarbonischen Alters des Productus Kalkes der Salt-Range.* 1910.

* Obras citadas en listas bibliográficas, que no pudieron ser verificadas.

5. *Vorläufiger Bericht über die tektonischen Ergebnisse einer Forschungsreise im südlichen Tiën-schan.* — Centralb. f. Mineral., Geol. u. Paläont., 10/11. Stuttgart. 1910.
6. *Geologischer Teil, en MERZBACH, G., Die Bogdo-Ola-Gruppe.* — Abhandl. Kön. Bayer. Akad. Wissens. Mathem.-Physik. Klasse, XXVII, 5. München. 1914.
7. *Das südliche Tienschan.* — Penk's Geograph. Abhandl., X, 1. Stuttgart. 1914.
8. *Informe sobre las causas que han producido las crecientes del río Colorado (territorios del Neuquén y La Pampa), en 1914.* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Bol. 11, Ser. B. Buenos Aires. 1916.
9. *Estratigrafía del Dogger en la República Argentina. Estudio sintético comparativo.* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Bol. 18, Ser. B. Buenos Aires. 1918.
10. *Edad y extensión de las estructuras de la Cordillera entre San Juan y Nahuel Huapi.* — Physis, I, 17. Buenos Aires. 1918.
11. *Condiciones del yacimiento, en GROEBER, P. y ALVAREZ, H. Nota sobre el combustible de Picún Leufú (territorio nacional del Neuquén).* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Bol. 2, Ser. F. Buenos Aires. 1920.
12. *Mutación del "divortium aquarum" del norte del Neuquén en el Plioceno superior.* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Bol. 1, Ser. F. Buenos Aires. 1920.
13. *Estudio geológico de las termas de Copahue.* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Bol. 3, Ser. F. Buenos Aires. 1920.
14. *Algunas observaciones referentes a la estratigrafía y tectónica del Jurásico al sur del río Agrio cerca de Las Lajas (Territorio del Neuquén).* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Bol. 4 (2), Ser. F. Buenos Aires. 1921.
15. *Vestigios de un yacimiento petrolífero en Pilún-Challa (Territorio del Neuquén).* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Bol. 4 (5), Ser. F. Buenos Aires. 1921.
16. *Pérmico y Triásico en la Costa de Chile.* — Physis, V. Buenos Aires. 1922.
17. *Origen del petróleo de Barrancas. Deducciones que sugiere su estudio.* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Bol. 6, Ser. F. Buenos Aires. 1923.
18. *Descubrimiento del Triásico marino en la República Argentina.* — Comun. Mus. Nac. Hist. Natur., II, 9. Buenos Aires. 1924.
19. *La región de Copahue y su glaciación diluvial.* — GAEA, I, 3. Buenos Aires. 1925.
20. *Nota bibliográfica y comentario sobre: Bodenbender, G., El Calchaqueño y los Estratos de la Puna de Penck.* — GAEA, I, 4. Buenos Aires. 1925.
21. *Bemerkungen zur Stratigraphie des Lias von Piedra Pintada (Zaina Yehua).* — Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläont., BB. LII, Abt. B. Stuttgart. 1925.
22. *Toponimia Araucana.* — GAEA, II, 1. Buenos Aires. 1926.
23. *Sobre las condiciones geológicas reinantes en la región del proyectado dique de la quebrada de Ullún (Provincia de San Juan).* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Publ. 25. Buenos Aires. 1926.
24. *Origen de los valles transversales de la Cordillera Patagónica.* — GAEA, II, 3. Buenos Aires. 1927.
25. *Ensayo sobre tectónica teórica y provincias magmáticas.* — Bol. Acad. Nac. Cienc. Rep. Arg., Córdoba, XXX. Buenos Aires. 1927.
26. *Nivelación barométrica en la República Argentina.* — GAEA, III, 1. Buenos Aires. 1928.
27. *Traslado del vulcanismo de la falda oriental de la cordillera hacia la ladera occidental, según tradiciones indígenas.* — GAEA, III, 1. Buenos Aires. 1928.
28. *y PALAVECINO, E., Un "nillatuún" en el Lago Lakar.* — GAEA, III, 1. Buenos Aires. 1928.
29. *Anotaciones sobre el artículo de K. Troll referente a la geología de Bolivia.* — GAEA, III, 1. Buenos Aires. 1928.

30. *Líneas fundamentales de la Geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes.* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Publ. 58. Buenos Aires. 1929.
- 31.* *Causas y consecuencias del terremoto del río Atuel.* — 1929.
- 32.* *Génesis de los yacimientos petrolíferos argentinos, su estudio y exploración.* — 1930.
33. *La zona de influencia del F.C. de San Juan a Jáchal.* — Riel y Fomento, VIII, 95. Buenos Aires. 1930.
34. *Bosquejo geológico de la región de Jáchal.* — Riel y Fomento, VIII, 96. Buenos Aires. 1930.
35. *Resumen de un viaje de estudio geológico en la Alta Cordillera del noroeste de San Juan.* — Riel y Fomento, IX, 97. Buenos Aires. 1930.
36. *El yacimiento de cobre de "Las Hediondas" (Chile).* — Rev. Minera, II. Buenos Aires. 1930.
37. *El doctor Richard Wichmann y su obra científica.* — Physis, X. Buenos Aires. 1931.
38. y PASTORE, F., *Reconocimiento geológico del torrente de barro llamado "Volcán" (valle de Humahuaca, Jujuy).* — Anal. Mus. Arg. Cienc. Natur. B. Rivadavia, XXXVII, Geol. Publ. 25. Buenos Aires. 1931.
39. *Informe sobre las condiciones geológicas de un dique de embalse en Rincón del Bonete y de la cuenca abarcada por el lago Uruguay.* — Inst. Geol. y Perfor., Bol. 17. Montevideo. 1931.
- 40.* *Estructura terciaria de la Cordillera de los Andes.* — 1932.
41. *Descripción geográfica de la Alta Cordillera de Rodeo y Jáchal, provincia de San Juan.* — GAEA, IV, 1. Buenos Aires. 1932.
42. *A propósito de la geología petrolífera de Salta.* — Petróleo y Minas, XIII, 148. Buenos Aires. 1933.
43. *El yacimiento de cobre de "Las Hediondas" (Chile).* — Rev. Minera, V. Buenos Aires. 1933.
44. *Confluencia de los ríos Grande y Barrancas (Mendoza y Neuquén). Descripción de la hoja 31c del mapa geológico general de la República Argentina.* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Bol. 32. Buenos Aires. 1933.
45. *Klimaschwankungen der jüngsten geologischen Vergangenheit in Argentinien.* — Lasso, II. Buenos Aires. 1934.
46. *Los suelos de Corrientes y del Uruguay a la luz de los trabajos recientes.* — Anal. Soc. Quím. Arg., XXII, 19. Buenos Aires. 1934.
47. *Oscilaciones de clima en la Argentina desde el Plioceno* — Rev. Centr. Estud. Doct. Cienc. Natur., I, 2. Buenos Aires. 1936.
48. *Chilenisch-Argentinische Erdbebenzone* — Lasso, IV, 4. Buenos Aires. 1936.
49. *Apuntes de un viaje por la provincia de Mendoza (valle arroyo Blanco, zona del río Atuel, arroyo de la Manga y Cordón de Tristeza).* — Rev. Mus. La Plata (Nva. Ser.), Sec. Ofic. Buenos Aires. 1937.
50. *Datos geológicos*, en SUSSINI, M. et al., *Provincia de Mendoza.* — Aguas Miner. Rep. Arg., VII. Buenos Aires| 1937.
51. *Puntilla de Huincán. Hoja 30c del mapa geológico general de la República Argentina.* — Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Buenos Aires. (Mapa publicado, texto inédito). 1937.
52. *El Océano Atlántico y el Mediterráneo Americano.* — GAEA, VI. Buenos Aires. 1938.
53. *Mineralogía y Geología.* — Edit. Espasa Calpe. Buenos Aires. 1938.
54. *Datos geológicos*, en SUSSINI, M. et al., *Territorio Nacional del Neuquén.* — Aguas Miner. Rep. Arg., XIII. Buenos Aires. 1938.
55. *El Eogeno del Neuquén, el Piso de Navidad chileno, la Formación del río Grande y sus relaciones.* — Anal. Mus. Arg. Cienc. Natur. B. Rivadavia, XL, Geol. 28. Buenos Aires. 1939.

56. *Mapa geológico de Mendoza.* — Physis, XIV, 46. Buenos Aires. 1939.
57. *Desarrollo de la red de drenaje en América del Sur.* — Rev. Centr. Est. Doct. Cienc. Natur., III, 6. Buenos Aires. 1941.
58. y PERAZZO, R., *Captación y aprovechamiento de las aguas y fuentes de Copahue.* — Min. Agric., Dir. Parq. Nac. Ley 12.103. Reserva Nac. Capahue, I. 1941.
59. *Rasgos geológicos generales de la región ubicada entre los paralelos 41 y 44 y entre los meridianos 69 y 71.* — Anal. Prim. Congr. Panam. Ing. y Geol., II. Santiago de Chile. 1942.
60. *Datos geológicos.* en SUSSINI, M. et al., *Provincia de San Juan.* — Aguas Miner. Rep. Arg., IX. Buenos Aires. 1943.
61. *Movimientos tectónicos contemporáneos y un nuevo tipo de dislocaciones.* — Not. Mus. La Plata, IX, Geol. 33. La Plata. 1944.
62. *Las aguas surgentes y semisurgentes del norte de la provincia de Buenos Aires.* — La Ingeniería, 6. Buenos Aires. 1945.
63. *Larámico, capas de la Balsa y de Chichinales en la Balsa, sobre el río Negro frente a Fortín General Roca.* — Not. Mus. La Plata, X, Geol. 38. La Plata. 1945.
64. *Lista de terrenos a distinguirse en el mapa geológico de América del Sur* — Seg. Reun. Comun. Inst. Panamer. Ing. Min. y Geol., Sec. Arg. Buenos Aires. 1945.
65. *Esbozo de un mapa estructural de América del Sur.* — Seg. Reun. Comun. Inst. Panam. Ing. Min. y Geol., Sec. Arg. Buenos Aires. 1946.
66. *Geología del arroyo Mata Molle.* — Not. Mus. La Plata, XI, Geol. 44. La Plata. 1946.
67. *Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 1 Hoja Chos Malal.* — Rev. Soc. Geol. Arg., I, 3. Buenos Aires. 1946.
68. *Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 2 Hojas Sosneao y Maipo.* — Rev. Soc. Geol. Arg., II, 2. Buenos Aires. 1947.
69. *Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 3 Hojas Domuyo, Mari Mahuida, Huarhuar Co y parte de Epu Lauken. 4 Hojas Barda Blanca y Los Molles.* — Rev. Soc. Geol. Arg., II, 4. Buenos Aires. 1947.
70. *Las plataformas marinas y su edad.* — Cienc. e Invest., IV, 6. Buenos Aires. 1948.
71. *Resumen preliminar de las observaciones realizadas en el viaje a la región sur de Bahía Blanca en enero 1947.* — Not. Mus. La Plata, XIV, Geol., 57. La Plata. 1949.
72. *Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. Adiciones y correcciones.* — Rev. Asoc. Geol. Arg., IV, 1. Buenos Aires. 1949.
73. *De la Tierra a los Atomos.* — Cienc. e Invest., VII, 5. Buenos Aires. 1951.
74. *La Alta Cordillera entre las latitudes 34° y 29°30'.* — Rev. Inst. Nac. Invest. Cienc. Natur., Cienc. Geol., I, 5. Buenos Aires. 1951.
75. *Quartäre Vereisung Nordpatagoniens.* — Südamerika, III, 1. Buenos Aires. 1952.
76. *Spät-und Postglacial in Europa und Argentinien.* — Südamerika, Buenos Aires. 1952.
77. en colab. con STIPANICIC, P. N. y MINGRAMM, A. R. G., *Mesozoico. Geografía de la República Argentina*, II, 1. GAEA, Buenos Aires. 1952.
78. *Glacial, Tardío y Postglacial en Patagonia.* — Rev. Mus. Munic. Cienc. Natur. y Trad. Mar del Plata, I, 1. Mar del Plata. 1952.
79. *Englazamiento pedemontano del norte de Patagonia.* — Bol. Soc. Arg. Est. Geogr., GAEA, 29. Buenos Aires. 1952.
80. *Geología e Hidrología en Mar del Plata, en relación con el problema de suministro de agua potable a la población urbana.* — Rev. Mus. Mun. Cienc. Natur. y Trad. Mar del Plata, I, 2. Mar del Plata. 1954.
81. *La Serie "Andesítica" patagónica. Sus relaciones, posición y edad.* — Rev. Asoc. Geol. Arg., IX, 1. Buenos Aires. 1954.

82. *Bosquejo paleogeográfico de los glaciares del Diamante y Atuel.* — Rev. Asoc. Geol. Arg., IX, 2. Buenos Aires. 1954.
83. *Duración de las glaciaciones cuaternarias en América del Sur y discusión de las condiciones astronómicas y climáticas conducentes a englazamiento.* — Rev. Mus. Munic. Cienc. Natur. y Trad. Mar del Plata, I, 2. Mar del Plata. 1954.
84. *Anotaciones sobre Cretácico, Supracretácico, Paleoceno, Eoceno y Cuaternario.* — Rev. Asoc. Geol. Arg., X, 4. Buenos Aires. 1955.
85. *Acerca de la edad del Sañicolitense.* — Rev. Asoc. Geol. Arg., XI, 4. Buenos Aires. 1956.
- 86.* *Formación Petrolífera Bonarelli versus Formación Petrolífera Brackebusch.* — 1957.
87. *Bosquejo geológico y climatológico de Formosa.* — Bol. Acad. Nac. Cienc., Córdoba, XL. Córdoba. 1958.
88. *La dilatación de la Tierra.* — Bol. Inf. Petrol., 311 y 312. Buenos Aires. 1959.
89. *Supracretácico y Terciaria. Geografía de la República Argentina, II, 2.* — GAEA. Buenos Aires. 1959.
90. *Contribuciones al conocimiento geológico del Delta del Paraná y alrededores.* — Anal. Com. Inv. Cient., II. La Plata. 1961.

OTROS TRABAJOS DEL DOCTOR PABLO F. C. GROEBER NO EDITADOS

- Apuntes de Geografía de América.* — Apunt. mimeografiados, Inst. Nac. Prof. Sec., Buenos Aires. 1927.
- Estudio sobre la supuesta existencia de petróleo en la zona Siete de Abril (Santiago del Estero).* — Inf. Inéd., Carp. 26. Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Buenos Aires. 1932.
- Ubicación de una perforación en Recreo.* — Inf. inéd., Carp. 56. Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Buenos Aires. 1933.
- y TAPIA, A., *Bosquejo geológico de la extremidad oriental de Tandilia.* — Dir. Min. y Geol., Buenos Aires. 1935.
- EZCURRA, T., GROEBER, P. y TAPIA, A., *Conferencias pronunciadas en la Biblioteca de la Dirección de Minas y Geología, el 28-VIII-1936.* — Foll. mimeografiado. Buenos Aires. 1936.
- Historia de la red de drenaje en Argentina.* — Apunt. mimeografiados, Centr. Estud. Doct. Cienc. Natur., Buenos Aires. 1937.
- Clima solar.* — Apunt. mimeografiados, Centr. Estud. Doct. Cienc. Natur., Buenos Aires. 1937.
- Informe geológico sobre la zona de embalse del proyectado dique en Nihuil (Mendoza).* — Inf. Inéd., Carp. 24. Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Buenos Aires. 1939.
- Geología regional de Argentina en hojas en 1:500.000 entre los paralelos 34° y 40° y el meridiano 68° y la frontera con Chile.* — A edit. Museo Arg. Cienc. Natur. B. Rivadavia. Buenos Aires. 1956.
- La Cordillera entre las latitudes de 22°20' y 40°, con mapa en 1:2.500.000.* — A edit. Bol. Acad. Nac. Cienc., Córdoba. 1958.
- Geología regional de Argentina en hojas 1:500.000, del norte de Patagonia.* — Com. Nac. Energ. Atómica (incompletas). 1958.

PARABINNEYITES, NUEVO NOMBRE GENERICO
PARA *PATAGONICERAS* LEANZA, 1963 *NON* WETZEL, 1960

Por ARMANDO F. LEANZA

Cátedra de Paleontología, Universidad Nacional de Córdoba.

En un trabajo reciente (Leanza, 1963, u. 207) propuse el género *Patagoniceras* con *Leopoldia paynensis* Favre (Favre, 1908, p. 638, lám. XXXIII, figs. 6-8) como especie tipo, sin advertir que el nombre *Patagoniceras* había sido previamente utilizado por Wetzel (1960) para designar a otro género de ammonites. Para salvar esta homonimia propongo el nombre de *Parabinneyites* nom. nov., en reemplazo de *Patagoniceras* Leanza non Wetzel. La especie tipo de *Parabinneyites* es, desde luego, *Leopoldia paynensis* Favre.

Agradezco al doctor Edgardo O. Rrolleri, de la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, por haberme comunicado el trabajo de Wet-

zel y la existencia del problema de nomenclatura que dejamos resuelto.

OBRAS CITADAS

- Favre, 1908. *Die Ammoniten der unteren Kreide Patagoniens*. — N. Jahrb. Min. Geol. Pal., Beil. Bd. XXV, 601-647, 7 láms.
- Leanza, A. F., 1963. *Patagoniceras gen. nov. y otros ammonites del Cretácico superior de Chile meridional, con notas acerca de su posición estratigráfica*. — Bol. Acad. Nac. Cienc. (Córdoba), XLIII, 203-225, 4 láms.
- Wetzel, W., 1960. *Die Coyhaique Schichten des Patagonischen Neocoms und ihre Ammoniten*. — N. Jahrb. Geol. u. Paläont., Mh., 1960, 6, págs. 246-254, Stuttgart.

Manuscrito recibido 7 septiembre 1964.

ESTRATIGRAFIA DE LA ZONA EXTRAANDINA DEL DEPARTAMENTO DE CUSHAMEN (CHUBUT)

ENTRE LOS PARALELOS 42° Y 42°30' Y LOS MERIDIANOS 70° Y 71°

POR WOLFGANG VOLKHEIMER

Dirección Nacional de Geología y Minería. Buenos Aires

RESUMEN

El área estudiada forma parte de dos unidades morfoestructurales distintas: Una faja angosta, occidental, pertenece a la Cordillera Patagónica, mientras la zona oriental adyacente (aproximadamente un 95 % de la superficie relevada) forma parte de la Patagonia Extraandina.

El *Precámbrico* presenta un complejo de metasedimentitas denominado *Formación Cushamen*. Las rocas más frecuentes de esta formación son micacitas y metacuarcitas. Dicha serie está plegada e intruida por cuerpos plutónicos tonalíticos y granodioríticos de extensión considerable denominado *Tonalita del Platero*. En varias zonas se produjo durante esta fase magmática una intensa *migmatización*. Una fase magmática posterior y menos importante, aportó material granítico y aplítico, designado en conjunto *Granito Aplítico Rosado*. A la misma fase corresponde un gran número de diques y filones capa de *pegmatita* que atraviesan a las metamorfitas de la Formación Cushamen.

Sobre el *Precámbrico* se dispone en varias áreas dentro de la zona estudiada el *Terciario*, ya de facies efusiva, ya de facies continental-terrestre y límnic.

El *Eoceno* está representado por la *Serie Andesítica Andina y Extraandina*. Esta serie comprende toda la gama de productos efusivos —desde basaltos hasta riolitas. Diques y pequeños cuerpos intrusivos son frecuentes. El *Oligoceno* se dispone en discordancia angular sobre la Serie Andesítica. Está compuesto de areniscas compactas, limolitas, arcillitas, tobas y conglomerados del *Patagoniense Continental*, sobre el cual se disponen (en la zona estudiada sin discordancia apreciable) los depósitos friables del *Colloncurensis (Mioceno)*, representado por areniscas, tobas tufitas, limolitas, margas y conglomerados de facies límnic y terrestre. Sigue a la depositación del *Colloncurensis* una fase de efusiones basálticas (*Serie de El Mirador*) que corresponden al *Mioceno alto*.

En el *Cuartario* se distinguen Depósitos Pedemontanos provenientes de la Cordillera Patagónica, y Depósitos Pedemontanos del tipo extraandino. Se observan en los primeros, siete ciclos de sedimentación cuyos depósitos correspondientes se acumularon en siete niveles morfológicos distintos, mientras los depósitos del tipo extraandino presentan un sólo ciclo continuo. Se correlacionan los Depósitos Pedemontanos provenientes de la Cordillera Patagónica con depósitos glaciarios y se establece una edad pleistocena superior para aquéllos. Sólo al primer ciclo de sedimentación y a los depósitos resultantes (una bajada de extensión regional) se los ubica en el límite Plio-Pleistoceno.

Las *rocas efusivas* del Cuartario, exclusivamente basaltos, son en su mayoría del Holoceno (Basalto 5 y 6).

Tectónica. Las metasedimentitas plegadas de la Formación Cushamen corresponden a un *ortogeosinclinal extraandino* de probable edad *proterozoica*. A la fase tectónica durante la cual se efectuaron el plegamiento y las intrusiones magmáticas sinorogénicas (Tonalita del Platero y Granito Aplítico Rosado), se adjudica provisoriamente una edad asintica (límite Proterozoico-Cámbrico). Al *geosinclinal andino* corresponden la Serie Andesítica Andina y el Patagoniense Continental. Este último reúne las características de una *molasa subandina*. La discordancia angular entre la Serie Andesítica y el Patagoniense es expresión de la *Segunda Fase del Primer Movimiento Andino* (límite Eoceno-Oligoceno).

En los bancos del Colloncurensense se reflejan dos estilos tectónicos distintos: 1º) Donde el Colloncurensense se apoya sobre la molasa oligocena (Patagoniense), se encuentra *plegado*, juntamente con este último, y no se observa discordancia angular apreciable entre Patagoniense y Colloncurensense. 2º) Donde se apoya sobre los bloques rígidos del basamento proterozoico, el Colloncurensense tiene posición subhorizontal. El primer tipo corresponde a la *cubeta marginal andina*; el segundo a la meseta extraandina. El plegamiento de dicha cubeta marginal corresponde, probablemente, a la *Tercera Fase del Segundo Movimiento Andino* (límite Mioceno-Plioceno). Como consecuencia de la *Fase Principal del Tercer Movimiento Andino* se produjo un levantamiento regional de la Cordillera Patagónica en el límite Plio-Pleistoceno.

ZUSAMMENFASSUNG

Das untersuchte Gebiet gehört zwei morphostrukturellen Einheiten an: Ein schmaler westlicher Streifen ist Teil der patagonischen Kordillere, während die östlich angrenzende Zone (etwa 95 % des kartierten Gebiets) zum extraandinen Patagonien gehört.

Es wurden Ablagerungen des Präkambriums, Tertiärs und Quartärs vorgefunden. Das Präkambrium liegt vor in Form epi- bis meso-metamorpher Sedimentgesteine (Formación Cushamen). Die häufigsten Gesteine dieser "Formation" sind Glimmerschiefer, Quarzphyphyllite und Metaquarzite, die gefaltet und von tonalitischen und granodioritischen Körpern intruiert sind. Während dieser magmatischen Phase vollzog sich in einigen Teilen des untersuchten Gebiets eine intensive Migmatisierung, durch welche die Ablagerungen der Formación Cushamen betroffen wurden. Eine spätere und geringfügigere magmatische Phase förderte Granit und Aplit. Zur selben Phase gehören auch die zahlreichen Pegmatitgänge, welche die Formación Cushamen durchsetzen.

Diskordant über dem Präkambrium liegt das Tertiär, teils in effusiver, teils in kontinental-terrestrer und limnischer Fazies.

Das Eozän ist vertreten durch die *Serie Andesítica Andina y Extraandina*. Diese Serie umfasst die verschiedensten Effusiva, die von Basalten bis zu Lipariten reichen. Gänge und kleine Intrusiv-Körper sind häufig.

Das Oligozän liegt diskordant über der Serie Andesítica und ist vertreten durch kompakte Sandsteine, Limolite, Tonsteine, Tuffe und Konglomerate des *Patagoniense Continental*, über welchem, hier ohne beobachtbare Diskordanz, die nur wenig verfestigten Ablagerungen des *Colloncurensense* (Miozän) liegen: mürbe Sandsteine, Tuffe, Tuffite, Limolite, Mergel und Konglomerate limnisch-terrestrer Fazies.

Es folgen Basalt-Ergüsse des oberen Miozäns (*Serie de El Mirador*).

Im Quartär werden Piedmont-Ablagerungen andiner Herkunft von solchen extraandinen Typs unterschieden. Während in ersteren sieben Sedimentations-Zyklen beobachtet und die ihnen entsprechenden Ablagerungen in sieben verschiedenen morphologischen Niveaus sedimentiert wurde, stellen die Ablagerungen des extraandinen Typs einen einzigen, durchgehenden Zyklus dar. Die Piedmont-Ablagerungen andiner Herkunft werden mit Moränen bekannten Alters parallelisiert und damit ihr jungpleistozänes Alter festgestellt. Nur der erste Zyklus und die ihm entsprechenden Ablagerungen (ein riesiger Geröllfächer) werden altersmässig der Plio-Pleistozän-Grenze zugeordnet.

Die Effusivgesteine des Quartärs, ausschliesslich Basalte, gehören grösstenteils ins Holozän (Basalt 5 und 6).

Tektonik. Die gefalteten metamorphen Ablagerungen der Formación Cushamen entsprechen einer extraandinen Orthogeosynklinale wahrscheinlich proterozoischen Alters. Faltung und synorogener Magmatismus (Tonalita del Platero und Granito Aplítico Rosado) werden provisorisch der assyntischen Phase zugeordnet.

Der *Anden-Geosynklinale* gehören die Serie Andesítica Andina und das Patagoniense Continental an. Letzteres ist eine charakteristische *subandine Molasse*. Die Winkeldiskordanz zwischen der Serie Andesítica und dem Patagoniense Continental ist Ausdruck der pyrenäischen Phase.

Das Colloncurensense (Miozän) liegt in zwei tektonischen Stilen vor: 1, Wo es über der oligozänen Molasse (Patagoniense) liegt, ist es, zusammen mit dieser, gefaltet und zwischen beiden ist keine messbare Diskordanz. 2, Wo es auf dem konsolidierten proterozoischen Untergrund liegt, ist das Colloncurensense subhorizontal gelagert. Typ 1, entspricht der *andinen Vortiefe*; Typ 2, der extraandinen Meseta.

Die Ausfaltung der genannten Vortiefe vollzog sich wahrscheinlich während der *at-tischen Phase*. Die *wallachische Phase* hatte eine regionale Hebung der patagonischen Anden an der Plio-Pleistozän-Grenze zur Folge.

INTRODUCCION

Las observaciones de campo en las cuales se basa el presente trabajo, se realizaron en diversos meses de los años 1962 a 1964, durante el relevamiento geológico de la Hoja 42 c-Cerro Mirador (Provincia del Chubut), de la Carta

superficie total es de aproximadamente 4.800 km². Las estaciones de ferrocarril más próximas son Ñorquincó (Río Negro) y El Maitén (Chubut).

Agradezco a Roberto Caminos y Norma Pezzutti el estudio de las muestras de rocas metamórficas y eruptivas; a Marcelo Lippmann, Felisa Bercowski y

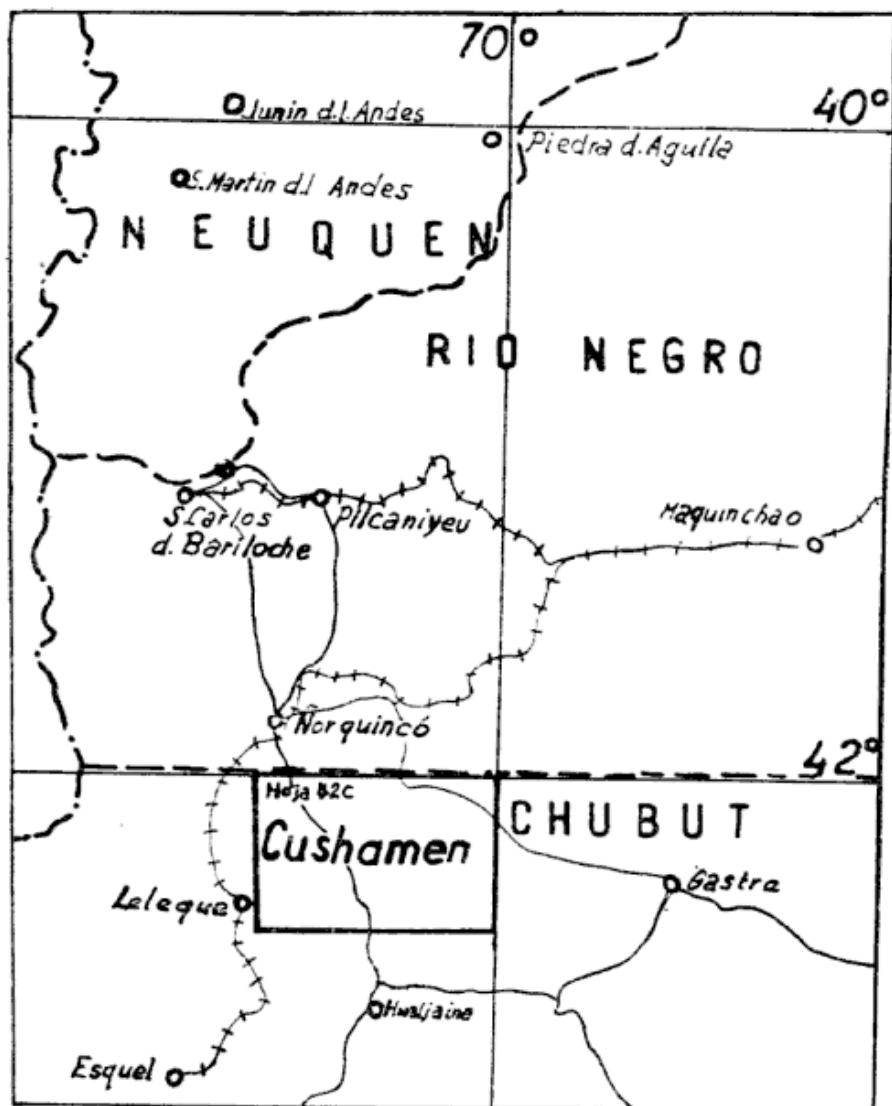


Fig. 1. — Mapa de ubicación

Geológico-Económica de la República Argentina, escala 1 : 200.000, realizado en mi carácter de geólogo de la Dirección Nacional de Geología y Minería.

La zona estudiada está ubicada en el NW del Chubut. Sus límites geográficos son los meridianos 70° y 71° de longitud oeste de Greenwich y los paralelos 42° y 42° 30' de latitud sur. La

Roberto Miró el estudio de las muestras de sedimentitas, y a Felisa Bercowski y Alberto Ferrer, quienes me acompañaron como ayudantes de campaña durante los meses de enero y febrero de 1964.

Estudios geológicos anteriores fueron realizados por Caldenius (1932), González Bonorino (1944) y Petersen

(1946). Mientras el trabajo de Petersen abarca una pequeña porción de la zona tratada en este trabajo, los otros autores mencionados estudiaron zonas ubicadas afuera del ámbito de la Hoja 42 c.

ESTRATIGRAFIA

I. PRECÁMBRICO

a) FORMACIÓN CUSHAMEN

Esta formación comprende los depósitos más antiguos en la zona estudiada: Micacitas, filitas cuarzosas y metacuarcitas, en parte filíticas y micáceas. En algunas zonas dichos depósitos han sido migmatizados.

Disposición areal. Los metasedimentos de la Formación Cushamen afloran a 7 km al E de la confluencia de los arroyos Ñorquincó y Cushamen y se prolongan hacia el Este, hasta la zona del puesto Demetrio Miranda; hacia el sudeste hasta al Este de La Angostura; hacia el Sud hasta cerca de la Cruz Negra. Aparecen también en el valle del río Chubut (al SW del cerro Fofó Cahuel) y en el pie S del Cerro de La Rinconada.

Relaciones. La Formación Cushamen está intruída por la Tonalita del Plateo en la zona del puesto Demetrio Miranda, al SW de la Laguna Choiquepal, al N y NE de La Angostura, al W del puesto Colimil y al S del Cerro de La Rinconada. En casi todos los afloramientos dicha formación está atravesada por diques y filones capas de pegmatita blanca y rosada. En la zona donde el río Chico pasa por el afloramiento principal de la Formación Cushamen, se observan potentes filones capas tonalíticos. Al N de la Cruz Negra y en la zona de La Angostura los metasedimentos de la Formación Cushamen están inyectados por cuarzo y feldespato, y cubiertos en relación discordante por rocas pertenecientes a la

Serie Andesítica Extraandina, al Colihoncurensis, a la Serie de El Mirador y a la Formación Choiquepal. En la zona de la calera de José Esparza está cubierta, localmente, por basaltos del Cuartario.

Las ectinitas. Se entiende bajo este término las rocas metamórficas recrystalizadas sin aporte magmático (Jung y Roques, 1936).

Litología. El tipo de roca más frecuente son las micacitas. En la terminación W de La Angostura se observan micacitas constituidas por escamas paralelas de biotita asociadas íntimamente con pequeños granos de cuarzo y feldespato. Estos últimos en la mayoría de los afloramientos están teñidos por solución ferruginosa, producida por la alteración de las micas.

A 5 km al N del Puesto J. Rial, se observan micacitas más ricas en biotita, que las anteriormente descritas. En la misma zona afloran también *micacitas cuarzosas*, de color gris con tonos levemente verdosos, que poseen esquistosidad muy bien desarrollada.

En la Loma de la Laguna, ubicada al W de la laguna Choiquepal, afloran *metacuarcitas micáceas* de color gris oscuro pardusco. La roca representa una asociación de cuarzo en granos de unos 0,5 mm de diámetro, con abundante biotita suborientada. Contiene feldespato en cantidad subordinada. La roca es muy compacta.

Al W del puesto D. Miranda se observan metacuarcitas filíticas que presentan un delgado bandeamiento y muestran superficies de clivaje notablemente planas.

La existencia de feldespato en cantidad subordinada en las micacitas de dos localidades descritas (al W de La Angostura y en la Loma de la Laguna) es debida a un aporte ligero que no ha cambiado fundamentalmente la facies, de modo que no hablamos de migmatitas sino de *ectinitas metasomáticas*, originadas por metasomosis calcosódica.

CUADRO ESTRATIGRAFICO

HOLOCENO	DEPOSITOS ACTUALES		Glaciaciones (Caldenius, 1932)
	DEP. SUBACTUALES	Basalto VI Basalto V	
PLEISTOCENO	SUPERIOR	Formación Confluencia	Finiglacial
		Formación Cabaña	Gotiglacial
		Formación Fita Michi	Daniglacial
		Formación Blancura	Inicioglacial
	MEDIO		
INFERIOR			
		Formación Choiquepal	
		Facies extraandina :	
		Formación Martín	
PLIOCENO		Fase Principal del	
		3 ^{er} Movimiento Andino	
		3 ^{ra} Fase del	
MIOCENO		2 ^{do} Movimiento Andino	
		Serie de El Mirador	
		Colloncurense	
OLIGOCENO		Patagoniense Continental	
		2 ^{da} Fase del	
EOCENO (?)		1 ^{er} Movimiento Andino	
		Serie Andesítica Andina/Extrandina	
PRECAMBRICO		Granito Aplítico Rosado, Pegmatitas	
		Tonalita del Platero, Migmatización	
		+ + + + + + + + + + Formación Cushamen	

Las secuencias del metamorfismo. Las facies de las ectinitas de la Formación Cushamen permiten reconocer dos secuencias: la arcillosa o (pelítica) y la silíceas (o arenácea). La abundancia de silicatos ferromagnésicos demuestra la composición impura de las rocas arcillosas originales. Las metacuarcitas, en parte micáceas, se formaron a partir de areniscas (en parte micáceas) y tal vez grauvacas. La alternancia de micacitas, metacuarcitas micáceas y metacuarcitas, y la gran predominancia de las micacitas, permiten suponer que el depósito original estaba constituido por una alternancia de pelitas y psamitas con predominancia de los primeros y con todas las transiciones entre ambas.

Migmatitas. La migmatización de amplias partes de la Formación Cushamen se produjo durante la intrusión de la Tonalita del Platero, tratada en el capítulo siguiente. La intensidad de la penetración magmática es muy variable. Se comprueba toda la gama de la transición entre las ectinitas y la tonalita (o granodiorita, en algunos lugares). Se observa *inyección venosa* en la zona de La Angostura y de la Cruz Negra. Las venas de feldespato son concordantes con la estratificación. *Inyección nodular* incipiente ("gneis de ojos", con "ojos" de feldespato de hasta 3 cm de largo) se encuentra en la zona al S del Pto. Raúl Salinas. En la zona del Pto. D. Miranda, aparecen migmatitas del tipo *gneisico*: tonalitas migmatíticas que transitan gradualmente a micacitas inyectadas por feldespato y cuarzo.

La *inyección difusa* predomina en los demás lugares. La gran masa de las migmatitas está constituida por *embrequititas* (según Jung y Roques, migmatitas homogéneas con textura cristalofílica bien conservada).

Litología. Una muestra sacada a 1000 metros al S del puesto Raúl Salinas, corresponde a una migmatita de estructura noduloso-foliada. El aporte feldespático se manifiesta en forma de meta-

cristales de plagioclasa color blanquecino, subhedrales, de hábito elipsoidal, que alcanzan hasta 2 cm de longitud. Se trata del producto de invasión de una micacita cuarzosa por material siálico, cuya participación en el volumen de la roca actual puede estimarse por lo menos en un 60 %.

A 1500 m al N de la Cruz Negra, la inyección granítica es eminentemente venosa. Aparecen venas paralelas, bastante rectas y continuas, de espesor variable entre 1 cm y 1 mm, con bordes generalmente netos, que cortan la micacita concordantemente a la esquistosidad. El material aportado es cuarzo-feldespático, color rosado-pálido, que ocasionalmente puede difundirse entre la masa micacítica negruzca. Venas de mayor espesor, 4-5 cm, son de roca granítica, color rosado blanquecino, de grano mediano a fino.

En la entrada oriental del cañadón de La Angostura, se encuentran migmatitas que resultan de una invasión magmática del tipo *difuso*, que produce una mezcla homogénea y equigranular, constituida por abundante biotita negruzca brillante, suborientada, feldespato blanquecino y cuarzo vítreo. La roca es compacta.

Tectónica. El rumbo general de la Formación Cushamen es de 110 a 120° en la parte central de la zona estudiada. Los potentes filones capa tonalíticos, uno de los cuales atraviesa el cañadón del río Chico (ver mapa), indican perfectamente este rumbo. La estratificación originaria, a pesar de estar enmascarada por varios sistemas de diaclasas, se observa muy bien en los lugares donde cambia la facies, por ejemplo de micacita a metacuarcita. En el cañadón del río Chico, la inclinación de las capas es de 50 a 60° al NNE. El plegamiento es homoclinal.

b) TONALITA DEL PLATERO

La Formación Cushamen está intruída por esta tonalita en los siguientes

lugares: Al S de la laguna Choiquepal, en el Cañadón Encajonado inferior, en la zona de la Bajada del Platero, en el extremo NE de la Hoja 42 c, y en un amplio cuerpo plutónico ubicado dentro del área de la estancia Fermín, extendiéndose hacia el sur hasta el Cañadón del Guanaco inferior y hacia el sudeste hasta el Cañadón del Zaino medio e inferior, donde pasa al área de la Hoja 42 d (Gastre).

Otros afloramientos se encuentran al SW del Cerro Fofó Cahuel, al W de La Rinconada y en el Cordón del Mogote.

Sus relaciones. La Tonalita del Platero intruye a la Formación Cushamen y está intruida, a su vez, por el Granito Aplítico Rosado. Está cubierta por la Serie Andesítica Extraandina al N de la Cruz Negra, en la zona del puesto Demetrio Miranda, en los faldeos S, E y NE del cerro Tres Cerros, en el área de la estancia Fermín, y en los cañadones del Guanaco, del Loco y del Zaino; por el Colloncurensis en la Loma de la Laguna, al NE de El Sampal, en el Cañadón del Guanaco inferior y del Loco inferior; por el Patagónico Continental Extraandino a 5000 m al NW del pto. W. Zerda y al E del puesto Aguada del Brujo; por la Serie de El Mirador al E del puesto B. Montoya; por la Formación Choiquepal en la zona de la Laguna Choiquepal y del cerro Tres Cerros; por basaltos subrecientes en el área de la estancia Fermín y del puesto Colimil.

Litología. En las serranías ubicadas al S de la estancia Fermín encontramos un extenso cuerpo plutónico compuesto de una tonalita de grano mediano, formada por cristales sub- o cuhbrales de plagioclasa color blanco sucio, cuarzo hialino en menor cantidad, y biotita relativamente abundante. Los demás afloramientos de la porción oriental del área estudiada son de litología parecida.

En algunos lugares asoman tonalitas hornblendíferas. En la cumbre del cerro ubicado inmediatamente al W de La Rinconada aparece una tonalita de gra-

no mediano (5 a 7 mm), masiva, equigranular, formada por plagioclasa blanquecina, cuarzo en menor cantidad, librillos de biotita negruzca que salpican uniformemente la roca. Menos abundantes son los primas de hornblenda. En la misma localidad, se observan *xenolitos* micacíticos algo afectados (metasomatización) por el cuerpo plutónico que los incluye. Estos xenolitos son masas biotíticas de grano fino, con cuarzo fino intersticial, que contienen aislados cristales blanquecinos de feldespato.

En el valle del río Chubut, al SW del cerro Fofó Cahuel, sobre la ruta a Gualjaina y a 1000 m al N del puesto Linares, las metacuarcitas de la Formación Cushamen están intruidas por una tonalita (no representada en el mapa) color rosado claro, formada por cristales de feldespato (2 a 5 mm de diámetro) y cuarzo en asociación apretada, con escasa pasta que en ciertos puntos prácticamente está ausente. Se observan también numerosos cristallitos verde negruzcos de hornblenda.

Tonalitas migmatíticas afloran en la zona del puesto D. Miranda, en la Bajada del Platero y en el Cañadón del Guanaco. En el Cordón del Mogote aparece un cuerpo tonalítico, en su mayor parte migmatítico.

c) GRANITO APLÍTICO ROSADO

La roca encajante de este granito es casi siempre la Tonalita del Platero y sólo en pocos lugares la Formación Cushamen. Encontramos diques y pequeños cuerpos intrusivos del Granito Aplítico Rosado en los siguientes lugares: Al S de la Bajada del Platero; en la zona del puesto M. Loncón; en la zona de la estancia Fermín, de la Aguada Escondida, del Cañadón del Loco y del puesto B. Montoya.

Litología. En la zona F. Oses-B. Montoya aflora un granito de grano fino, variable entre 2 y 3 mm, equigranular. Está constituido por feldespato potási-

co rosado íntimamente ligado con cuarzo hialino y por muscovita en laminillas uniformemente distribuidas.

Más al NW, en las proximidades de la estancia Fermín, el granito adquiere grano ligeramente mayor (3-4 mm), los feldespatos toman color rosado salmón y aparecen cristalitas de biotita que salpican regularmente la roca de puntuaciones oscuras.

Texturalmente, estos granitos revelan afinidades aplíticas.

Granitos de facies algo distinta se observan en La Angostura, en un pequeño cuerpo intrusivo de grano fino. Los feldespatos de color blanco lechoso, comunican a la roca una coloración más clara que en los demás afloramientos.

En la zona de la estancia Fermín es muy frecuente una *facies pegmatítica* del Granito Aplítico Rosado. Se observa un intercrecimiento de granos de cuarzo y feldespato que aloja láminas muscovíticas.

Los numerosos filones capa y pequeños diques de pegmatita blanquecina que atraviesan a la Formación Cushamen, se derivan del mismo Granito Aplítico Rosado y representan una parte de la secuela de diques de éste. El espesor de los filones pegmatíticos es tan reducido (de pocos centímetros a 2 m generalmente), que no ha sido posible representarlos en el mapa. Son, sin embargo, casi omnipresentes en los afloramientos de la Formación Cushamen.

II. CENOZOICO

a) TERCIARIO

1. *Serie Andesítica Extraandina y Andina*

Esta serie comprende andesitas, basaltos, riolacitas, riolitas y tobas y brechas ígneas de dichas rocas. En la parte basal se observan intercalaciones de sedimentitas de facies continental.

Disposición areal. La Serie Andesítica Extraandina aflora en la zona del

arroyo Ñorquincó inferior, al lado del puesto B. Molina; al N de los nacimientos del arroyo Fofó-Cahuel; al lado de la estancia Fofó-Cahuel; al W del almacén Sarsa; en la zona del cerro Fofó-Cahuel, en el valle del río Chico inferior; en el cerro Tres Cerros, donde encontramos perfiles muy completos de esta serie; en la zona del puesto Miranda; en el área de la estancia Fermín y al SE de ésta; en la zona de los Cañadones del Guanaco, del Loco y del Zaino; en las serranías al N de la Barda Negra y en la Sierra de Huancache.

Relaciones. En la zona del río Chico inferior, al N de la Cruz Negra, la Serie Andesítica Extraandina yace con pronunciada discordancia angular sobre la Formación Cushamen. En el cerro Tres Cerros, dentro del área de la estancia Fermín, y en la zona de los cañadones del Zaino, del Loco y del Guanaco, dicha serie está dispuesta ya sobre la Tonalita del Platero, ya sobre el Granito Aplítico Rosado.

Por encima de la Serie Andesítica Extraandina encontramos los depósitos del Colloncurensis en la zona de la Cruz Negra, al N de los nacimientos del arroyo Fofó-Cahuel, en el valle del río Chubut, zona Sarsa, al SE de La Angostura y en el Cañadón del Loco, mientras que dicha serie está cubierta por la Serie de El Mirador al E del puesto Raúl Salinas, en las serranías ubicadas entre los cañadones del Guanaco y del Loco, a 3000 m al SW del puesto Montoya, a 2000 m al NW del puesto E. Soto, en la Sierra Negra y en numerosos lugares de la Sierra de Huancache.

En numerosos lugares, la Serie Andesítica Extraandina está cubierta por la Formación Choiquepal, mientras la cubren en la zona del puesto B. Molina y de la estancia Fofó-Cahuel, los Depósitos Pedemontanos de proveniencia andina.

Litología. Al lado del puesto Bernardino Molina, en la angostura del arroyo Ñorquincó, afloran varias decenas de

metros de un aglomerado andesítico con bloques andesíticos del tamaño de hasta 1 m. El color del conjunto es gris. Se halla cubierto en ambos lados del arroyo Ñorquincó por depósitos de la Formación Cabaña.

Sobre la orilla derecha del río Chico, a 500 m al SW del *almacén I. Infante*, encontramos una basandesita compacta con muy pequeños fenocristales de feldespato en una pasta gris negruzca con tonos morados. Dicha basandesita se halla atravesada por delgados diques traquiandesíticos cuyos fenocristales de plagioclasa color blanco rosado están envueltos en una pasta afanítica de color gris claro.

En los mogotes ubicados a 1200 m al W del *almacén Sarsa* (río Chubut), afloran coladas de una andesita gris verdosa oscura, con grandes y numerosos fenocristales de plagioclasa sub- o euhedrales (0,5-1 cm), color blanco. Se observan también pequeños y aislados fenocristales negruzcos de piroxeno (de 0,1 a 0,2 cm). Estas coladas están atravesadas por un dique de varios metros de espesor de riolacita de color amarillento claro¹.

Sobre las mencionadas coladas se apoya, con neta discordancia angular, el Colloncurensis. No se observa la base de la Serie Andesítica Extrandina en este lugar, mientras a 5 km más al SE, en los cerros ubicados al E del río Chubut y al S del cerro Fofó Cahuel, esta serie se dispone sobre la Formación Cushamen. Reconocemos en el lugar últimamente mencionado coladas y diques de andesita y pórfiro dacítico e intercalaciones de tobas. Las andesitas están compuestas de numerosos fenocristales cuadráticos de plagioclasa de 1-2 mm, y en menor cantidad de cristales de piroxeno del mismo tamaño, aislados, color negruzco-brillante. La pasta afanítica es de color gris pizarra (m. 222). En los

¹ Por ciertos detalles faciales y por la tectónica relativamente fuerte, dicho afloramiento pertenecería, eventualmente, no a la Serie Andesítica, sino a la Serie Porfirítica jurásica.

pórfiros dacíticos observamos abundantes fenocristales tabulares de feldespato, color blanco rosáceo, de unos 3-4 mm de longitud, y prismas aislados de anfíbol, en una pasta afanítica color gris claro (m. 220). Las tobas son poco frecuentes en comparación con las rocas efusivas. Se observan tobas cristalinas bandeadas, compactas, de fractura irregular, de color grisáceo, formadas por cristalitos sobre todo de feldespato, no mayores de 0,3 mm, densamente agrupados. Las bandas son negruzcas, paralelas y de espesor variable entre 0,2 y 1 mm. En algunos afloramientos, el material piroclástico originalmente fino y suavemente bandeado, aparece reemplazado totalmente por sílice en forma de ópalo (m. 227).

En el campo de la estancia Fermín, a 4 km al W del *puesto Aguada de las Niñas*, se disponen sobre la Tonalita del Platero mantos de riolita y riolacita, con intercalaciones de brechas ígneas y tobas cristalinas. Las *riolitas* son compactas, con numerosos fenocristales de feldespato blanco rosáceo de 0,2-0,3 mm, cuarzo de brillo vítreo, y puntuaciones oscuras que corresponden a fémicos irreconocibles. La pasta es de color gris claro rosáceo (m. 4). Una brecha ígnea intercalada de pocos metros de espesor, está constituida por fragmentos muy angulosos de vulcanitas de colores grises, negruzcos, morados y rosados, densamente empaquetadas por una matriz andesítica constituida por pasta gris oscura y pequeños fenocristales cuadráticos, blanquecinos de plagioclasa. La relación litoclastos : matriz de andesita, puede estimarse como 6 : 4, o aún 8 : 2 en ciertos sectores (m. 54 d).

A 8 km al SE de los afloramientos anteriormente mencionados, en la zona del *puesto Aguada del Brujo*, encontramos en relación discordante sobre la Tonalita del Platero, una brecha volcánica andesítica. Los clastos angulosos de 0,3 a 5 cm de diámetro son de pórfiro andesítico, compuesto por fenocristales de plagioclasa color blanco sucio a grisáceo, de hornblenda negruzca y pasta

afanítica color gris. Están alojados en una matriz andesítica que está compuesta en parte por pequeños fenocristales grisáceos, en parte por una pasta afanítica color morado (m. 82).

Al N de la *laguna Choiquepal*, 1500 m al N de la terminación de la Loma Baya, se disponen sobre las micacitas de la Formación Cushamen mantos de una riolita constituida por fenocristales de feldespato potásico, de cuarzo en menor cantidad y de un fémico cloritizado, posiblemente biotita. Los envuelve una pasta afanítica.

En la zona del *puesto Demetrio Miranda* se observa el siguiente perfil (desde arriba hacia abajo):

- 4, unos 4 m Toba lítica, fragmentos líticos angulosos, suborientados que oscilan entre 0,5 y 0,6 mm, alojados en una pasta afanítica de color blanco grisáceo (m. 102).
- 3, unos 8 m Toba lítica cristalina. Los fragmentos líticos y cristales angulosos, suborientados, varían entre los 0,5 y 10 mm. Están alojados en una matriz afanítica de color rosado ladrillo (m. 104).
- 2, 2 m Conglomerado mediano, oligomictico; los rodados de cuarzo lechoso y mica-cita; matriz areniscosa de grano grueso, compuesta por el mismo material que los rodados (m. 106).

Discordancia angular

- 1, Formación Cushamen (micacitas)

En el *cerro Tres Cerros* la Serie Andesítica Extraandina aflora en dos secciones: una inferior, compuesta por tobas blancas y amarillentas, y una superior, efusiva. En el pie W de dicho cerro, se observan tobas cristalinas-vítreas, fria-

bles, de color gris claro ceniciento, estratificadas, formadas por clastos de 0,2 a 1 mm de diámetro, envueltos por material cinerítico pulverulento. En los mayores individuos, de composición feldespático-cuarzosa, con aislados litoclastos oscuros, se aprecia redondeamiento que sugiere cierto transporte. En el área comprendida entre los puestos Antichipay y Rosenda, predominan tobas bandeadas silicificadas, cuyo bandeamiento fino se debe a la alternancia de fajas color blanco ceniciento y fajas violeta claro, a veces discontinuas y suavemente replegadas. La roca es compacta y consistente, fracturándose según los planos de bandeamiento (m. 151). Al lado del *puesto Torino* (de Fermín) afloran tobas brechosas, muy friables, de color blanco ceniciento, con litoclastos blanquecinos de hasta 8 mm de diámetro, de vulcanita alterada, débilmente ligados por material cinerítico (m. 48). A 300 m al SE del puesto Torino afloran, cerca de la base de la Serie Andesítica Extraandina, tobas silicificadas.

En el más austral de los picos del cerro Tres Cerros afloran coladas de una andesita compacta de color morado-grisáceo con fenocristales de plagioclasa y pocos féminos muy alterados en una pasta de color morado grisáceo. En el faldeo SE del cerro Tres Cerros, a 100 m del límite con la Tonalita del Platero, se observan andesitas muy compactas de color gris violáceo y fractura subconcoidea a irregular.

La Serie Andesítica *Andina* apenas entra en la zona estudiada; aflora en los cordones cordilleranos de la zona occidental vecina. La parte superior de esta serie, compuesta por mantos de basalto olivínico y andesita, aparece al W del puesto Horacio Napal y en la zona ubicada al W de Ranquil Huao. En el valle del arroyo Cushamen superior, sobre el meridiano 71°, asoman potentes basaltos olivínicos (plegados), de fractura lajosa, color gris negruzco, pasta afanítica, con aislados y pequeños (0,2-0,4 mm) cristallitos de olivina.

Espesor. De la Serie Andesítica Andina, de unos 1000 m aproximadamente, aflora sólo una pequeña parte dentro de la zona estudiada; la Serie Andesítica Extraandina en cambio, afloran desde varios cientos hasta pocas decenas de metros, según el área considerada.

Correlaciones. La Serie Riodacítica (*Petersen*, río Chubut medio) no es miocena; representa la Serie Andesítica Extraandina (eocena). Esto queda demostrado por estar cubierta la Serie Riodacítica en la zona del puesto Ireneo Castro-Aguada del Brujo, por depósitos del Patagoniense Continental.

2. Patagoniense Continental

Los depósitos pertenecientes a este piso aparecen en dos tectofacies distintas:

1. la facies andina
2. la facies extraandina.

Ambas facies corresponden a áreas de sedimentación distintas, separadas por una antigua dorsal de rocas del "basamento".

Disposición areal. El Patagoniense Continental de *facies andina* aflora en una faja de extensión N-S, ubicada en la parte occidental de la Hoja 42 c. Existen afloramientos de este piso en la zona del cerro Alto, del cerro Martín y del almacén El Tropezón.

La *facies extraandina* se observa en el cerro ubicado al S y SE del puesto Aguada del Brujo, y en la zona del puesto Zerda.

Relaciones. En la mencionada faja occidental, el Patagoniense yace en relación discordante sobre la Serie Andesítica Andina y está cubierto ya por el Colloncurense, ya por depósitos Pedemontanos de proveniencia andina, ya por depósitos glaciarios pertenecientes a la Última Glaciación. No ha sido posible observar una discordancia entre el Patagoniense y el Colloncurense; al contrario, en la zona del cerro Martín se

observa que estos dos pisos han sido plegados en conjunto. Si existe discordancia angular entre ambos pisos, esta debe ser mínima.

Litología. 1. *Facies andina.* En la zona al W del cerro Alto (1260 m) afloran areniscas de grano grueso con matriz areniscosa fina, muy compactas, de color grisáceo-amarillento. En los clastos mayores predominan los líticos de origen volcánico. Se observa alternancia con sabulitas cuyos gránulos son subangulosos.

En el cerro La Horqueta, ubicado al NE del puesto Horacio Napal, aflora una sucesión potente del Patagoniense Continental, formando el flanco occidental de un suave sinclinal de rumbo N-S. La inclinación es de 5 a 15° S. Se observan areniscas de granulometría muy variada, alternando con limolitas. Cerca de la base del Patagoniense, sobre el límite W de la Hoja 42 c, hay intercalaciones de arcillas (hasta arcilitas), en parte arenosas, en parte muy puras y aptas para la utilización como arcilla refractaria, etc. Existen varias pequeñas labores de la firma Geberovich Hnos., donde se explotan en la actualidad dichas arcillas.

En el pie austral del cerro Martín aparecen areniscas de grano fino a grueso de color gris blanquecino, compactas, meteorizando en color ocre. En algunos bancos se observan restos vegetales. Hay intercalaciones de una tufita arenosa zeolítica, compacta, de color blanco con tonos pardos amarillentos, que presenta una estratificación muy difusa.

A 2500 m al E del puesto D. Herrera (al S del Cañadón Blancura), afloran areniscas de grano mediano a fino, compactas, de color pardo grisáceo. El cemento está formado por abundante material zeolítico. Hay restos vegetales.

A 500 m al N del puesto Juan González, en el portezuelo donde nace el Cañadón Grande, se observa una alternancia de areniscas y tobas del Patagoniense Continental. Las areniscas son de gra-

no fino a grueso (poco seleccionadas), de color grisáceo, friables, con cemento calcáreo (m. 280). Hay bancos de sabulita de color grisáceo, gránulos subredondeados a subangulosos, y cemento calcáreo (28 % del peso total en la m. 279). Las tobas son vitro-cristalinas, compactas, de color grisáceo, con cemento calcáreo. Los clastos, hasta de 3 mm de largo, son redondeados hasta subangulosos (m. 278).

2. *Facies extraandina*. A 1000 m al N del puesto Ireneo Castro (zona Aguada del Brujo), aparecen areniscas de granulometría muy variada, sabulitas, conglomerados finos y brechas finas. El color de conjunto es pardo claro amarillento. Generalmente, hay poca selección de los clastos. En las areniscas, la matriz es areniscosa fina, a limolítica.

Espesor. En la faja andina, 800 m aproximadamente; en la zona extraandina, pocas decenas hasta cerca de 100 metros.

Tectofacies. El Patagónico Continental *andino* reúne las características de una *molasa subandina*. Considerando las intercalaciones marinas encontradas en la zona vecina inmediatamente al N (González Bonorino, Feruglio), se trata de una *molasa parállica*.

3, *Colloncurense*

Este piso comprende areniscas, tufitas, tobas, limos, conglomerados y margas, en orden decreciente de frecuencia.

Disposición areal. Los depósitos del Colloncurense son los de mayor extensión areal dentro del ámbito de la Hoja 42 c. Afloran en la zona del arroyo Negro - arroyo Cushamen; aparecen en los cañadones que desaguan las terrazas pedemontanas ubicadas al W del arroyo Ñorquincó; ocupan el área comprendida entre los arroyos Ñorquincó y Fita Michi, y se prolongan hacia el E, donde están cubiertos, en la zona del río Chico, por basaltos del Cuartario.

Afloran en la amplia cuenca de El Sampal - río Chico - Pampita del Molle - codo del río Chubut; rellenan una pequeña cuenca en la zona del Cañadón del Loco inferior y del Cañadón del Guanaco inferior, cuenca que se prolonga hacia el SW, pasando al E de La Angostura y extendiéndose hasta el faldeo N de la Sierra de Huanhache.

Relaciones. El Colloncurense se apoya en relación *discordante* sobre la Formación Cushamen en la zona ubicada a 8 km al E de La Cabaña, en la zona de la calera de Esparza, en los alrededores del puesto C. Rial (río Chico) y al NW de La Angostura; descansa sobre la Tonalita del Platero en los cañadones del Guanaco inferior y del Loco inferior, y en la zona al E. y SE del Cerro Tres Cerros; sobre la Serie Andesítica Extraandina al N de los nacimientos del arroyo Fofó-Cahuel, en el cerro Fofó-Cahuel, en la zona de la Cruz Negra, en el codo del río Chubut, al SE de La Angostura y en las partes inferiores de los cañadones del Guanaco y del Loco.

En el pie austral del cerro Martín, el Colloncurense se dispone sobre el Patagónico Continental sin discordancia angular apreciable. Sobre las areniscas gris amarillentas del Patagónico Continental se disponen tobas vítreas compactas de color blanquecino, en parte finamente estratificadas, que inician la sucesión del Colloncurense.

El Colloncurense está cubierto por la Serie de El Mirador al N del puesto R. Salinas, y a 4 km al W del puesto Montoya; por la Formación Choiquepal en las zonas del cerro Huancache, de El Sampal, de la Laguna Choiquepal, del Cañadón Encajonado y de la Bajada del Platero. En la Pampita del Molle y en los afloramientos ubicados al W de los arroyos Ñorquincó y Fita Michi, el Colloncurense está cubierto por los Depósitos Pedemontanos de proveniencia andina.

En la zona almacén Musa —puesto Colimil— puesto Jaramillo, se dispo-

nen sobre el Colloncurenses basaltos del Holoceno inferior.

El Colloncurenses se depositó en una amplia depresión subcordillerana de extensión NNW-SSE, ubicada al Este de la Cordillera actual. El límite oriental de esta depresión es una antigua dorsal precámbrica en cuyo relieve encontramos varias pequeñas depresiones intramontanas parciales, aisladas de la depresión occidental durante el Colloncurenses bajo, y, algunas, comunicadas con ella durante el Colloncurenses alto. La facies occidental se distingue notablemente de la oriental. Son frecuentes las intercalaciones de conglomerados (muy maduros) en el extremo Oeste y los depósitos lacustres con ostrácodos y moluscos, abundan en las depresiones intramontanas del Este.

La depresión occidental. En la margen occidental de ella, el Colloncurenses muestra las siguientes particularidades:

—Yace siempre sobre el Patagoniense Continental.

—La relación entre Patagoniense y Colloncurenses es concordante.

—Patagoniense y Colloncurenses han sido plegados en conjunto.

—La dislocación del Colloncurenses es fuerte en algunos lugares. A pocos kilómetros al NE y E del cerro Martín, las capas están verticales. Hacia el Este, empero, la inclinación disminuye rápidamente, y en la zona de la estancia Telleriarte, del arroyo Cushamen medio y del Cañadón Blancura medio, el Colloncurenses yace en posición subhorizontal.

Litología. La facies psefítica se encuentra al Sud del cerro Alto (al E del puesto Máximo Vera), donde afloran conglomerados medianos cuyos guijarros son casi exclusivamente de cuarzo lechoso. Los conglomerados alternan con areniscas medianas a gruesas. (Rumbo: 180°; incl. 55° E).

A 2000 m aguas arriba de la Escuela 15, sobre el lado izquierdo del arroyo Cushamen, aparecen areniscas friables de granulometría muy variada, color bayo grisáceo claro, alternando con conglomerados friables, finos a medianos, y sabulitas. Se observa una leve inclinación hacia el E, la cual aumenta hacia el E, alcanzando valores de hasta 89° E. El rumbo es de 150°.

Al E del arroyo Negro, frente al cerro Martín, afloran más de 30 metros de areniscas friables, mayormente de grano mediano a fino, de color bayo amarillento claro. En la parte media se intercala un banco de 40 cm de una brecha fina a mediana de matriz areniscosa color bayo. Predominan en ella los fragmentos de cuarzo lechoso, de areniscas provenientes del Patagoniense y de rocas ígneas provenientes de la Serie Andesítica Andina. En la parte superior se observa cementación por CaCO_3 .

Al lado derecho del arroyo Cushamen, a 300 m aguas arriba del puesto M. Melli, se observan areniscas de grano fino, algo limosas, calcáreas, muy friables, de color blanco amarillento (m 3), alternando con areniscas micáceas, muy friables. El conjunto está cubierto por pocos metros de rodados pertenecientes a la Formación Cabaña.

En el valle del arroyo Ñorquincó, sobre el lado derecho, a 600 m aguas abajo de la chacra de J. Esparza, aparecen debajo de los depósitos de la Formación Cabaña, conglomerados finos, poliméticos y sabulitas bien consolidadas del Colloncurenses. Los gránulos de dicha sabulita son principalmente fragmentos de vulcanitas mesosilíceas y otras. Hay pocos gránulos de cuarzo y feldespato. El cemento está formado principalmente por un material zeolítico y algo de arcilla.

A 2500 m al ESE del puesto Seferino Ureña, ya cerca del borde oriental de la depresión, afloran dos niveles distintos del Colloncurenses, con leve incli-

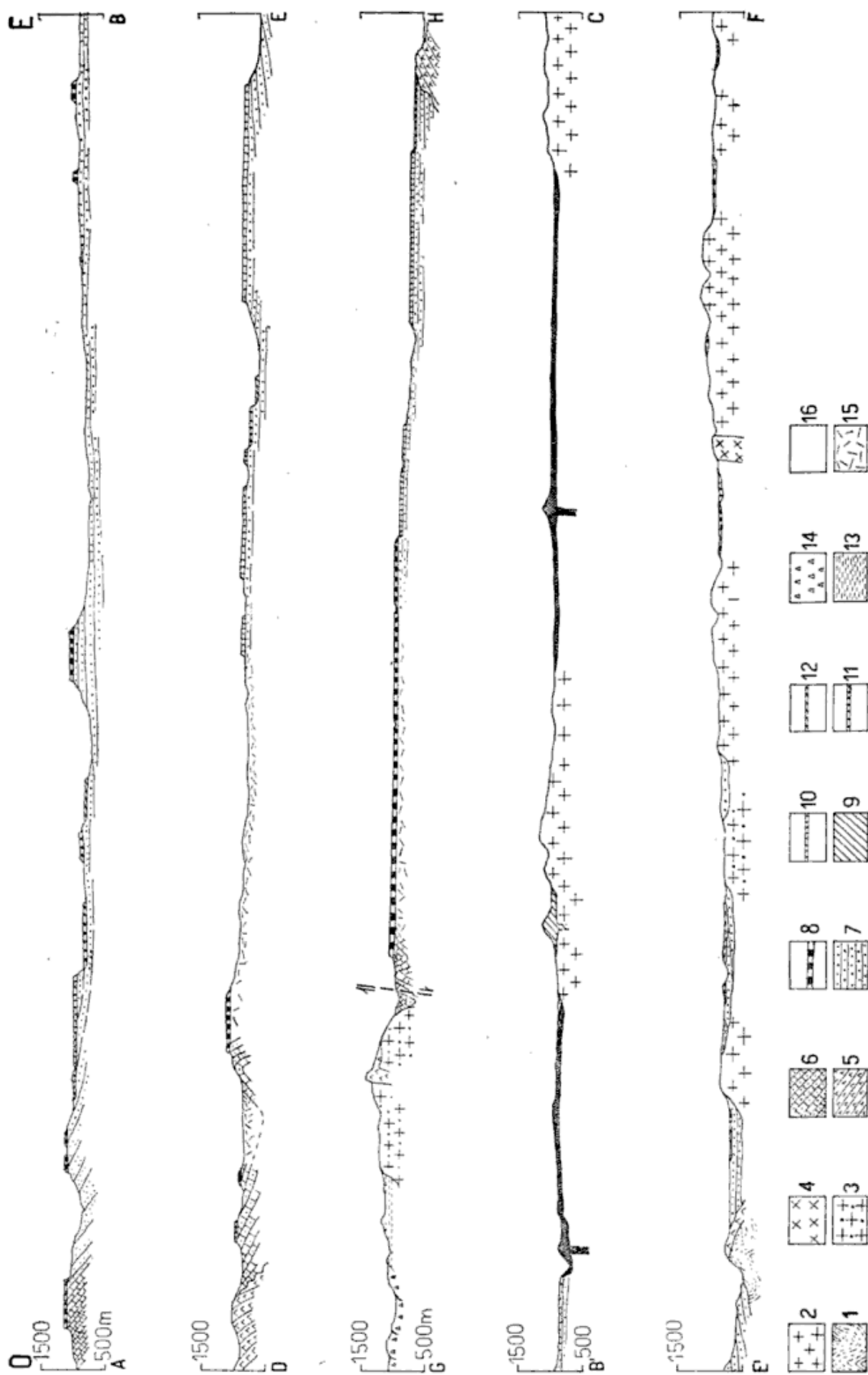


Fig. 3. -- Perfiles transversales. Escala vertical el doble de la horizontal. Ubicación ver figura 2. *Referencias*: 1, Formación Cushamen; 2, Tonalita del Platero; 3, Tonalita (y granodiorita) migmatítica; 4, Granito Aplítico Rosado; 5, Serie Andesítica (Eoceno); 6, Patagoniense Continental (Oligoceno); 7, Coloncurensis (Mioceno); 8, Formación Martín (Pleistoceno basal); 9, Basalto III; 10, Formación Blancura; 11, Formación Fita Michi; 12, Formación Cabaña; 13, Pleistoceno en general; 14, Acumulaciones de fáldeo; 15, Depósitos Glaciares; 16, Depósitos recientes.

nación hacia el Oeste. Distingúense, de arriba hacia abajo:

2, unos 40 m en alternancia, de limolitas calcáreas y arcilitas. Las limolitas son de grano uniforme y fino (menor de 40 μ); los granos son de cuarzo, plagioclasa y hornblenda. La fracción arcilla es muy escasa; el color es amarillo parduzco. Las arcilitas, *pardo verdosas*, compactas y con la laminación que corresponde a planos de fisilidad, son muy plásticas y se hinchan al contacto con agua. En su composición hay principalmente caolinita y en menor proporción, montmorillonita (m 113).

1, más de 20 m de arenicas de grano fino a mediano, muy calcáreas, color gris amarillento, poco porosas, compactas. El cemento está formado por carbonato y arcilla (m 114).

A 3000 m aguas abajo del pto. Rojas (río Chico) las areniscas y tobas del Colloncureense se disponen con discordancia angular sobre la Serie Andesítica Extraandina.

En la zona del pto. Rojas afloran arcilitas limosas algo calcáreas, friables, con fractura levemente concoide, y de color verde claro grisáceo. Hay intercalaciones levemente areniscosas. Se observaron *ostrácodos* del género *Cytheridea* sp. en varios horizontes. Un banco de 70 cm de espesor, que a primera vista se parece a una arenisca de grano fino a medio, consiste en un 95 % de *ostrácodos no transportados*. La roca está muy poco cementada por carbonato de calcio. La fracción clástica, limosa, constituye menos del 5 % (m 173).

Muy frecuente es la *facies piroclástica*. Sobre la margen izquierda del arroyo Cushamen, frente al pto. Cayú, afloran tobas lapilíticas gris blanquecinas, alternando con tufitas arenosas calcáreas, compactas, de color grisáceo (m 5). Las capas están inclinadas suavemente (unos 5°) hacia el E.

En la barranca del río Chubut, al Sud de E. Palleres, donde el Colloncureense se apoya con neta discordancia angular sobre la Serie Andesítica Extraandina, se encuentran tobas vitrocrystalinas, friables, en parte algo calcáreas, de color pardo claro amarillento, hasta blanquecino.

Las *depresiones intramontanas*. Se destacan dos de ellas por sus perfiles completamente expuestas: La depresión de El Sampal, y la pequeña depresión en cuyo centro se encuentra la calera de Esparza. Ambas tenían sedimentación lacustre independiente durante el Colloncureense bajo, y comunicación con la depresión occidental en el Colloncureense alto, durante el cual la sedimentación ha sido terrestre.

Depresión de El Sampal. Observamos dos secciones del Colloncureense:

1, abajo predominan tonalidades blanco-verdosas y la morfología es suave. Afloran areniscas tobáceas de grano fino, friables, con abundante cemento calcáreo y una laminación poco marcada. Se observó la presencia de *ostrácodos*. Hay alternancia con limolitas (hasta limo). Espesor del conjunto: *más de 30 m* (no aflora la base).

2, arriba predominan tonalidades bajo-claras y el ángulo de pendiente es pronunciado. Hay preponderancia de tufitas areniscosas, muy friables, de grano fino a medio, alternando con areniscas friables de granulometría muy variada, en parte con cemento calcáreo. Hacia arriba se intercalan brechas medianas a finas. Espesor del conjunto: *más de 40 m*.

El Colloncureense está cubierto por depósitos pertenecientes a la Formación Choiquepal.

En la parte alta de la sección 1 se intercalan en la zona al Este del pto. Pacheco dos bancos de 1 m cada uno, de arenisca grano fino, limosa, friable, de color *pardo rojizo*. El color se debe a la abundancia en material ferruginoso. Se observan, esporádicamente, cristales de yeso (m 171). Dichos dos bancos

están separados por unos 2 metros de limo blanco verdoso.

Depresión de la calera. El Colloncurense se apoya en esta depresión, con pronunciada discordancia angular sobre la Formación Cushamen y su posición es subhorizontal. Parecido a la zona de El Sampal, afloran dos secciones de facies distinta. La superior, de 130 m de espesor, está compuesta por areniscas color gris claro amarillento que forman paredones abruptos. Se observa una alternancia de areniscas de granulometría muy variada, sabulitas y escasas inclusiones de brechas cuyos clastos alcanzan hasta 30 cm. En los 10 m basales de la sección superior, las areniscas son de grano fino, limosas y algo verdosas, lo cual ya indica la transición a la sección inferior de facies principalmente lacustre.

Los mencionados paredones abruptos se deben aparte de la acción de factores litológicos y climáticos, al predominio de un sistema de diaclasas orientadas con rumbo $105^{\circ} / 78^{\circ}$ S, y $6^{\circ} / 80^{\circ}$ E y sobre este juego de diaclasas, se han elaborado pequeños cañadones.

En la sección inferior aparecen limos, areniscas, margas y hasta calizas margosas, las cuales se quemaron en el horno de cal de Esparza. El espesor es de pocas decenas de metros.

La fauna. En la calera Esparza, A. Mirabelli coleccionó restos de *Thesodon* sp. ¹. En el Cañadón del Loco se encontraron restos muy incompletos de columna vertebral y pelvis, y placas de caparazón de *Propaleohoplophorus* sp. ¹. De la misma localidad provienen nidos de escarabeidos.

Los hallazgos mencionados de vertebrados, demuestran una edad santacrucesense s. lt.; el hallazgo del ostrácodo *Cytheridea* sp. ², en la zona de El Sampal y río Chico inferior, carece de valor estratigráfico.

¹ Determinado por Rosendo Pascual.

² Determinado por A. Bertels.

4, Serie de El Mirador

Esta serie aflora solamente en la mitad oriental de la Hoja. Está compuesta de basaltos, andesitas y las tobas de las mismas.

Disposición areal. Encontramos basaltos de la Serie de El Mirador en la zona del pto. Raúl Salinas; al W del Cañadón del Loco inferior; a 5 y más kilómetros al SSE del pto. Aguada Escondida; en la zona al E del pto. de la Vda. Zerda; en la Sierra Negra (1615 m) y en numerosos afloramientos en la Sierra de Huancache donde encontramos basaltos, andesitas y tobas.

Relaciones. La Serie de El Mirador se apoya sobre la Tonalita del Platero en la zona del pto. Raúl Salinas, a 5 y más km al SSE del pto. Aguada Escondida, al W del Cañadón del Loco inferior y al W del Cañadón del Guanaço inferior; sobre la Serie Andesítica Extraandina al S del Cañadón Encajonado medio, al S del pto. M. Rojas, al E y SE del pto. Vda. Zerda, en la Sierra Negra (1615 m), a 1500 m al NW del pto. E. Soto, a 3000 m al SW del pto. B. Montoya y en varios lugares de la Sierra de Huancache, cuyo relevamiento geológico no se ha efectuado todavía.

Mientras la Serie de El Mirador se apoya con discordancia angular sobre el Basamento y sobre la Serie Andesítica Extraandina, se superpone concordantemente al Colloncurense. Esta superposición se observa bien en la zona al NE del Cañadón del Loco inferior donde es fácil la reconstrucción del trayecto de una de las corrientes de lava proveniente de un centro efusivo mal conservado, ubicado a 6000 m al SSE del pto. Aguada Escondida. La superficie del Colloncurense sólo ha sido conservada dentro de los contornos de dicha corriente de basalto, mientras donde no existía esta colada el Colloncurense ha sido erodado completamente en algunos lugares, así que queda-

ron descubiertas ya sea la Tonalita del Platero, ya la Serie Andesítica Extraandina. De la parte distal de dicha colada apenas se conservaron vestigios: fragmentos angulosos de basalto, diseminados sobre la superficie del Colloncureense.

Litología. En el Cañadón del Loco, a 800 m al W del pto. Castro, encontramos restos de una colada de basalto de color gris morado oscuro, pasta afanítica muy compacta de fractura concoidea. Todos los basaltos miocenos de la zona son de este tipo.

A 2000 m al NE del pto. Vda. Zerda afloran basandesitas caracterizadas por fenocristales de fémico alterado (píroxeno ?) de 1-2 mm de diámetro, no abundantes, más pequeños aún de plagioclasa alojados en pasta negruzca de fractura irregular.

A 1500 m al N del pto. E. Soto aparece un resto aislado de una colada de basalto olivínico color gris oscuro.

A unos 4000 m al SSE del puesto Aguada Escondida encontramos restos de erosión de una colada de basalto olivínico color gris oscuro, con pasta afanítica compacta que demuestra vesículas aisladas y pequeños y escasos fenocristales de olivina (m. 83).

A 1500 m al N del pto. D. Miranda aparecen coladas de basalto olivínico muy compacto, de color gris negruzco.

b) CUARTARIO

La estratigrafía y geomorfología del Cuartario de la zona extraandina del Departamento de Cushamen han sido expuestas en forma extensa (Volkheimer, 1964), debido a lo cual nos limitamos en este trabajo a la descripción de los rasgos más esenciales del Cuartario, y de algunos aspectos no considerados en aquel estudio.

1. *Depósitos Pedemontanos provenientes de la Cordillera Patagónica.* Estos depósitos constituyen niveles pedemontanos

y *terrazas aluviales* que se depositaron en siete niveles morfológicos distintos. Los siete ciclos de sedimentación cuartaria correspondientes están representados por las siguientes formaciones (en orden de edad decreciente):

Formación Martín. Encontramos en los fanglomerados de la facies proximal de esta formación, bloques grandes de hasta varios metros de diámetro; la litología es relativamente homogénea en dicha facies, debido a la vecindad inmediata de la zona de erosión y por consiguiente la imposibilidad de mezcla con materiales provenientes de otras zonas de litología distinta. Así observamos inmediatamente al E del Cordón del Mogote la predominancia de bloques y rodados provenientes del basamento que aflora en el mencionado cordón, mientras en la zona del cerro Martín (lugar típico) privan rodados provenientes de la Serie Andesítica Andina, la cual aparece en la zona ubicada al W de dicho cerro. En los afloramientos que se encuentran entre los valles de los arroyos Ñorquincó y Fita Michi (facies distal), se nota cierta selección granulométrica, mayor heterogeneidad litológica y un alto grado de redondeamiento de los clastos.

El *espesor* oscila entre los 40 y 50 metros.

Formación Blancura. Un conjunto de gravas medianas y gruesas. Sólo en la proximidad de la Cordillera afloran fanglomerados cuyos clastos alcanzan hasta el tamaño de bloques. Esta formación forma pampas altas de leve inclinación hacia el SSE, ubicadas en la zona al W del arroyo Ñorquincó, y entre el arroyo Ñorquincó inferior y río Chico inferior. Abarca esta formación los Depósitos Pedemontanos de mayor extensión dentro de la zona estudiada. En la mayoría de los afloramientos se apoya sobre el Colloncureense. En ningún afloramiento se han observado espesores mayores de 25 m. La escarpa entre las formaciones Martín y Blancura, medida en su sec-

ción vertical, alcanza siempre varias decenas de metros; en la zona de La Rinconada alcanza los 100 metros.

Formación Fita Michi. Esta formación se compone de gravas de granulometría muy variada. El espesor es de 10 a 25 m. En la zona del arroyo Fofó Cahuel se apoya localmente sobre la Serie Andesítica, mientras yace en los demás afloramientos sobre el Colloncurensis. La diferencia de nivel entre las formaciones Blancura y Fita Michi es siempre superior a los 20 m. La alta terraza formada por el techo de los depósitos de la Formación Blancura, se encuentra en la zona al N de la estancia Telleriarte, a alrededor de 1050 m sobre el nivel del mar, mientras la terraza de la Formación Fita Michi se halla a los 950 a 980 metros.

La *Formación Cabaña* asoma en las cercanías de los ríos y arroyos, recortada por ellos. Está compuesta por gravas y pocas intercalaciones de arena. El espesor oscila entre los 20 m (zona Melli-Rivera) y los 30 cm (algunos tramos del arroyo Cushamen medio). Se apoya sobre la Serie Andesítica, ya sobre el Patagóniense Continental, ya sobre el Colloncurensis.

La *Formación Confluencia* se depositó en un nivel algo inferior al nivel de la Formación Cabaña. Asoma a ambos lados del arroyo Ñorquincó inferior, a poca distancia al N de la unión de este arroyo con el río Chubut. Otros afloramientos se encuentran en el valle del río Chubut, a pocos kilómetros al SSE de Ranquil Huao. La formación está compuesta por gravas medianas a gruesas. El nivel morfológico es, en la zona del arroyo Ñorquincó inferior, de 550 a 600 m sobre el nivel del mar. Espesor: 6 a 10 m aproximadamente.

Los *Depósitos Subactuales y Actuales* siguen en edad a la Formación Confluencia. Son gravas y arenas de granulometría muy variada, en parte levemente recortadas, que encontramos en los valles recientes. La baja terraza aluvial formada por los Depósitos Subactuales,

ocupa un nivel alrededor de 4 a 7 metros sobre el nivel actual de las crecientes.

Origen y edad de los Depósitos Pedemontanos provenientes de la Cordillera Patagónica. — Sobre un pedimento (elaborado durante el Plioceno) que ocupaba una ancha faja precordillerana de leve inclinación hacia el E, se depositó en el límite Plio-Pleistoceno una *bajada* (Formación Martín) de extensión regional, expresión de un levantamiento regional de la Cordillera Patagónica.

Para proceder con exactitud, hay que separar de la Formación Martín una delgada porción basal de rodados que se apoya sobre el substrato rocoso y cuya acción erosiva sobre este participó en la formación de una *llanura de pedimentos*, originada por el ataque combinado de la erosión por mantos de creciente, la meteorización retrocedente, la limadura eólica y la aplanación lateral, favoreciendo a la efectividad continua de esos procesos la calma tectónica del Plioceno superior. Recién el levantamiento regional de la Cordillera Patagónica, producido como consecuencia de la Fase Principal del Tercer Movimiento Andino (límite Plio-Pleistoceno), interrumpe el proceso de pedimentación, y varias decenas de metros de una "molasa detractiva" (la Formación Martín), proveniente de la Cordillera en ascenso, ahogan a la llanura de pedimentos recién formada.

Del Pleistoceno medio no existen depósitos en el área estudiada. Ha sido este un lapso de erosión en el cual se elaboraron una terraza de erosión y los comienzos de un nuevo pedimento que no llegó a alcanzar extensión regional. La Formación Blancura (parte inferior del Pleistoceno superior) se nos presenta, por consiguiente, en dos facies: donde se apoya sobre el pedimento incipiente, es *bajada* (facies occidental); donde lo encontramos sobre la terraza de erosión, es terraza aluvial (facies oriental). En el tiempo subsiguiente re-

sultó del repetido cambio entre fases de erosión y acumulación un juego de terrazas aluviales (en la zona de los arroyos Norquincó y Cushamen, y del río Chubut) que se depositaron en niveles morfológicos cada vez más bajos. Es probable que esas terrazas sean en gran parte fluvio-glaciarias y correspondan a los distintos avances de hielo durante la Última Glaciación. Así se observa el engranaje lateral de los depósitos de la Formación Cabaña con morenas de la Última Glaciación en el valle del arroyo Pichi-Có, y *González Bonorino* lo observó en la zona vecina al N (Hoja 41 b, río Foyel).

En el cuadro estratigráfico se encuentran las correlaciones correspondientes.

2, Depósitos Glaciarios

Los depósitos glaciarios observados en el área estudiada, pertenecen exclusivamente a la Última Glaciación (Wisconsin). En la zona de El Pedrero —pues- to Braulio Nahuelquir - arroyo Pichi-Có, se observa un gran arco de *morena terminal* en forma de herradura, endica- do hacia el E por los depósitos de la Formación Blancura. Inmediatamente al W de este arco externo afloran dos arcos de *morenas de retroceso*, seguidos hacia el W por una llanura de till, cu- bierta por lagunas. El material de di- chas morenas es fresco. Los clastos pro- vienen ya de la Serie Andesítica Andina, ya del basamento; pocos provienen del Patagónico Continental. Se observan bloques de hasta dos metros. Hay tam- bién fragmentos redondeados cuya exis- tencia se explica por la redepositación de Depósitos Pedemontanos preexistentes.

Arcos de morena terminal encontra- mos también en los bajos ubicados al W del Cordón del Mogote y en el valle de río Chubut, al SE de Ranquil Huao.

3, Depósitos de Remoción en Masa

Durante el Pleistoceno superior han regido en la zona pedemontana de Cus-

hamen condiciones propicias para la formación de depósitos de remoción en masa. Estas condiciones son:

- el clima periglaciario;
- la poca estabilidad mecánica del material afectado por remoción y la naturaleza del material subya- cente.

Los procesos de remoción se efectua- ron, en mayor o menor medida, a lo lar- go de decenas de kilómetros de escarpas de terrazas de edad pleistocena. A pri- mera vista se pueden distinguir dos ti- pos de depósitos de remoción en la zona estudiada:

1. Depósitos que se deben a *desliza- mientos de detrito (debris-slide)*. Los observamos sobre ambos lados del Ca- ñadón Blancura y sobre el lado izquier- do del arroyo Cuhamen medio. El ma- terial deslizado, proveniente de las formaciones Blancura y Martín, por su apariencia puede ser confundido con morenas.

2. Encontramos *terraccetas* (terrace- ttes) sobre el lado izquierdo del arroyo Cushamen, aguas abajo de la Escuela 15, y al S del Cañadón Blancura. Las terraccetas del arroyo Cushamen se ori- ginaron por el deslizamiento diferen- cial de pequeños bloques (del orden de decenas de metros de ancho) del Col- loncurense, juntos con su cubierta de rodados de la Formación Blancura.

La *edad* de los depósitos de remoción en masa descritas del Cañadón Blancu- ra (deslizamientos de detrito), se esta- blece por correlación de terrazas. Una pequeña terraza aluvial que se ha for- mado a partir de dichos depósitos, ado- sándose a ellos, y que aflora en retazos a lo largo de todo el Cañadón Blancura inferior, se une con la terraza de la For- mación Cabaña. La edad de los depósi- tos de remoción en masa es, por consi- guiente, Gotiglacial.

4, *Pleistoceno en general*. Bajo este término se ha presentado en el mapa

un conjunto de depósitos de edad pleistocena cuya génesis es en parte dudosa. En algunos casos se trata, probablemente, de relictos de conos de deyección antiguos; en otros casos de "block-fields" (mares de piedra) recortados; en otros, eventualmente, de "glaciares de piedra". Un afloramiento ubicado al W del Cordón del Mogote corresponde, probablemente, a depósitos morénicos mal conservados (Wisconsin).

5. *Formación Choiquepal*. Esta formación comprende el conjunto de Depósitos Pedemontanos, cuartarios del tipo extraandino, excluyendo los Depósitos Actuales. Generalmente se trata de bajadas disectadas por valles de arroyos secos.

Disposición areal. Aparece en la zona de la Bajada del Platero, del Cañadón Encajonado, del cerro Tres Cerros, de la Laguna Choiquepal (lugar típico), de El Sampal, del cerro Huanache y del cerro Fofó Cahuel.

Litología. Agregados sueltos de fragmentos angulosos de granulometría muy variada. Facies proximal: Participan bloques hasta de varios metros de diámetro; facies distal: fragmentos del orden de los 5 a 10 centímetros. Según la zona de erosión de la cual se derivan, estos depósitos están compuestos de fragmentos de basalto, rocas andesíticas, metacuarcita, micacita, tonalita, granito o de una combinación de dichos elementos.

No se observan subciclos de sedimentación, sino un solo ciclo continuo durante el Cuartario. Los rasgos sedimentológicos y geomórficos indican clima árido para la porción extraandina del área estudiada, durante todo el Cuartario.

6. *Las rocas efusivas del Cuartario*.

La edad exacta de los basaltos de edad pleistocena no se puede establecer en la zona estudiada, por falta de con-

trol estratigráfico. Encontramos basaltos pleistocenos (III y/o IV) al Sud de la Bajada del Platero, sobre ambos lados del Cañadón Encajonado y al W de la calera de Esparza.

Aflora el *Basalto V* en un área reducida cerca del almacén Musa (río Chico) y del puesto Colimil, mientras las coladas de *Basalto VI* cubren, dentro del ámbito de la Hoja 42 c, una superficie de 270 km², aproximadamente. Los centros efusivos están perfectamente conservados. Los más conspicuos entre ellos son los del cerro Negro (1359 m), del cerro ubicado a 10 km al N de la estancia V. Fermín, y tres centros efusivos ubicados a pocos kilómetros al NW del puesto Colimil.

El Basalto VI se apoya sobre la Formación Cushamen en la zona Colomil; sobre la Tonalita del Platero en la porción más nororiental de la Hoja 42-c; sobre el Granito Aplítico Rosado en la zona de la estancia V. Fermín; sobre el Patagónico Continental (facies extraandina) al N del puesto Vda. de Zerda; sobre el Colloncurensis en la Bajada del Platero y en la zona del río Chico, y sobre la Formación Choiquepal al NE del puesto Colimil. A su vez está cubierto el Basalto VI por relleno actual.

En las extensas coladas de Basalto VI que cubren gran parte de la porción nororiental del área estudiada, el tipo más común es un basalto de pasta afanítica, color gris negruzco con tonos azulados, fractura subconcoidea y numerosas vesículas de diámetro variable entre 3 y 10 mm. A 2500 m al S del almacén Musa afloran basaltos similares a éstos, en los cuales se alcanzan a advertir muy pequeños fenocristales de plagioclasa.

7. *Tectónica del Cuartario*

Los únicos indicios de fallamiento de edad cuartaria se encuentran en el límite entre la Cordillera Patagónica y Patagonia Extraandina. El valle longitudinal ubicado al Este del Cordón del

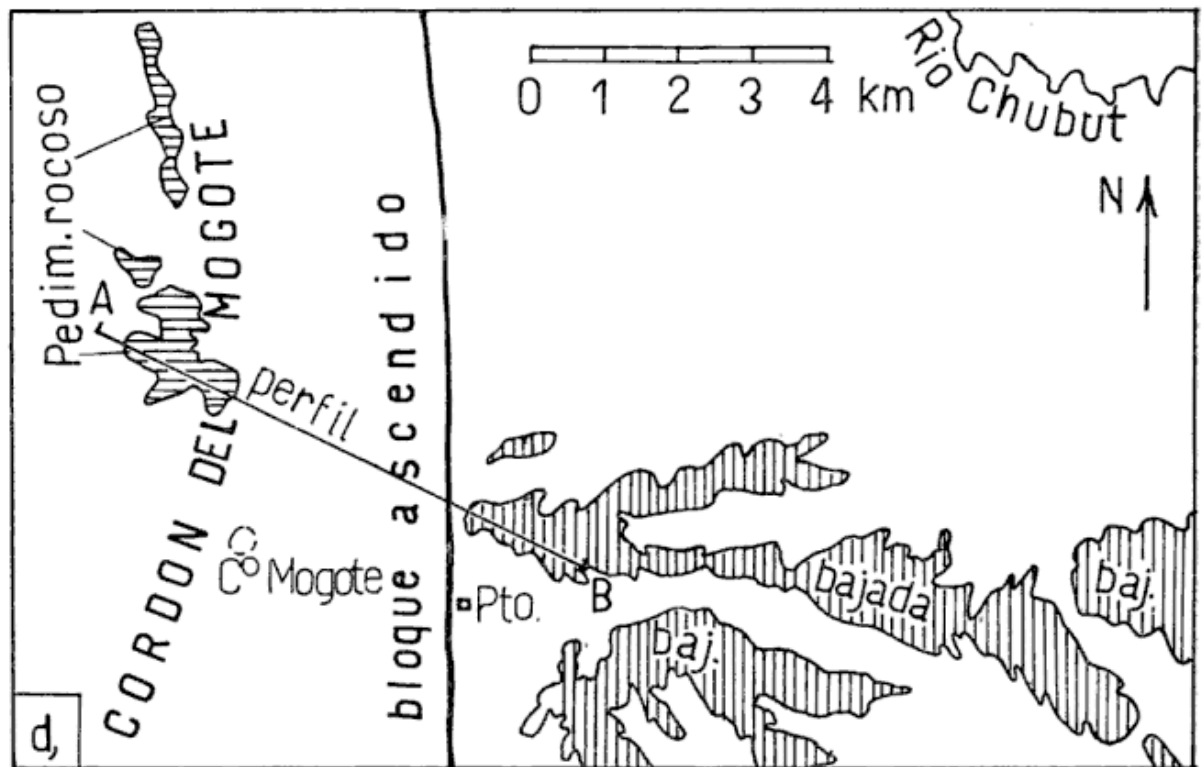
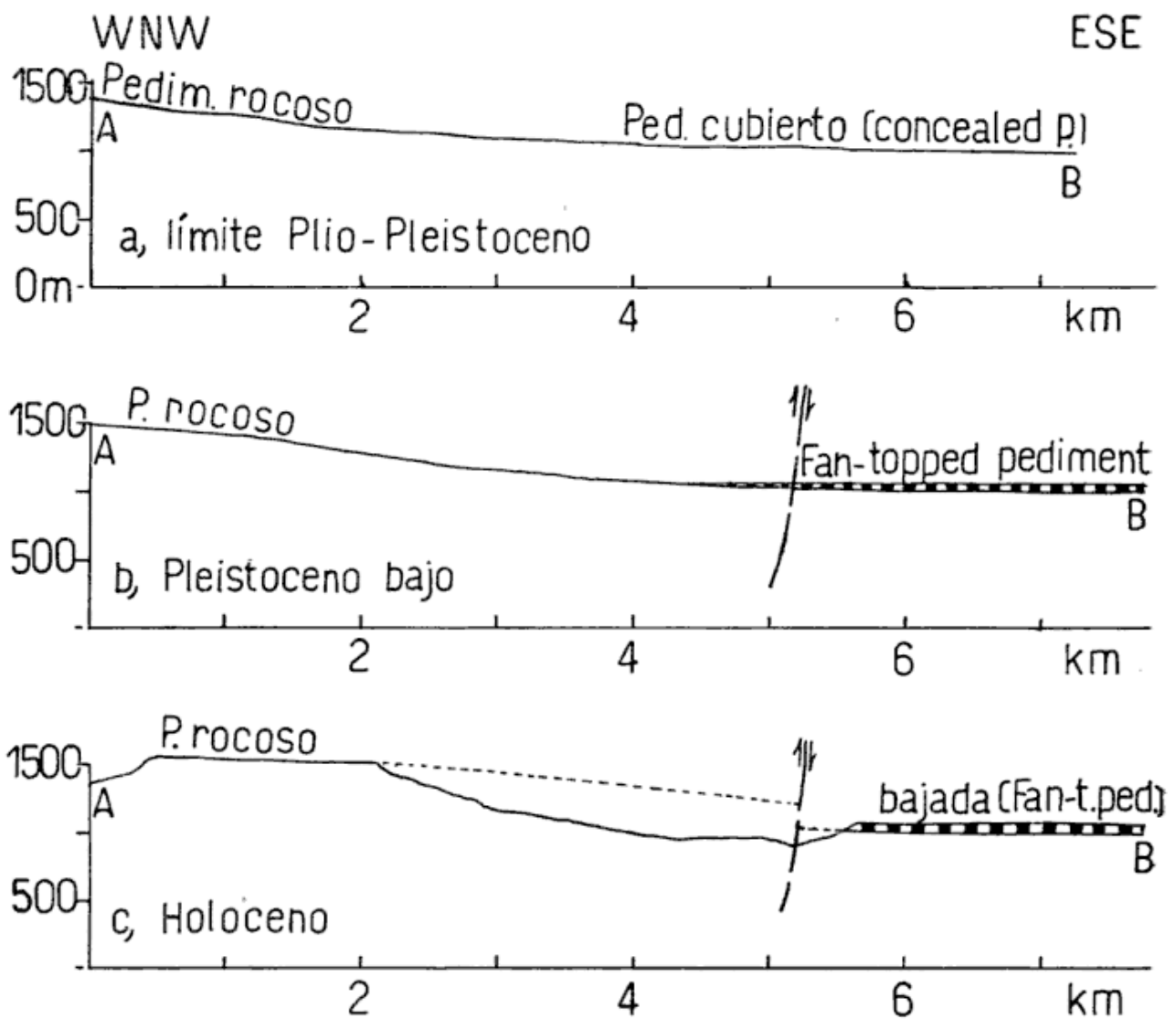


Fig. 4. — Evolución tectónica y geomórfica durante el Cuartario en la zona del Cordón del Mogote.
a-c, perfiles; d, mapa de la disposición areal de los relictos del pedimento

Mogote coincide con la falla regional que separa las mencionadas unidades morfoestructurales. No se ha observado dicha falla en ningún afloramiento (la zona en cuestión se halla muy cubierta). La existencia de ella se deduce, sin embargo, de la siguiente observación:

El pedimento sobre el cual se apoya la Formación Martín (fan-topped pediment), se encuentra a un nivel de 1050 m al Este de la supuesta falla, mientras al Oeste de ella, en la zona cumbre del Cordón del Mogote, dicho pedimento (pedimento rocoso, en este caso) se encuentra a un nivel de 1520 m aproximadamente (ver fig. 4). Considerando la inclinación primaria de la parte erodada del pedimento, el rechazo de dicha falla es de unos 100 a 200 metros.

En los pocos lugares donde aflora el Patagónense Continental en el mencionado valle longitudinal, se observa una tectónica muy fuerte. Las capas están dispuestas vertical o subverticalmente. Estas dislocaciones corresponden, sin embargo, a una fase precuarteria (probablemente a la Tercera Fase del Segundo Movimiento Andino).

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Caldenius, C. C. (1932). *Las glaciaciones cuaternarias de la Patagonia y Tierra del Fuego*. Dir. Gral. Min., Geol. e Hidrol., Bs. As., Publ. N° 95.
- González Bonorino, F. (1944). *Descripción Geológica y Petrográfica de la Hoja 41 b-Río Foyel (Río Negro)*. Dir. Min., Geol. e Hidrogeol., Bs. As., Bol. N° 56.
- Jung, J. y Roques, M. (1952). *Introduction à l'étude zonéographique des formations cristallophylliennes*. Bull. Serv. Carte géol., Fr., t. L, N° 235.
- Petersen, C. S. (1946). *Estudios Geológicos en la Región del Río Chubut Medio*. Dir. Gen. Min. y Geol., Bs. As., Bol. N° 59.
- Polanski, J. (1963). *Estratigrafía, Neotectónica y Geomorfología del Pleistoceno Pedemontano entre los ríos Diamante y Mendoza (Provincia de Mendoza)*. Rev. As. Geol. Arg., t. XVII, 3-4.
- Sharpe, C. F. S. (1960). *Landslides and related Phenomena. A study of mass-movements of soil and rock*. New Jersey.
- Volkheimer, W. (1964). *Descripción Geológica de la Hoja 42 c-Cerro Mirador*. Dir. Nac. Geol. y Min., Informe preliminar inédito.
- Volkheimer, W. (1964). *El Cuartario Pedemontano en el NW del Chubut (zona Cushamen)*. Anales Segundas Jornadas Geol. Arg. (en impresión).

Manuscrito recibido en marzo 1964.

LA FLORA LIASICA DE LA ZONA DEL RIO ATUEL, MENDOZA, ARGENTINA

Por RAFAEL HERBST
Instituto M. Lillo, Tucumán

ABSTRACT

Fossil plants from three localities, C° de La Brea, A° La Chilca and Mina Tránsito, in the Rio Atuel zone, Mendoza province, Argentina, are described. A brief summary of the stratigraphy is also given. The well known Kurtz collection from Mina Tránsito is included in the revision. The complete list of the floral assemblage is given and a new genus, *Archangelskya*, and two new species *Cladophlebis (Todites?) ugartei* and *Dictyophyllum atuelense* are proposed. The Lower-Middle Liassic age of the plant bearing strata, previously assigned by their stratigraphic position, is confirmed by the floristic association.

RESUMEN

Se describen las plantas fósiles provenientes de las siguientes localidades ubicadas en la zona del Río Atuel (al W de la ruta 40, cerca de la estación El Sosneado): C° de La Brea, A° La Chilca y Mina Tránsito. Se detalla una lista completa de las plantas estudiadas; entre éstas se establece un género nuevo para la ciencia: *Archangelskya* y dos especies nuevas de géneros conocidos: *Cladophlebis (Todites?) ugartei* y *Dictyophyllum atuelense*. Se incluye también una breve recapitulación de los estudios anteriores, tanto geológicos como paleontológicos, y se reestudia en especial, la conocida colección Kurtz de Mina Tránsito. La asociación florística de estas localidades confirma la edad liásica inferior-media de las secciones portadoras de plantas, edad que fuera ya establecida por la situación estratigráfica de las capas y por su contenido de invertebrados marinos.

INTRODUCCION

Durante el mes de noviembre de 1961, revisando materiales de plantas fósiles liásicas existentes en el Museo de La Plata, tuve oportunidad de consultar la colección realizada por Ugarte en el C° de La Brea y la realizada por Borrello en el A° La Chilca, ambas en la zona del río Atuel, Mendoza. Esta región fue motivo de tesis de Ugarte (1955) pero las plantas coleccionadas no fueron estudiadas en detalle. Posteriormente, en octubre de 1962, mediante las facilidades de un subsidio otorgado por el Consejo Nacional de Inves-

tigaciones Científicas y Técnicas, juntamente con el Sr. José F. Bonaparte, pudimos realizar una nueva colección de fósiles en el C° de La Brea, que brindó varias formas ausentes en la colección de Ugarte.

Finalmente, pude disponer de la colección original estudiada en parte por Kurtz y publicada póstumamente (1921), como también de una pequeña colección existente en el Instituto Miguel Lillo, efectuada, según los rótulos, por el Dr. Alberto Castellanos, provenientes ambas de la conocida Mina Tránsito (o Mina El Tránsito) en el A° de La Manga, afluente norte del Atuel. Estos

últimos restos, así como dos lajas pertenecientes al Museo de La Plata, que ya fueran citadas por Frenguelli (1935), deben provenir de un nivel que está algo por encima del nivel clásico de Kurtz, ya que contiene las "... Dipteridaceae de gran tamaño" citadas por Stipanovic (en Groeber, 1952, pág. 220). Un último resto estudiado fue coleccionado por el Dr. W. Volkheimer en un lugar no bien determinado cerca del A^o Blanco, al norte del río Atuel. La ubicación estratigráfica de las localidades y su relación será discutida más adelante.

Quiero dejar expresado mi agradecimiento al Dr. S. Archangelsky a quien debo la gentileza del préstamo de materiales del Museo de La Plata y múltiples sugerencias y críticas; también al Dr. Elías R. de la Sota por sus interesantes sugerencias; al Dr. Pedro A. Leonardi, quien me facilitara el acceso y préstamo de los materiales de la colección de Federico Kurtz que se conserva en Córdoba; a José F. Bonaparte, con quien realicé el viaje de colección al C^o de La Brea; y a la Srta. Carmen Castellano y Sr. Elías O'Donnell por su ayuda en los dibujos y fotografías, respectivamente.

GEOLOGIA

La primera publicación en que se mencionan plantas de esta zona es de Bodenbender (1902) quien cita una lista de plantas de Mina Tránsito determinadas por Kurtz; esta lista es algo distinta de la consignada posteriormente en el Atlas (Kurtz, 1921).

La primera publicación importante es justamente el Atlas, donde aparecen descritas e ilustradas las siguientes plantas:

- Sphenopteridium proto-loxsoma* n. sp.
- S. truncatum* n. sp.

Sin descripción, pero ilustradas en las láminas XXIII a XXVII:

- Asplenium withbyense* Heer vel sp. aff.
- Asterotheca fuchsii* (Schimper) Solms!
- cf. *Pecopteris reversa* Feist.
- Oleandridium vittatum* Old. & Morr.
- Taeniopteris* sp.
- Macrotaeniopteris*?
- Thinnfeldia*? vel *Pecopteris*?
- Thinnfeldia*?
- Ptilophyllum* sp.
- Paleozamia* cf. *brevifolia* Braun
- Pterophyllum rajmahalense* Morr.
- P. princeps* Old. & Morr.
- Walchia* sp.
- Equisetaceae*

La mayoría de estas formas, como se verá más adelante, deben ser asimiladas, por diversos motivos, a otros géneros y especies y sólo queda como realmente válida: *Pterophyllum princeps* Old. & Morr.

Esta diferencia se debe en gran parte a que Kurtz no había terminado el estudio de esta flora; algunas de las determinaciones que figuran en el Atlas corresponden, no a la planta considerada sino, con toda probabilidad, a formas con las que Kurtz pensaba compararlas. Esta idea está apoyada por el hecho de que en muchos casos en las etiquetas originales, hay un nombre de género y especie seguido de un autor (que sólo a veces concuerda con el autor de la especie) y el, o los, números de lámina y figuras donde está ilustrada dicha especie en el trabajo de ese mismo autor.

En una corta contribución, Frenguelli (1935) ilustró un ejemplar de *Ptilophyllum hislopi*, proveniente de Mina Tránsito. En una llamada de pie de página, cita como asociadas a esta planta, las siguientes:

- Asplenium withbyense* (Bgt.) Heer
- Nilssonina taeniopteroides* Halle

Thinnfeldia odontopteroides (Morris) Feist.
Cordaites (*Noeggerathiopsis*) sp.
Elatocladus cf. *conferta* (Oldh.) Halle

De acuerdo a la discusión que se verá más adelante la primera forma es en realidad *Ptilophyllum acutifolium* Morris. También se puede identificar *Elatocladus conferta*, pero los restos atribuidos a *Nilssonia taeniopteroides* no concuerdan en tamaño y detalles de la venación con los descritos por Halle (1913 a) por lo que es posible que puedan corresponder a porciones estériles de *Marattia münsteri*. De cualquier forma, estos restos como los demás que aparecen en esta laja, son indeterminables por su fragmentariedad.

Una posterior publicación, ya con más detalles geológicos de la zona del C^o de La Brea, se debe a Boehm (1937) quien relevó una extensa zona del sur de Mendoza. En los perfiles realizados coleccionó vegetales y especialmente abundantes invertebrados fósiles. De los niveles inferiores cita las siguientes plantas, que no ilustra ni describe:

Sphenopteridium sp.
Thinnfeldia sp.
Asplenium withbyense Bright
Oleandridium vitattum Morris

Finalmente Ugarte (1951, 1955) realiza también un estudio detallado de la zona del C^o de La Brea y alrededores, citando para los niveles inferiores de su perfil:

Equisetites n. sp.
Dictyophyllum sp.
Sphenopteria sp.
Cladophlebis n. sp.

Estas plantas tampoco están ilustradas o descritas.

A pesar de las dudas que tiene Ugarte (1955, pág. 147) sobre el origen estra-

tigráfico común de las plantas coleccionadas por él y por Boehm (a causa de la distinta determinación de las formas) parece evidente que proceden de un mismo nivel, o de niveles muy cercanos entre sí, ya que pudimos comprobar con Bonaparte que los niveles lutíticos y carbonosos portadores de las plantas en la porción NW de las lomas del C^o de La Brea, son por lo menos cinco, intercalados en un espesor de no más de 20-25 m estratigráficos de areniscas.

Al no disponer de las plantas Boehm resulta difícil explicar la falta de concordancia en las determinaciones de éste y de Ugarte, pero se puede presumir que el primero las realizó guiándose por las ilustraciones de Kurtz. En ese caso se puede pensar que *Sphenopterium* sp. y *Thinnfeldia* sp. corresponden a *Sphenopteris* de Ugarte (*Archangelskya* de Herbst), que *Asplenium withbyense* corresponde a *Cladophlebis* n. sp. de Ugarte (*C. (Todites?) ugartei* de Herbst) y *Oleandridium vitattum* podría corresponder a *Marattia*¹.

En parte estas asignaciones son ciertamente muy problemáticas ya que no dispongo de elementos de juicio para suponer que Boehm no haya encontrado realmente las formas que cita (por lo menos *Thinnfeldia*, que puede estar representada por alguna forma parecida a las que ilustra Kurtz bajo el mismo nombre), pero de cualquier modo la situación no cambia fundamentalmente.

Otro argumento a favor del origen común de las plantas, es su ubicación dentro de los perfiles de ambos autores, realizados en la misma localidad y que son prácticamente iguales, salvo en los espesores que no concuerdan totalmente.

¹ *Oleandridium* es un género en desuso. Oishi lo reemplazó por *Yabeiella* (1931a). Pero es curioso destacar que de las formas citadas en el Atlas, Oishi sólo trata las del Triásico, pero no menciona ni discute *O. vitattum* del Liásico que está ilustrada en el mismo trabajo.

Perfil de Boehm (1937)

Conglomerado de rodados gruesos de pórfidos cuarcíferos y keratófiros cuarcíferos con troncos

Conglomerados más finos con areniscas arcósicas de color verdusco. En parte son muy finas y contienen mucha mica.

(En esta sección ubica las plantas)

Areniscas claras de grano fino y otra de grano grueso hasta conglomerádica;

(sigue luego):

... un complejo de areniscas verdes, bancos de corales y calizas arenosas y bituminosas negras con faunas marinas

Perfil de Ugarte (1955)

a) Conglomerado con rodados de porfirita, pórfidos y keratófiros

b) Areniscas claras con las que alternan arcillas verdosas y lutitas carbonosas con las plantas.

c) Conglomerado de costra limonítica de unos 10 m de espesor, con rodados de pórfidos y porfiritas. En una arenisca micácea se observan troncos de Equisetaceae.

d) Conglomerado blanquecino de rodados de keratófiros y pórfidos cuarcíferos, con cemento arenoso de grano grueso.

(sigue luego):

e), f), g), h) areniscas verdes con invertibrados y areniscas tobaceas; luego el Pliensbaquiense-Toarcense, (no detallado) con faunas marinas

Según Ugarte toda la sección Hettangense-Lotharingense (desde a) hasta h) tiene 300 m de espesor. El Pliensbaquiense-Toarcense "... tiene una potencia de algunas decenas de metros". Boehm (1937) destaca que "... el espesor total de los sedimentos liásicos que afloran en esta zona es de 500 metros".

DESCRIPCION DEL MATERIAL

OBSERVACIONES. Todos los restos descritos se encuentran al estado de impresiones y solamente en un nivel del C^o de La Brea se conservan restos muy fragmentarios de carbón. Las rocas portadoras son verdaderas arcilitas, de color negro grisáceo, gris y pardo grisá-

ceo, con microfisilidad marcada y sin contenido de granos que permitan identificar minerales. Es muy probable que la arcilla predominante sea caolinita (Com. verbal de Gerardo Bossi) de manera que se puede presumir un ambiente reductor, idea que está apoyada por la presencia de abundante pigmento carbonoso. En algunos niveles del C^o La Brea las impresiones están encubiertas por una capa más o menos gruesa de limonita.

En la determinación de las plantas he seguido el criterio de no crear, en lo posible, nuevas especies, en especial de los morfógenos, cuando, aun con ciertos caracteres diferenciales, el material es insuficiente para cubrir todos o la mayoría de los datos diagnósticos; así ocurre especialmente con *Equisetites* sp., *Taniopteris* sp. a y sp. b y ? *Pagiophyllum* sp.

Las siglas utilizadas para el material estudiado son las siguientes: LIL - PB = colección paleobotánica del Instituto Miguel Lillo - Tucumán; LP - PB = colección paleobotánica del Museo de La Plata y C - PB = colección paleobotánica de la Fac. de Ciencias Exactas y Naturales de la Univ. de Córdoba.

Las localidades fosilíferas que cito en el trabajo, están ubicadas de la siguiente manera:

- 1) C^o de La Brea: niveles fosilíferos en la ladera NW del cerro homónimo, frente, y sobre la margen derecha (S) del río Atuel (véase Ugarte, 1955).
- 2) A^o La Chilca: niveles fosilíferos ubicados aproximadamente a unos 7 km aguas arriba desde el río Atuel. Este arroyo es un afluente norte del río Atuel (véase el mapa en Borrello, 1949).
- 3) Mina Tránsito: esta localidad (que es probablemente la misma que ahora se conoce como Mina Cervantes)

se ubica aproximadamente a 16 km aguas arriba, en el A^o de La Manga superior. Este arroyo también es afluente norte del Atuel.

La lista florística, sin discriminación por localidades, es la siguiente:

Equisetites sp.

Neocalamites carrerei (Zeiller)

Halle

Marattia münsteri Goeppert sp.

Cladophlebis (*Todites* ?) *ugartei*
n. sp.

Cladophlebis antarctica Nath.

Cladophlebis cf. *mesozoica* Kurtz

Dictyophyllum atuelense n. sp.

Dictyophyllum rothi Frenguelli

Archangelskya proto-loxsoma

(Kurtz) n. comb.

Taeniopteris sp. a

Taeniopteris sp. b

Sagenopteris sp. cf. *S. rhoifolia* .

Presl

Otozamites cf. *albosaxatilis* Herbst

Otozamites bechei (Bgt.) Seward

Otozamites hislopi (Oldh.) Feist.

Otozamites sp. cf. *O. bunburyanus*
var. *major* Kurtz

Ptilophyllum acutifolium Morris

Pterophyllum princeps (O. & M.)

Elatocladus conferta (Oldh.) Halle

? *Pagiophyllum* sp.

***Equisetites* sp.**

Lám. II, figs. 13 y 20

Descripción. Fragmentos de tallos lisos de 12-18 mm ancho. El trozo más completo mide 5 cm largo y conserva tres nudos separados, 13 y 17 mm respectivamente. La porción nodal es un poco más ensanchada que el resto del tallo. El tallo está surcado longitudinalmente por canales, o surcos, poco marcados, de 0,7-1 mm ancho. En la superficie de algunos restos se observan las impresiones de las células epidérmicas, aproximadamente rectangulares, de 0,06 por 0,1 mm, orientadas longitudinalmente.

En un fragmento se conserva la porción basal de las hojas, evidentemente en una vaina bastante adnata al tallo, cada una de las cuales mide aproximadamente 1,5-2 mm ancho. En otro ejemplar se pueden contar aproximadamente 9-10 hojas que parecen corresponder a la mitad de la vaina.

Material estudiado. C^o La Brea: LP-PB n^o 1954-1959; LIL-PB n^o 3250-3255; Mina Tránsito; C-PB n^o 375.

Discusión. Como se trata de un conjunto de restos demasiado fragmentarios es imposible intentar una asignación específica. Su asignación genérica, no obstante, es indudable, especialmente por la constitución de la vaina foliar. Cabe notar, sin embargo, que en algunos detalles este *Equisetites* se parece bastante a *E. patagonica* Herbst, del liásico de Roca Blanca, Santa Cruz. Es muy probable que también deba incluirse el fragmento ilustrado por Kurtz (1921), lám. XXV, fig. 375, que denominó *Ptilophyllum* sp. He podido constatar que ciertamente no se trata de un resto de este género pero tampoco se puede decir con absoluta certeza que sea un resto de *Equisetites*, si bien se le parece bastante; sus detalles son demasiado poco claros.

***Neocalamites carrerei* (Zeiller) Halle**

Equisetaceae, en Kurtz. 1921, Actas Acad. Cs. Córdoba 7, lám. XXV, figs. 355, 366-371, 373; lám. XXVI, fig. 364.

Descripción. Tallos articulados de 1,7 a 4,7 cm ancho, con internodios de 1,7 a 5,7 cm largo. Representan la superficie decorticada del tallo original y está recorrida longitudinalmente por numerosos surcos y costillas; los primeros miden hasta 0,5-0,6 mm ancho y las costillas 0,1 mm ancho, lo que representa una densidad de 20 costillas por cm.

En los nudos, que a veces presentan un leve enangostamiento, hay unos ma-

melones, o depresiones según la impresión, uno por cada dos y hasta tres costillas. Las costillas y los surcos son generalmente continuos de un internodio a otro, si bien en algunos casos son alternos.

Las hojas son muy largas y angostas, de bordes paralelos y sin vena media notoria visible. En algunas hojas se pueden observar suaves estrías longitudinales. Miden hasta 4-5 cm largo (sin ser completas) y 1-1,5 mm ancho. Las hojas son libres hasta la base y forman un anillo foliar en cada nudo, pero el número de las mismas es impreciso ya que no se conserva ningún nudo completo (o una mitad completa).

Material estudiado. Mina Tránsito: C-PB nº 355, 364, 366-371, 373, 1000-1001, 1002.

Discusión. De acuerdo a los caracteres descriptos estos restos pertenecen sin duda al género *Neocalamites* Halle, que incluye tallos de articuladas más o menos gruesos (se presume, en general, cierto crecimiento en espesor), con anillos foliares constituidos por hojas largas, angostas, libres hasta la base, generalmente formando un ángulo muy abierto con respecto al tallo.

En cuanto a su asignación específica se presenta el problema de incluirla en una de las dos macroespecies, con las que tiene numerosos caracteres en común; *N. carrerei* o *N. hoerensis*. Estas dos especies son muy parecidas entre sí y algunos de sus caracteres son comunes; se han descrito muchas formas bajo uno u otro nombre, que representan una verdadera transición de una especie a la otra. No es posible adoptar aquí el criterio de Sze (1956) que propone la unión de las dos especies; ello implicaría una revisión que escapa los alcances de este trabajo.

Opto por incluir la forma del Río Atuel, en *N. carrerei* porque con esta especie tiene tal vez más caracteres en común que con la típica *N. hoerensis* y

porque además esta especie ha sido repetidamente citada para los yacimientos del triásico argentino. Ello no impide que con más elementos diagnósticos pueda cambiar su asignación.

Otra forma con la que tiene varios caracteres en común es *N. nathorsti* Erdtman, recientemente redescrita por Harris (1961 a); esta forma, que proviene del Jurásico de Yorkshire, difiere en algunos detalles, como por ejemplo la distinta proporción de costillas (moldes de los haces vasculares) a número de hojas. Este elemento es muy importante en el género.

***Marattia münsteri* Goeppert sp.**

Lám. I, fig. 3, y Lám. III, fig. 21

Oleandridium vitatum, sensu Kurtz, 1921, Actas Acad. Cs. Córdoba 7, lám. XXIV, fig. 353.

Taeniopteris sp., sensu Kurtz, ibidem, lám. XXIV, fig. 354.

Observación. Adoptaré aquí el criterio, cada vez más usado modernamente, de denominar con el mismo nombre del género actual a los representantes fósiles que son aparentemente indistinguibles de éste. Pero debo aclarar, siguiendo a Harris (1961 a, pág. 14 y otras) que no es recomendable usarlos cuando no se conocen perfectamente bien las fructificaciones (u otros elementos que permitan establecer identidad genérica perfecta) o cuando los ejemplares fósiles son lo suficientemente parecidos a dos o más géneros que puedan albergarlos; en este caso es más útil utilizar un nombre derivado de uno de los géneros pero cuya terminación denote inmediatamente su carácter de fósiles.

Descripción. Hojas probablemente una vez pinadas. Pinas lineal-lanceoladas de 16 mm ancho y porciones de por lo menos 80 mm largo. Raquis de pina robusto, levemente estriado en sentido longitudinal, de 1,6-2 mm ancho; bor-

des suavemente crenados; las crenas coinciden con los espacios entre dos venas.

Venas laterales bastante delgadas, levemente decurrentes, divididas una vez al salir del raquis principal en dos ramas que van perpendiculares al raquis hasta muy cerca del borde. Antes de llegar a éste, ocasionalmente parecen dividirse (?) pero en seguida se unen de nuevo.

Sinangios oblongo-alargados, dispuestos uno sobre cada vena lateral, ubicados normales a la vena media, en la mitad exterior de la lámina; el tamaño de los sinangios es algo variable, los más grandes hasta 4,5 mm largo \times 0,9 mm ancho; típicamente miden 3,5 mm largo \times 0,8 mm ancho. Cada sinangio está constituido por 20 o más esporangios (en posición vertical?) dispuestos oblicuamente con respecto a la vena lateral (o eje del sinangio) en dos filas simétricas. En vista superior los esporangios aparecen algo alargados, de 0,28 a 0,30 mm largo por 0,10-0,11 mm ancho.

Material estudiado. C^o La Brea: LP-PB n^o 1930a, 6209; LIL-PB n^o 3256-3261; A^o La Chilca: LP-PB n^o 706, 716, 717 a; Mina Tránsito: C-PB n^o 353, 354.

Discusión. La descripción que antecede corresponde principalmente a los ejemplares del A^o La Chilca; los ejemplares del C^o La Brea son algo más grandes: vena media hasta 2,5 mm ancho y pina hasta 20 mm ancho, pero los caracteres de los sinangios son constantes. De esta última localidad existen también unos restos fragmentarios que se pueden atribuir a esta especie, pero son estériles y más grandes aún: pina hasta 34 mm ancho. Pertenece con toda seguridad a esta especie el ejemplar ilustrado por Kurtz (1921, fig. 353) y con toda probabilidad el ilustrado con el

n^o 354, ambos a mi disposición. El primero fue denominado *Oleandridium vittatum* y el segundo *Taeniopteris* sp. El de la figura 353 ciertamente no es *Oleandridium*, género que como ya mencioné, fue transferido por Oishi (1931 a) a *Yabeiella*, una de cuyas características morfológicas es la de reunir las venas laterales en una vena longitudinal que corre paralela al borde de la "hoja". Tanto esta forma como la de la figura 354 coinciden en sus detalles morfológicos con *M. münsteri*.

Los ejemplares del Río Atuel han sido comparados con las descripciones e ilustraciones de numerosos autores, Zeiller (1902), Kawasaki (1925), Hirmer (1927) y Oishi (1931 b), etc. Las formas descritas por los dos primeros han sido incluidas por Kawasaki en una nueva especie *M. asiatica*.

Si bien *Marattia münsteri* es una especie con diagnosis amplia, es sumamente característica y puede ser diferenciada con relativa facilidad de las formas afines. De éstas, las que más se le acercan son *M. anglica* (Thomas) Harris y *M. asiatica* Kawasaki, pero los caracteres de sus fructificaciones (tamaño de sinangios y número de esporangios) permiten separarlas.

Cladophlebis (Todites ?) ugartei n. sp.

Lám. I, figs. 1, 2; lám. II, fig. 17

cf. *Pecopteris reversa* Feist., Kurtz, 1921, Actas Acad. Cs. Córdoba 7, lám. XXIV, fig. 351

Diagnosis. Fronda por lo menos bipinada. Raquis de segmento muy grueso, hasta 10 mm. Pinas subopuestas a alternas, insertas con ángulo recto o muy cercano (80°) a distancias irregulares, 0,7 hasta 1,2 cm, por lo menos 3,5 cm largo, con raquis liso de 0,5-0,8 mm ancho.

Pínulas pecopterideas, libres hasta la base, insertas a 80-90° por todo su ancho, opuestas a subopuestas, en general un

poco falcadas, a veces rectas, de 3,5-5 mm largo \times 2-3 mm ancho; relación largo-ancho = 1,5 : 1. Bordes de las pínulas lisos y enteros, a veces levemente falcados, ápice obtusamente redondeado. Vena media recta y bien marcada hasta el ápice; venas laterales alternas, salen a 45-50°, bifurcadas una sola vez con ángulo bastante agudo a mitad de recorrido, raramente con doble bifurcación en alguna de las ramas, especialmente en las venas basales de cada pínula.

Esporangios de distribución acrosticoide en la superficie abaxial de la pínula, subcirculares a circulares, de 0,15 a 0,35 mm diámetro. Células de parte de la pared del esporangio visibles, alargadas, saliendo en forma radial de un punto de la parte superior del mismo.

Observaciones. Los esporangios aparecen como oquedades o granos en sobrerrelieve; en los primeros, se observa en muchos casos la impresión de células alargadas, dispuestas en forma radial a partir de un centro, que corresponde a la porción apical del esporangio (ya que se trata de impresiones de la superficie abaxial de las pínulas). Esta estructura podría ser confundida tal vez con un anillo, pero esto es poco probable ya que estas células abarcan toda una "cúpula" en la parte superior del esporangio. Los demás caracteres coinciden también con los de *Todites*, género atribuido a la familia *Osmundaceae*, en cuyos esporangios no se conocen verdaderos anillos.

La especie está dedicada al Dr. Félix C. Ugarte.

Material estudiado. HOLOTIPO: LP-PB n° 1916. Loc.: C° de La Brea, Río Atuel, Mendoza; leg. Dr. Félix C. Ugarte.

C° La Brea: LP-PB n° 1913-1915, 1919-1922, 1955; LIL-PB n° 3310-3328;

A° La Chilca: LP-PB n° 717 c, 716.

Mina Tránsito: C-PB n° 351; LIL-PB n° 35 b - 37 b, 38.

Discusión. Esta especie de *Cladophlebis* se diferencia fundamentalmente de todas las demás especies del género por el pequeño tamaño de las pínulas, cuya relación largo-ancho es apenas 1,5:1. Con toda probabilidad se trata de una especie que en el futuro, cuando se conozcan más detalles de las fructificaciones, pueda ser incluida con certeza en el género *Todites*, que agrupa a las especies de *Cladophlebis* fructificadas con esporangios del tipo de las Osmundales. Esto no se puede confirmar definitivamente por ahora debido a la deficiente conservación de los esporangios, pero la consideración está avalada por tratarse de una especie con características similares a las de las demás especies de *Cladophlebis* que están incluidas en el género *Todites*.

De los ejemplares que Kurtz (1921) ilustra, sin describir, en las figuras 338, 340, 342, 344, 347-349 de lám. XXIII y las figuras 343 a, 345-347, 350 de lám. XXIV que denomina *Asplenium withbyense* Heer, más aquellas que denomina *Asterotheca fuchsii* (Schimper) Solms (fig. 339, lám. XXIII) y cf. *Pecopteris reversa* Feist. (fig. 351, lám. XXIV), solamente he podido localizar este último ejemplar. Se trata indudablemente de un resto de *C. (Todites ?) ugartei*; los demás dibujos mencionados son exactamente iguales a éste por lo que también los asimilo a la nueva especie.

Otras ilustraciones del mismo trabajo denominadas *Asplenium withbyense* que provienen del pérmico de la Sa. de Los Llanos (La Rioja) y del Triásico de Cacheuta (Mendoza), son bastante diferentes. Estos ejemplares fueron asimilados por Frenguelli (1947) a *Cladophlebis kurtzi*, especie basada en restos de diversos yacimientos del Triásico. Si bien esta especie es algo parecida a *C. (Todites ?) ugartei*, difiere por el tamaño y por la frecuente doble furcación de la rama distal, y a veces también de la proximal, de cada vena lateral.

Una especie que se parece notablemente a *C. (Todites ?) ugartei* por los numerosos caracteres comunes es *Todites williamsoni* (Bgt.) Seward. Esta especie fue redescrita e ilustrada por Seward (1910, p. 340) y últimamente por Harris (1961 a). Una diferencia importante, sin embargo, es que constantemente, en la especie europea, la furcación de las venas laterales es doble. Este carácter impide la asimilación.

Menéndez (1957) ilustró y describió una forma procedente del Jurásico medio de Neuquén, que llamó *Todites williamsoni*, pero que tiene pinulas casi el doble de largas que los ejemplares europeos.

Halle (1913 a) asigna a esta especie numerosos ejemplares del Jurásico medio de Graham Land, pero de ellos sólo los de las figuras 2 y 4 de lám. III se parecen a los ejemplares de *C. (Todites?) ugartei*; conservan, no obstante, el carácter de la doble furcación de las venas laterales, que las diferencia satisfactoriamente.

De las especies exóticas que más se le parecen podemos mencionar *C. nebbensis* (Bgt.) Nath. del Rético y Liásico de Europa, Japón y China, que se diferencia, sin embargo, por tener pinas más grandes, pinulas más largas y más falcadas y ápice casi siempre agudo. *C. svedbergii* Johansson (1922), del Liásico de Europa, que Frenguelli (1947) sostiene es idéntica a la anterior, es también una forma más grande, con pinulas muy polimorfos (ápices desde redondeados hasta agudos) y aspecto general distinto. Ninguna de estas dos formas es idéntica a la especie mendocina.

Finalmente cabe mencionar a *Todites goeppertianus* (Münster) Krasser, que es una especie muy cercana a *T. williamsoni*, a la que es asimilada por Seward, pero separada, con reservas, por Harris. Como es sumamente parecida a *T. williamsoni*, tiene casi el mis-

mo grado de diferencia con la nueva especie aquí propuesta.

Cladophlebis antarctica Nath.

Lám. I, fig. 8; lám. II, fig. 16

C. antarctica Nath., Halle, 1913, Wiss. Erg. S-Pol. Expd. 3 n° 14 : 14, lám. I, fig. 15-23, 24 ?; III, fig. 6 ?

C. antarctica Nath., Frenguelli, 1947, An. Mus. La Plata (n. s.) n° 2 : 19

C. antarctica Nath., Menéndez, 1951, Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. "B. Riv." 2 (3)

Descripción. Fronda por lo menos tripinada, de forma y tamaño desconocido. Raquis principal hasta 8 mm ancho, liso. Raquis de segmento, hasta 3 mm ancho, también liso.

Pinas lineares, hasta 8 cm largo, insertas bajo ángulo aproximado de 70°, opuestas, separadas 1,5 cm las del mismo lado, aguzándose hacia el ápice; raquis de 0,8-1 mm ancho.

Pínulas pecopterídeas; margen catastrómico en la base muy levemente decurrente, margen anadrómico en la base ocasionalmente subauriculado. Bordes generalmente dentados, a veces muy profundamente, en todo el contorno de la pínula; las denticulaciones están dirigidas hacia arriba. Típicamente miden 10 mm largo × 3 mm ancho en la base; las más grandes hasta 12 × 4 mm. Las pínulas basales de cada pina salen con ángulo casi recto pero se inclinan y se hacen más falcadas hacia el ápice de la pina. Son subopuestas a alternas, contiguas, a veces algo imbricadas, otras más separadas, especialmente en las porciones apicales de pina.

La vena media de las pínulas es bien marcada, levemente decurrente y llega hasta muy cerca del ápice; las venas laterales se bifurcan una sola vez muy cerca de la base y van rectas hasta el borde; el ángulo de bifurcación es aproximadamente 30°; densidad : 10 venas por centímetro aproximadamente.

Material estudiado. C° La Brea: LIL-PB n° 3262-3309; LP-PB n° 1949.

Discusión. Los restos del Cº La Brea se pueden asimilar perfectamente a *Cladophlebis antarctica* Nath, que fuera descrita por Halle (1913 a) del mesojurásico de Graham Land. El único detalle en que se diferencia, es el menor ángulo de abertura de las venas laterales de las pínulas. Una forma muy semejante, justamente con la misma diferencia, fue descrita por Menéndez (1951) del Triásico superior de Llanthenes, Mendoza, y también asimilada a *C. antarctica*.

Aparte del gran parecido con *C. oersedi* del Cretácico superior de Groenlandia, ya citado y discutido por Halle, se pueden comparar las impresiones del Cº La Brea con los restos de Graham Land atribuidos por Halle a *C. denticulata* (Bgt.); estos restos fueron considerados por Frenguelli (1947) como una nueva especie: *C. grahami* Freng. En realidad no es factible asegurar que la especie creada por Frenguelli sea una forma nueva; está basada solamente en el dibujo de tres pínulas (1913 a, pág. 12, fig. 3) y sobre un carácter muy común que es dable observar también en otras especies. Por otra parte, este carácter, que consiste en una pequeña subauriculación en la parte basal del borde anadrómico de las pínulas aparece sólo muy ocasionalmente en la fronda ilustrada por Halle (1913 a, lám. II, fig. 8) y reproducida por Frenguelli (1947, fig. 7). De cualquier modo, bajo el nombre de *C. denticulata* o *C. grahami* estos restos se parecen mucho a *C. antarctica*.

Esta especie también puede ser comparada con *Cladophlebis denticulata* (Bgt.) Sew., recientemente analizada y redefinida por Harris (1961 a). Según este autor, los restos de Yorkshire pueden ser denominados *Todites denticulatus* ya que aun cuando se presentan estériles pueden ser bien diferenciados de especies afines (*T. williamsoni* por ejemplo). El problema se presenta cuando se trata de restos de otras localidades y dice Harris al respecto (1961a,

pág. 86): "A sterile *Cladophlebis* of this group is only determinable with specimens large enough to show the general form and fine enough to show venation and teeth and even then difficult". Esto significa entonces, que si bien los retos de Yorkshire están bien delimitados, en base a sus fructificaciones, los representantes exóticos siguen integrando una especie comprensiva *sensu* Seward. El criterio de separar con nombres distintos, "grupos" que tienen características morfológicas casi constantes y que están relacionados geográfica y temporalmente, a partir de macrospecies, es siempre preferible, ya que estas formas pueden ser utilizadas con mayor seguridad para correlaciones. Por otra parte contribuyen a "sanear" las complicadas macrospecies.

Las diferencias entre *C. antarctica* y *C. denticulata* son muy pequeñas, pero sumado a los argumentos anteriores suficientes para mantenerlas, por ahora, como dos especies distintas; estas diferencias son: pinas más juntas (hasta 1,5 cm contra generalmente 4 cm de *C. denticulata*), pínulas estériles más grandes (casi el doble) en *C. antarctica* y finalmente denticulación más regular en la especie austral.

Cladophlebis cf. *mesozoica* Kurtz

Descripción. Porciones de pina de 4,5 cm largo. Raquis de pina 0,4-0,5 mm ancho. Pínulas contiguas, en las porciones apicales algo imbricadas, alternas, insertas a 80-90°, de bordes lisos y paralelos, ápice redondeado. Son simétricas salvo en la porción basal en la que el ángulo distal es algo decurrente y el proximal algo procurrente. Miden 10 mm largo × 4 mm ancho.

La vena media de las pínulas es bien marcada, pero no mucho más gruesa que las laterales. Estas últimas (que se pueden observar bien en un solo ejemplar) salen a 30-45° y se arquean levemente hacia arriba. Se dividen una vez

muy cerca de su salida y la mayoría de las venas distales de cada par, una segunda vez, aproximadamente a mitad de camino hacia el borde. Este carácter es especialmente marcado en los dos o tres pares basales de cada pínula.

Material estudiado. Mina Tránsito: C-PB n° 1003-1004; LIL-PB n° 36 a.

Discusión. No es del todo seguro que estos restos correspondan a *Cladophlebis mesozoica* Kurtz. Si bien concuerdan en gran medida con esta especie, tal como la describe Frenguelli (1947) en base a materiales que provienen principalmente de yacimientos triásicos, tiene también algunas pequeñas diferencias. Una de las principales consiste en la disposición de las pínulas, que en esta especie son separadas, a veces contiguas, pero nunca imbricadas como parece ser común en los restos descriptos arriba. También la forma más simétrica de las pínulas difiere un poco de la forma asimétrica de *C. mesozoica*. En todos los demás caracteres sin embargo, concuerda esencialmente. Prefiero dejar determinada esta planta como *C. cf. mesozoica* antes que asignarla sin duda a la especie, ya que en realidad dispongo de un solo ejemplar en que se pueden apreciar detalles. Es indudable que si no se trata de *C. mesozoica*, debe ser una forma muy afín. Contribuye también a esta asignación el hecho que Kurtz haya citado esta planta para el Río Atuel (en I) pero no la ha descripto ni ilustrado posteriormente.

***Dictyophyllum atuelense* n. sp.**

Lám. I, fig. 4; lám. II, figs. 14 y 15

Diagnosis. Fronda de forma y tamaño desconocido. Fragmentos de pina más grandes de 4 cm largo \times 3 cm ancho. Raquis de pina 0,8-1,3 mm ancho.

Pínulas subtriangulares, las apicales de 10-11 mm largo \times 5-6 mm ancho basal, las de porciones medias de pina hasta 30 mm largo \times 15 mm ancho,

insertas a 75-90°, generalmente rectas pero a menudo falcadas, ápice a veces agudo, generalmente redondeado, bordes crenados a levemente lobulados; están unidas en la base, separadas por un seno que puede llegar hasta 3 mm del raquis, generalmente más.

Cada pínula tiene una vena media bien marcada hasta el ápice, de 0,35 a 0,40 mm ancho, de las que salen pares alternos de venas laterales a 75-85°. Las venas laterales desprenden a su vez venillas que forman una red de aréolas poligonales (penta a heptagonales). Las aréolas de primer orden, son alargadas, de 2,5-3 mm largo máximo y las de segundo orden son isodiamétricas de 0,75 a 1 mm diámetro. A su vez éstas contienen aréolas de tercer orden de unos 0,25 mm diámetro. Fructificaciones desconocidas.

Material estudiado. HOLOTIPO: LP-PB n° 1924; loc.: C° de La Brea, Río Atuel, Mendoza; leg.: Dr. Félix C. Ugarte.

C° La Brea: LP-PB n° 1918, 1923, 1928-29, 1931, 1944, 1946-48, 1952, 1960; LIL-PB n° 3329-3345.

Observaciones. Los restos referidos a porciones apicales de pina, con pínulas bastante más pequeñas, provienen de la colección de La Plata y entre ellas no he encontrado ejemplares más grandes. Las porciones referidas a partes medias de la pina provienen de un nivel algo distinto (lo demuestra la litología de las muestras) si bien, como se describe en la parte geológica, estos niveles están muy cercanos entre sí. Los trozos de roca son fragmentarios por lo que la observación está muy limitada, pero me inclino a creer que a pesar de la diferencia de tamaño de los distintos restos, todos corresponden a la misma especie.

Discusión. Esta nueva especie de *Dictyophyllum* se parece notablemente a *D. nathorsti* Zeiller de Tonkin. Entre las pocas diferencias que puedo acotar

está la distinta posición de las pínulas, que en *D. nathorsti* están mucho más inclinadas hacia adelante que en la especie mendocina y su ápice es generalmente muy agudo; otro carácter diferencial es la concrecencia de la lámina en la base de las pinas (a la manera de *Clathropteris*) y que en los ejemplares incompletos se manifiesta por una convergencia de las mismas (véase por ejemplo la fig. 3, pág. 123 de Oishi y Takahasi, 1936). Este carácter no se observa en *D. atuelense*, en que el único ejemplar con dos pinas, éstas son paralelas. Esta es una evidencia bastante pobre, pero el hecho en sí tiene algún valor.

También es muy parecida a *D. exile* Brauns, pero se notan con respecto a ella, las siguientes diferencias: la escotadura entre las pínulas es mucho menor, vale decir que la parte libre de las mismas es también más corta, quedando a veces como meras lobulaciones muy agudas; la inclinación de las pínulas también es mayor, hacia la porción distal; el ángulo de salida de las venas secundarias de cada pínula, es distinto y también la relación de medidas entre las aréolas de distintos órdenes.

Un fragmento que se parece muchísimo a *D. atuelense*, es el ilustrado por Halle (1913 a, text-fig. 2) de Graham Land, bajo el nombre de *Dictyophyllum* sp.. Con él concuerdan las medidas, la venación y al parecer la disposición de las pínulas. Halle discute el parecido de este fragmento con *D. exile* y *D. japonicum* Yok., especialmente los ejemplares que fueron luego pasados a *D. nathorsti* por Oishi y Takahasi (1936), pero no concluye asimilándolo a ninguno por insuficiente material.

Dictyophyllum rothi Frenguelli

D. rothi, Frenguelli, 1941, Not. Mus. La Plata 6, Pal. n° 27

Descripción. El ejemplar más completo lo constituye una porción de pina

con tres pínulas incompletas. El ancho de pina es aproximadamente 6,5 cm; el raquis mide 1,5 mm ancho.

Las pínulas son típicamente "taumatopterideas", insertas aproximadamente a 70-85°; son curvadas hacia arriba (falcadas), separadas hasta cerca de la base donde se unen por una porción de lámina que llega hasta 1 cm del raquis. El seno que dejan es angosto, 5 a 8 mm, y profundo ya que algunas pínulas miden más de 3 cm de largo. Los bordes de las pínulas son crenados, suavemente convergentes hacia el ápice, que es algo agudo. Las pínulas miden aproximadamente 1,4 cm ancho donde comienza el seno y aproximadamente 1 cm en la parte media de la pínula.

La vena media de cada pínula mide 0,6-0,7 mm cerca de la base. Las venas laterales a ella forman, por sucesivas divisiones, una red de aréolas. Las aréolas de primer orden son aproximadamente rectangulares y una de sus bases es el raquis de la pínula. Miden entre 4-8 mm largo × hasta 4 mm ancho. Las aréolas de segundo orden son más poligonales, también alargadas, de 2-4 mm largo × hasta 2 mm ancho. La venación dentro de estas aréolas es más difícil de precisar por la conservación del material, pero es evidente que miden menos de 1 mm diámetro. Fructificaciones desconocidas.

Material estudiado. Mina Tránsito: LIL-PB n° 34, 35 a, 37.

Discusión. Los caracteres de estos restos responden perfectamente a la descripción de *Dictyophyllum rothi* Frenguelli (1941). De acuerdo a los conceptos clásicos, basados en la morfología de las hojas, estos restos deberían ser incluidos en *Thaumatopteris*. En una oportunidad reciente (Herbst, 1963) he discutido la delimitación de *Dictyophyllum* y *Thaumatopteris* y había llegado a la conclusión, igual que numerosos autores, que no existe una línea neta de división entre ambos. Oishi y Yama-

sita tomaron, para separarlos, caracteres morfológicos (base de inserción, "hábito taumatopterídeo" = pinas con pínulas largas, angostas y separadas, y la división de las lámina). La revisión, aún somera, de las especies de ambos géneros demuestra que hay muchas especies transicionales, o incluso formas que cambian según la posición en la hoja o estado de madurez. Los caracteres sorales tampoco son del todo concluyentes ya que ni tamaño y forma de soros y esporangios, forma, etc., son constantes para un "género". Estos caracteres incluso llegan a coincidir con otros géneros de la familia: *Hausmannia* y *Clathropteris*.

Es por este motivo que tal vez sea más válido, tal como lo postula Harris (Harris 1961, pág. 117), mantener en *Dictyophyllum*, género que tiene prioridad, las especies que no son bien conocidas (basadas en fragmentos, o material estéril) como es el caso de *D. rothi*.

Falta agregar que, según Frenguelli, las venas de tercer orden (que son las formadoras de aréolas de primer orden, o sea las laterales a la vena media de cada pínula) llegan hasta el borde de la pínula; esto sólo es cierto si se considera que lo hacen después de una o dos divisiones, en las que una de las ramas puede ser un poco más gruesa que la otra.

ARCHANGELSKYA nov. gen.

Diagnosis. Frondas con raquis principal dicotomizado con ángulo agudo formando dos segmentos principales las que en su base presentan, del lado proximal, por lo menos dos segmentos más, reducidos y subperpendiculares al raquis principal. Segmentos imparipinados con pinas subopuestas a alternas. Pínulas polimorfas de bordes enteros o lobulados, con venación dicotómica libre.

Especie típica: *Archangelskya proto-loxsoma* (Kurtz) n. comb.

Sinónimos: *Sphenopteridium sensu* Kurtz, 1921, Actas Acad. Cs. Córdoba 7 : 144, lám. XXV, figs. 360-363.

Scleropteris sensu Halle *pro parte*, 1913, Wiss. Erg. Schwed. S-Pol Expd. 1901-3, 3 n° 14 : 37, lám. IV, figs. 3, 10-11, 13-18, 19?, text-fig. 9.

Archangelskya proto-loxsoma (Kurtz) n. comb.

Lám. I, figs. 5 y 9; lám. II, fig. 19; lám. III, figs. 25 y 27

Sphenopteridium proto-loxsoma Kurtz, 1921, Act. Acad. Cs. Córdoba 7 : 144.

S. truncatum Kurtz, 1921, Ibidem, 7 : 144.

Diagnosis. Fronda grácil, con raquis principal desnudo de 0,5-0,8 mm ancho; en su extremo dicotomizado, formando con ángulo agudo dos segmentos principales, los que en su base presentan, del lado proximal, por lo menos dos segmentos más reducidos, agudos a subperpendiculares al raquis principal. Segmentos hasta 5,5 cm largo por 2,5-3 cm de ancho, con pinas subopuestas a alternas.

Pinas imparipinadas, hasta 4 cm largo \times 12-14 mm ancho, con pares de pínulas subopuestas cada 5-8 mm.

Pínulas sfenopterídeas, muy polimorfas, apenas lobadas a trilobadas; lóbulos y pínulas de ápice redondeado. Las pínulas son oblongo-aovadas, sésiles a cortamente pecioladas, especialmente las más grandes, decurrentes, típicamente de 8-9 mm largo \times 4-6 mm ancho. Venación sfenopterídea; vena media de cada pínula casi del mismo grosor que las laterales; se deshace a 2/3 del recorrido en varias venas. Venas laterales decurrentes, curvadas, divididas dos y tres veces antes de llegar al borde. Fructificaciones desconocidas.

Material estudiado. HOLOTIPO: LP-PB n° 1950; loc.: C° La Brea, Río Atuel, Mendoza; leg.: Dr. Félix C. Ugarte.

C^o La Brea: LP-PB n^o 1930 b, 1932-35, 1938, 1940, 1978; LIL-PB n^o 3417-3434.

Mina Tránsito: C-PB n^o 356-358, 360-363.

Discusión. Kurtz (1921) ilustra y describe dos especies que incluye en el género *Sphenopteridium*. Esta asignación es impropia ya que estos ejemplares no coinciden con los caracteres de la diagnosis genérica original dada por Schimper en 1869. Por otra parte este género es utilizado solamente para plantas del paleozoico.

Ya al describir Halle (1913 a) su *Scleropteris furcata* dice que tal vez habría sido más correcto crear un nuevo morfogénero para esta planta y aduce para ello el modo particular de división de la fronda, que es considerado muchas veces un carácter de distinción genérica; pero al mismo tiempo observa que este carácter no siempre es visible y a veces difícil de encontrar en porciones fragmentarias de la planta. Es por esto que deja su especie, si bien forzosamente como lo recalca, en *Scleropteris*.

El hecho de encontrar en dos yacimientos de distinta edad y ubicación geográfica, dos plantas que tienen el mismo modo de división de la base de la fronda y el mismo tipo general de fronda, y que a su vez ambas estén forzosamente incluidas en dos géneros diferentes, permite, y al mismo tiempo obliga, a la creación de un nuevo morfogénero que las albergue. Esta resulta una solución conveniente, porque si bien es factible incluir estas dos especies de *Archangelskya* en *Sphenopteris*, sería una vez más, agregarle formas de aspecto y caracteres muy particulares a las ya numerosas que integran este morfogénero (me remito nuevamente a los argumentos de la pág. 10).

A. proto-loxsoma no es idéntica a ninguna forma conocida hasta ahora y si bien tiene cierto parecido con algunas formas de *Sphenopteris*, difiere de todas

ellas por el modo de división de la fronda.

Sphenopteridium truncatum Kurtz, corresponde también a *A. proto-loxsoma*, ya que entra dentro de los límites de variabilidad morfológica de la especie, que es muy grande. Kurtz ya intuyó esta relación, cuando al final de la descripción de *S. truncatum*, indica que ella puede ser una variedad de la anterior, vale decir *S. proto-loxsoma*.

Con respecto a la ubicación natural y/o afinidades, es muy poco lo que se puede concluir. Evidentemente es una típica fronda "filical", pero hay algunas Pteridospermas, paleozoicas y mesozoicas, que presentan el carácter de raquis principal furcado, aunque no desnudo antes de la bifurcación. Sin el conocimiento de sus fructificaciones se puede pensar solamente en un helecho o una Pteridosperma.

La alusión del epíteto específico creado por Kurtz, se refiere exclusivamente a un parecido morfológico con las pínulas del helecho actual *Loxsoma cunninghami*, sin implicancias de otra clase.

El nuevo género está dedicado al hombre, y amigo, que me iniciara en el estudio de las plantas fósiles, doctor Sergio Archangelsky.

Archangelskya furcata (Halle) n. comb.

Scleropteris furcata, Halle, 1913, Wiss. Erg. Schwed. S-Pol Expd. 1901-03, 3, n^o 14 : 37, lám. IV, figs. 3, 10-11, 13-18, 19 ?, t-fig. 9

Discusión. La descripción de esta especie realizada por Halle (1913 a, pág. 37) es perfectamente válida. Queda incluida en el género *Archangelskya* por el típico modo de división de la fronda. Al nivel específico es distinta de *A. proto-loxsoma*, diferenciándose por los siguientes caracteres principales: fronda de tamaño mayor y aspecto algo distinto; pínulas mucho menos lobadas, generalmente lobadas sólo en la base, de

forma oblonga; la vena media es menos diferenciada. Además esta planta proviene de un yacimiento mesojurásico. Nuevos materiales podrán, tal vez, aportar más datos.

Taeniopteris sp. a

Lám. I, fig. 6; lám. III, fig. 24

Descripción. Hojas de forma y tamaño desconocido. Probablemente han sido muy largas, ya que el ancho de algunos ejemplares llega a 7 cm y no muestra disminución en tramos de 6-8 cm. Raquis sumamente grueso, en algunos ejemplares hasta 7 mm ancho, con estriaciones longitudinales levemente marcadas, generalmente de 3-4 mm ancho.

Las hojas son de borde entero, pero suave e irregularmente crenado. Venas laterales decurrentes y perpendiculares al raquis. Se dividen una sola vez en dos ramas de igual valor, muy cerca del raquis; las venas están separadas, en el raquis cada 1-1,2 mm y después de la división cada 0,55 mm. Miden aproximadamente 0,1 mm ancho.

Material estudiado. C^o La Brea: LIL-PB n^o 3411, 3412 a, 3413-16, 3446-48, 3449 a, 3450-51, 3452a-53 a, 3454-59.

Discusión. De acuerdo con los caracteres anotados estos restos deben ser incluidos en *Taeniopteris*, un morfógeno que agrupa un variado conjunto de hojas, que probablemente pertenezcan a varios grupos naturales distintos. El estado muy fragmentario de estos fósiles, la falta de porciones basales y apicales que permitan un mejor conocimiento de la morfología de las hojas, impide una asignación específica cierta.

Entre las pocas formas con que puede compararse de acuerdo al presumible tamaño de las hojas y en parte la venación, están *T. jourdy* Zeill. del retolías de Tonkin y *T. virgulata* Zeill. de la misma localidad. De la primera se diferencia por la mayor densidad de

venación de ésta (alcanza hasta 35-50 venas por cm) y de la segunda también por la mayor densidad de venación (hasta 12-20 venas por cm) y porque el borde de esta especie es regular e intensamente crenado.

De la mayoría de las formas comunes de *Taeniopteris* se diferencian estos restos, principalmente por su gran tamaño, en especial el ancho.

Taeniopteris sp. b

Lám. I, fig. 10

Descripción. Un resto fragmentario constituido por una impresión y parte de la contraimpresión, de 5 cm largo, de una hoja. Ancho de la hoja, medido por la hemilamina, aproximadamente 34 mm; raquis 1,2 mm ancho.

Venación lateral poco clara; las venas salen bajo un ángulo aproximado de 70^o y aparentemente existen unas 40-45 venas por cm. Los detalles son poco claros y no se puede observar si las venas se dividen o no.

Material estudiado. A^o La Chilca: LP-PB n^o 718 b.

Discusión. Por los caracteres descritos no hay duda que este resto también corresponde al género *Taeniopteris*.

Dada la escasa cantidad y calidad de datos disponibles es imposible asimilarla a ninguna especie. Simplemente para dar una idea del aspecto general se puede citar que recuerda a los ejemplares de *T. lentriculiformis* Etheridge, citados y bien ilustrados por Walkom (1917).

Por el tamaño, pero no por la densidad de venación, podría corresponder a esta forma el ejemplar de la figura 342 a, lám. XXIII de Kurtz (1921), pero es bastante dudoso.

Sagenopteris sp. cf. S. rhoifolia Presl

Lám. II, fig. 18

Descripción. Dos ejemplares muy fragmentarios grabados en un mismo

trozo de roca, pero sin conexión, pertenecen sin duda a folíolos de una hoja de *Sagenopteris*. La más completa está representada por algo más de la mitad superior de un folíolo; en su porción más ancha mide 20 mm. El otro resto, más incompleto aún, representa parte de la mitad de un folíolo de unos 30 mm largo. Los bordes son lisos. El ápice del primer ejemplar es suavemente redondeado y no parece existir una vena media; las venas laterales salen del eje medio o línea media, formando una suave curva con la convexidad hacia el ápice. Las venas son bastante densas y en algunas porciones de la lámina especialmente hacia el borde, se pueden observar aréolas alargadas formadas por las anastomosis de las venas, de unos 2 mm largo \times 0,3 mm ancho.

Material estudiado. A^o La Chilca: LP-PB n^o 717 b.

Discusión. Es indudable que los dos restos descritos pertenecen al género *Sagenopteris*. En vista de lo escaso del material no puedo intentar una asignación específica, pero vale la pena recalcar que los dos ejemplares tienen un notable parecido con los que repetidamente se han descrito como *S. rhoifolia* o *S. nilssoniana* (que son sinónimos).

Otozamites cf. *albosaxatilis* Herbst

Lám. I, fig. 7; lám. IV, figs. 30 y 31

Ptilophyllum sp., Kurtz, 1921, Act. Acad. Cs. Córdoba, 7, lám. XXV, fig. 374

Descripción. Hoja bipinada. Porción más larga de unos 5,5 cm \times 2,6 cm ancho. Raquis de hoja de 1 mm ancho.

Pinas alternas, separadas a contiguas, insertas bajo ángulo muy abierto, cercano a 90°, sobre la superficie superior del raquis. Miden 12 \times 4 mm largo-ancho, pero en general son más pequeñas. Las pinas son de forma casi simétrica, salvo en la base. La inserción se realiza por parte de la base y deja una aurícula libre bien notoria, hacia el

borde distal; la porción basal proximal es solamente redondeada. Los bordes son enteros, lisos y van convergiendo levemente hacia el ápice, que es redondeado.

Las venas salen de la base de inserción en forma radiante y se dividen dicotómicamente, con ángulo cerrado, una o dos veces en su trayectoria. Densidad de venas, aproximadamente 4-5 por milímetro.

Material estudiado. C^o La Brea: LIL-PB n^o 3360-3373. Mina Tránsito: C-PB n^o 374, 390.

Discusión. Todos los caracteres de estos restos, salvo el tamaño, concuerdan con los de *O. albosaxatilis* Herbst del Liásico de Roca Blanca, Santa Cruz. El menor tamaño podría tratar de explicarse pensando que se trata de hojas pequeñas o de individuos juveniles (los restos no contradicen ninguna de estas posibilidades). Pero también se puede pensar que si este es un carácter constante debe tratarse de una variedad, ya que el tamaño solamente, no justifica una separación específica. El material es demasiado escaso y, en general, las especies de *Otozamites* tienen un gran margen de variabilidad morfológica, de manera que no conviene por ahora separarla en una variedad o especie distinta.

Corresponde también, sin ninguna duda, a esta especie la planta ilustrada por Kurtz (1921) en lám. XXV, fig. 374, y otro ejemplar no ilustrado que lleva el n^o 390.

Otozamites *bechei* Brongniart

Lám. I, fig. 12; lám. III, fig. 22

Descripción. Hojas de más de 15 cm largo. No dispongo de ningún ejemplar completo pero sí de porciones basales y apicales. Las pinas más largas se encuentran en el primer tercio basal, después del cual se reducen levemente hasta cerca del ápice, donde la reducción

se acentúa bruscamente. Las pinas típicas miden 12-13 mm largo (hasta 20 mm las más grandes) \times 4 mm ancho. Las pinas apicales sólo miden 5 mm largo \times 1,5 mm ancho.

Las pinas se insertan a 70° aproximadamente, más inclinadas apicalmente, sobre el borde superior del raquis que sólo es visible en vista ventral, ya que lo tapan completamente las aurículas de las pinas; los bordes son enteros, paralelos en la mayor parte de su recorrido, convergiendo hacia el ápice redondeado; el borde inferior es más curvado que el superior. La base de inserción es asimétrica, con una aurícula superior bien desarrollada y la porción basal redondeada.

Las venas de las pinas son radiantes desde la base de inserción y las que entran en la aurícula superior llegan a ponerse paralelas, en dirección, al raquis. La densidad es de unas 5-6 venas por mm.

Material estudiado:

C^o La Brea: LIL-PB n^o 3374-3390
A^o La Chilca: LP-PB n^o 718c

Discusión. No caben dudas que las plantas descritas corresponden perfectamente con los ejemplares típicos de *O. bechei* (que tiene prioridad nomenclatural sobre *O. obtusus* de la que es sinónimo). Seward considera esta especie como un linneon, no obstante lo cual Harris (1961b) pudo llegar a establecer una diagnosis basado en material con cutícula. Es con estos restos y con aquellos considerados como *tipo* por Seward (y admitidos como tales por Harris) que coinciden los ejemplares del Río Atuel.

Otozamites hislopi (Oldham) Feist.

Lám. I, fig. 11; lám. III, fig. 26; lám. IV, figs. 28 y 29

Descripción. Fragmentos de hojas de por lo menos 7,5 cm largo y hasta 9 cm ancho. Hojas de forma desconocida; hacia el ápice se enangostan bastante

rápido. Base desconocida. Raquis de hoja hasta 5-6 mm ancho.

Pinas más grandes de 40 mm largo \times 10-11 mm ancho en la base; porciones cercanas al ápice con pinas de 27 mm largo \times 5 mm ancho. Son alargadas, de bordes enteros y paralelos hasta cerca del ápice, donde el borde proximal se curva para formar un ápice agudo a ligeramente redondeado. Se insertan bajo ángulo muy bierto, 75° o más, por una porción central de la base, sobre la parte superior del raquis. La porción basal distal forma una aurícula libre bien definida, que cubre parcialmente el raquis. El borde basal proximal es simplemente redondeado. Las venas de cada pina salen en forma radiante de la base de inserción de tal suerte que las venas más superiores y a veces las más inferiores llegan a quedar paralelas al raquis. Las venas centrales más largas se dividen ocasionalmente una o dos veces. La densidad de venación es de unas 3-5 venas por mm.

Material estudiado:

A^o La Chilca: LP-PB n^o 700, 706, 716b, 717d, 718a.
Mina Tránsito: C-PB n^o 376-377.

Discusión. Cuando se trata solamente de impresiones, de acuerdo a una posición adoptada por Feistmantel, Zeiller, Halle y otros autores, y que comparto, se incluye en el género *Otozamites* todas aquellas frondas de Cicadófitas que tienen como particularidad que el ángulo basal distal de cada pina sea auriculado y libre; el ángulo basal proximal puede ser también auriculado, redondeado y aún decurrente. En base a la morfología de la base de las pinas (presencia de aurículas, simetría, etc.) se han separado varios morfogéneros. Seward (1917) no admite totalmente esta división e incluye algunas de las frondas de India que tienen pinas con bases auriculadas en el género *Ptilophyllum* convirtiéndolo en macrogénero. Este es el caso de la planta que fue originalmente descrita como *Zamites hislopi*

por Oldham y luego transferida a *Otozamites* por Feistmantel.

Los ejemplares del Río Atuel concuerdan esencialmente con la descripción e ilustraciones de *O. hislopi* (Oldh.) Feist. Vale la pena citar su gran parecido con los restos denominados así por Halle (1913a) del mesojurásico de Graham Land. Este autor tiene alguna duda en su asignación, pero es altamente probable (como lo admite) que sean idénticos a la misma forma de la India. Halle compara sus especímenes con *O. parallelus* Feist., y concluye diciendo que tal vez, y a pesar de algunas diferencias, deba incluirse esta última especie en *O. hislopi*. Con esta idea admite tácitamente la amplitud morfológica de *O. hislopi*, y es con este criterio que quedan determinados los ejemplares de Mendoza.

Ptilophyllum acutifolium Morris

Descripción. Hojas incompletas, por lo menos 20 cm. \times 8-9 cm ancho máximo, enangostándose hacia el ápice y la base. Raquis de unos 3 mm ancho. Base de la hoja, desconocida.

Pinas hasta 4,5 cm largo \times 6 mm ancho; se insertan sobre el borde superior del raquis a 60-70°; son de base simétrica, algo constrictas, bordes enteros, paralelos hasta cerca del ápice donde el borde inferior se curva para terminar en una punta aguda. Las pinas son contiguas a imbricadas y hacia la base son menos inclinadas.

Las venas son delgadas, paralelas, ocasionalmente dicotomizadas una vez, con una densidad aproximada de 5 venas por mm.

Material estudiado:

Mina Tránsito: LP-PB n° 5538.

Discusión. Los ejemplares arriba descritos fueron ilustrados por Frenguelli (1935, fig. 5) y determinados como *P. hislopi*, al compararlos con un ejemplar hallado en los sedimentos del jurásico

superior o cretácico inferior de las cercanías del Lago San Martín, Santa Cruz. En su discusión Frenguelli admite claramente que el epíteto específico *hislopi* corresponde a *Otozamites*, y que en la clasificación de los ejemplares de ambas localidades se hace eco del criterio comprensivo de Seward que utiliza el género *Ptilophyllum* como macrogénero.

Los ejemplares de la laja de Mina Tránsito corresponden indudablemente, aún con el criterio restringido de Feistmantel, Zeiller, etc., a *Ptilophyllum*. Son idénticos a los que varios autores denominan *P. acutifolium* Morris. Se parecen en todos los detalles, salvo en el tamaño algo mayor, a los ejemplares estudiados por Halle (1913b) del Lago San Martín y que Frenguelli sinonimiza con su "*Ptilophyllum hislopi*".

Concuerda, asimismo, con la larga descripción de la especie de Halle y la concisa descripción de Zeiller (1902).

Es interesante destacar que Frenguelli (1935, pág. 80) dice que en algunas partes de la hoja, esta planta asume un notable parecido a *P. acutifolium* var. *maximum* Feist. En realidad es posible identificar los restos con esta variedad de Feistmantel, que se caracteriza justamente por tener pinas algo más largas. Pero el material disponible es demasiado escaso para discernir sutilezas de esta índole, porque tratándose de morfogénero como éste, la creación de variedades basadas nada más que en el tamaño mayor (o menor) de una forma, se basa casi exclusivamente en la estadística.

Otozamites sp. cf. *O. bunburyanus* var. *major* Kurtz

Descripción. Una porción de hoja de unos 5 cm largo \times 1,5 cm ancho, cuyo raquis no es visible.

Pinas subcirculares de aproximadamente 7 mm largo \times 5 mm ancho máximo; se insertan por una porción de

la base, a unos 70°, y muestran una aurícula superior bien diferenciada que cubre el raquis, mientras que la porción inferior basal es apenas redondeada.

La venación es poco clara, pero se logra observar que es radiante desde la base de inserción y que algunas venas se dicotomizan una vez. La densidad es de unas 5 venas cada 2 mm, aproximadamente.

Material estudiado:

Zona del C° La Brea, al N del Río Atuel (lugar exacto no conocido):
Dir. Nac. de Minas n° 618

Discusión. Como se trata de una pieza erodada, su estado de conservación es sumamente deficiente y los detalles son poco claros. De acuerdo a esta escasa evidencia, la planta parece idéntica a la descrita por Kurtz (1900) como *O. bunburyanus var. major*. Esta variedad se diferencia de la típica, por el mayor tamaño de sus pinas (y probablemente de la hoja). A su vez esta forma es muy parecida, y quizás idéntica, a *O. trevisani* Zigno del Lias de Italia.

De las formas citadas en la Argentina, el resto del Río Atuel, se parece también a *O. simonatoi* Orlando (1946) del Lias de Picún Leufú; esta última es bastante más grande y de venación algo más densa.

Pterophyllum princeps (O. & M.)

P. princeps (O. & M.), Kurtz, 1921, Act. Acad. Cs. Córdoba, 7, lám. XXVII, fig. 378

Descripción. Hoja bipinada, de largo desconocido; raquis de 3 mm ancho, con estrías longitudinales.

Pinas de 4,5 cm largo × 1-1,8 cm ancho, con la base algo más ensanchada; parecen insertas sobre el costado del raquis y son prácticamente libres hasta la base; ápice redondeado.

Venas paralelas al borde de la pina, ocasionalmente divididas una vez muy

cerca del raquis. Miden unos 0,2 mm ancho y están espaciadas cada 0,65 mm, lo que significa unas 15 venas por cm.

Material estudiado: Mina Tránsito: C-PB n° 378, 391.

Discusión. El ejemplar descrito (los dos números citados corresponden a una impresión y contraimpresión) responde perfectamente a *Pterophyllum princeps* (O. & M.), forma que es muy abundante en los Estratos de Rajmahal, India. Según Seward (1917), esta especie debe pasar al género *Nilssonia*. Si bien el ejemplar de Mina Tránsito es muy parecido al de la figura 623 de Seward (1917), responde mejor a la definición genérica de *Pterophyllum* que de *Nilssonia*, cuyas diferencias morfológicas fundamentales serían: lámina que cubre todo el raquis, vale decir, que nace en el centro de la superficie superior de éste en *Nilssonia*, y lámina que nace al costado del raquis en *Pterophyllum*; pinas de forma y tamaño irregular (a veces soldadas por espacios grandes) en el primero y pinas más o menos regulares en *Pterophyllum*. Hay otras diferencias fundamentales que se refieren a la estructura anatómica de la hoja, que aquí no podemos apreciar. De cualquier modo, bajo uno u otro nombre genérico, se trataría, por el momento, de un morfógeno sin implicancias de asignación natural.

En cuanto a su asignación específica, no cabe ninguna duda; basta comparar las descripciones e ilustraciones de Seward (1917, pág. 576).

Elatocladus conferta (Oldham) Halle

Lám. III, fig. 23

Walchia sp., Kurtz, 1921, Act. Acad. Cs. Córdoba, 7, lám. XXVII, figs. 379-384

E. conferta (Oldh.), Halle, 1913, Wiss. Erg. Schwed. S-Pol Expd. 1901-03, 3, n° 14 : 86, lám. VIII, figs. 26-40

Descripción. Ramas con hojas, las más anchas de 1,5 mm × 10 cm largo en la

porción incompleta más larga. Ramificación irregular; el ejemplar más grande (1921, fig. 379) muestra un eje principal con cinco ramas laterales a la izquierda, que salen con ángulo de 35-55°, a intervalos irregulares.

Hojas dispuestas con toda probabilidad en un mismo plano, o con muy poca angularidad con respecto a éste. Son de forma linear-lanceolada, aovadas las más pequeñas, de 3-5 mm largo \times 1-1,2 mm ancho las más grandes; ápice agudo o a veces algo redondeado. Se insertan en forma decurrente, pero inmediatamente se dirigen hacia afuera con ángulo muy abierto, hasta 90°. Están recorridas por una prominente vena media, que llega hasta el ápice y que sólo es visible en los ejemplares bien conservados.

Material estudiado: C^o La Brea: LIL-PB n^{os} 3391-3410; LP-PB n^o 5538; Mina Tránsito: C-PB n^{os} 379-384.

Discusión. Los ejemplares descriptos pueden ser asimilados fácilmente a *Elatocladus conferta* (Oldh.) Halle, dentro de los límites relativamente amplios que da este autor a esa especie y al género. En efecto, comparando con la descripción de Halle (1913 a), coinciden todos los detalles, y la observación de las figuras 26-40 de la lámina VIII confirma totalmente esa impresión.

Considero que deben incluirse también en esta especie los ejemplares ilustrados por Kurtz (1921, lám. XXVII, figs. 379-384), clasificados como *Walchia* sp., ya que también coinciden en todos los aspectos. Esta asignación ya fue sugerida tentativamente por Frenquelli (1935), por lo menos para el ejemplar LP-PB n^o 5538.

? *Pagiophyllum* sp.

Equisetacea, Kurtz, 1921, Act. Acad. Cs. Córdoba, 7, lám. XXV, fig. 372

Descripción. Un resto de tallo que probablemente corresponda a la super-

ficie interna de una porción cortical, de 4,5 cm largo \times 8-9 mm ancho, con estrías longitudinales. Hacia el costado izquierdo aparecen grabadas unas hojas sin conexión orgánica, pero evidentemente relacionadas al tallo. Estas hojas son aovado-alargadas, de unos 8-10 mm largo \times 2-2,5 mm ancho en la base; ápice agudo. No es posible observar venas en las hojas.

Material estudiado: Mina Tránsito: C-PB n^o 372.

Discusión. Este resto, que fuera ilustrado en el Atlas bajo la denominación *Equisetaceae*, no muestra en absoluto restos de nudos o separaciones que permitan pensar en una articulada. La forma y posición de las hojas recuerda una rama de conífera. La superficie del tallo, que es cóncava en la impresión, representaría la pared interna de una porción cortical, lo que explicaría la falta de hojas o de cicatrices foliares sobre esta superficie. En este caso, tentativamente y sólo por la forma de las hojas, podría incluirse en *Pagiophyllum*.

ANÁLISIS DE LA FLORA

Para analizar la asociación vegetal que acabo de detallar, desde el punto de vista estratigráfico y botánico, se deben eliminar previamente de la lista los siguientes elementos:

Equisetites sp.
Taeniopteris sp. a
Taeniopteris sp. b
Sagenopteris sp.
Otozamites sp.
Pagiophyllum ? sp.

Estas plantas sólo están clasificadas al nivel genérico, y en un caso aún con mucha duda, y por lo tanto no se pueden comparar con especies afines. Para las restantes, incluyo en el cuadro n^o 1 su distribución en las localidades del Río Atuel, su ocurrencia en otros yacimientos argentinos y su distribución

CUADRO N° 1

Distribución estratigráfica de las especies

Localidad Especie	Mendoza			Argentina Otras localidades	Resto del mundo
	C° La Brea	A° La Chilca	Mina Tránsito		
<i>Neocalamites carrerei</i>			+	Cachenta, Los Rastros, Challao, Barreal, etc.	Ampliamente distribuida
<i>Marattia münsteri</i>	+	+			»
<i>Cladophlebis (Todites ?)</i> <i>ugartei</i>	+	+	+		
<i>Cladophlebis antarctica</i>	+			Llantenes, Hope Bay	
<i>Cladophlebis cf. mesozoica</i>			+	Los Rastros, Cachenta, etc.	
<i>Dictyophyllum atuelense</i>	+				
<i>Dictyophyllum rothi</i>			+	Piedra Pintada	
<i>Archangelskya proto-loxsoma</i>	+		+		
<i>Otozamites cf. albosaxatilis</i>	+		+	Roca Blanca	
<i>Otozamites bechei</i>	+	+			Ampliamente distribuida
<i>Otozamites hislopi</i>		+	+	Hope Bay	India
<i>Ptilophyllum acutifolium</i>			+	Piedra del Aguila	»
<i>Pterophyllum princeps</i>			+		»
<i>Elatocladus conferta</i>	+		+	Hope Bay	»

CUADRO N° 2

Comparación de las especies afines y edad

	Especies afines	Biocrón				
		Triás. sup.	Rético	Liásico	Dogger	Malm.
<i>Neocalamites carrerei</i>		—	—	—		
<i>Marattia münsteri</i>			—	—		
<i>Cladophlebis (Todites ?) ugartei</i>	<i>Todites williamsoni</i>		—	—		
	<i>C. nebbensis</i>		—	—		
	<i>C. kurtzi</i>	—	—	—		
<i>Cladophlebis antarctica</i>		—	—	—		
<i>Cladophlebis cf. mesozoica</i>		—	—	—		
<i>Dictyophyllum atuelense</i>	<i>D. nathorsti</i>		—	—		
	<i>D. exile</i>		—	—		
<i>Dictyophyllum rothi</i>			—	—		
<i>Archangelskya proto-loxsoma</i>			—	—		
<i>Otozamites cf. albosaxatilis</i>			—	—		
<i>Otozamites bechei</i>			—	—		
<i>Otozamites hislopi</i>			—	—		
<i>Ptilophyllum acutifolium</i>			—	—		
<i>Pterophyllum princeps</i>			—	—		
<i>Elatocladus conferta</i>			—	—		

en el resto del mundo, sin tener en cuenta la edad de los yacimientos considerados.

En el cuadro n° 2 se hace la comparación con las especies más afines y se considera el biocrón de las especies previamente conocidas.

CONCLUSIONES

Según Groeber (1946), en el A° de La Manga (donde está ubicada Mina Tránsito) sólo afloran los sedimentos de la porción superior de la sección 9-10 de su perfil general (*l. c.*, pág. 219) que correspondería al Cuyano inferior, mientras que la porción basal de la misma sección afloraría en el C° La Brea.

Stipanovic y Mingham (en Groeber, 1952) ubican los niveles plantíferos de Mina Tránsito, a unos 300 metros por debajo del límite entre Cuyano inferior y superior (documentado siempre por invertebrados), vale decir, entre el Lias medio y el superior.

Borrello (com. epist.) cree que el nivel plantífero del A° La Chilca, si bien forma parte del clásico complejo carbonoso de la zona, puede estar algo más bajo que el de Mina Tránsito.

Por su parte, Ugarte (1955, págs. 147 y 149) piensa que los estratos con plantas del C° La Brea pueden corresponder al Neotriásico o bien al Hettangense. Sin embargo, los invertebrados fósiles que están por encima, en niveles muy cercanos a los que contienen las plantas, indican una edad algo más joven que el Hettangense, muy probablemente el Lotharingense (el Sinemuriense, según Ugarte, estaría representado por algunos metros de sedimentos estériles), lo que concordaría con la afirmación de Groeber.

Si estas asignaciones resultan correctas, tendríamos representada en la zona del Río Atuel una secuencia plantífera de 3 "niveles" principales: C° La Brea-A° La Chilca-Mina Tránsito, que abar-

caría la mayor parte del Cuyano inferior.

No obstante esta presunta sucesión temporal, no hay ningún argumento que permita escindir la flora; muy al contrario, como se desprende del cuadro n° 1, se trata de una unidad florística uniforme, en la que los elementos de la porción basal también se encuentran bien representados en la porción superior.

Se puede concluir entonces, basado tanto en la evidencia paleofitológica como estratigráfica, que la flora del Río Atuel *in toto* corresponde a un lapso que va desde el Hettangense (o Sinemuriense?) hasta la porción inferior del Toarcense, vale decir, desde la parte media del Lias inferior hasta la parte más inferior del Lias superior.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Bodenbender, G., 1902, *Contribución al conocimiento de la Cordillera de San Juan y Mendoza...* — Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba, 17 : 202-261.
- Boehm, E. K., 1937, *Contribución al conocimiento de la estratigrafía del Liásico en el Sur de Mendoza.* — Bol. Inf. Petrol. Bs. Aires, n° 151 : 21-31.
- Borrello, A., 1949, *Efectos del metamorfismo dinámico progresivo en capas de carbones liásicos, zona del Río Atuel (Mendoza).* — Rev. Asoc. Geol. Arg., 4, n° 2 : 132-151.
- Ferello, R., 1947, *Los depósitos plantíferos de Piedra del Aguila (Neuquén) y sus relaciones.* — Bol. Inf. Petrol. Bs. Aires, n° 278 : 248-261.
- Frenguelli, J., 1935, "*Ptilophyllum hislopi*" (*Oldham*) en los "*Mayer River Beds*" del Lago San Martín. — Not. Mus. La Plata, 1, n° 3 : 71-83.
- 1941, *Las Camptopterídeas del Lias de Piedra Pintada en el Neuquén (Patagonia).* — Not. Mus. La Plata, 6, n° 27 : 27-57, lám. I-VIII.
- 1943, *Reseña crítica de los géneros atribuidos a la "Serie de Thinnfeldia".* — Rev. Mus. La Plata (n. s.), 2, Pal., n° 12 : 225-342.
- 1944, *Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana superior de la Argentina.* — Not. Mus. La Plata, 9, Pal., n° 70-73 : 479-509.

- 1947, *El género "Cladophlebis" y sus representantes en la Argentina.* — An. Mus. La Plata (n.s.) n^o 2 : 1-74, lám. I-XII.
- 1948, *Estratigrafía y edad del llamado "Rético" en la Argentina.* — An. Soc. Geog. Arg. GAEA, 8 : 159-309, lám. I-IV.
- Groeber, P., 1946, *Observaciones a lo largo del meridiano 70°. 1. Hoja Chos Malal.* — Rev. Asoc. Geol. Arg., 1, n^o 3.
- 1947, *Observaciones a lo largo del meridiano 70°. 2. Hojas Sosneado y Maipo.* — Rev. Asoc. Geol. Arg., 2, n^o 2.
- Groeber, P., Stipanovic, P. N. & Mingramm, C. A., 1952, *Mesozoico.* — Geol. de la Rep. Argentina (GAEA), 2, 1^a parte.
- Halle, T. G., 1913a, *The mesozoic flora of Graham Land.* — Wiss. Erg. Schwed. S-Pol Expd. 1901-03, 3, n^o 14 : p. 1-123, lám. I-IX.
- 1913b, *Some mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego, and their floras.* — Kung. Svens Acad. Handl., 51, n^o 3 : 1-58; lám. I-V.
- Harris, T. M., 1961a, *The Yorkshire Jurassic Flora.* — I. Thallophyta - Pteridophyta. British Museum London : 1-212.
- 1961b, *On Otozamites bechei from the Irish Rhaetic.* — Proc. Roy. Irish Acad., 61, sect. B, n^o 18 : 339-344, lám. XIX.
- Herbst, R., 1963, *Estudio geológico y paleontológico de la zona Estancia Roca Blanca y alrededores, prov. Santa Cruz, Patagonia.* — Tesis inédita, Univ. Nac. de Tucumán (Inst. M. Lillo).
- Hirmer, M., 1927, *Handbuch der Palaeobotanik.* München.
- Johansson, N., 1922, *Die Rhaetische flora der Kohlengruben bei Stabbarp und Skromberga in Schonen.* Kungl. Svens Acad. Handl., 63, n^o 5 : 1-78.
- Kawasaki, S., 1925, *Some older mesozoic plants in Korea.* — Bull. Geol. Surv. Korea, 4, n^o 1 : 1-71, lám. I-XLVII.
- Kurtz, F., 1900, *Contributions a la paleophytologie de l'Argentine. VII Sur l'existence d'une flore Rajmahalienne dans le Gouvernement de Neuquén (Piedra Pintada) entre Limay et Collon-Curá.* — Rev. Mus. La Plata, 10 : 235-242, lám. I.
- 1921, *Atlas de las plantas de la Rep. Argentina.* — Act. Acad. Cs. Córdoba, 7 : 133-153, lám. I-XXVII.
- Menéndez, C. A., 1951, *La flora mesozoica de la formación Llantenes.* — Rev. Mus. Arg. "B. Rivadavia" (Bot.), 2 (3) : 147-261.
- 1957, *Flórula jurásica del Bajo de los Baguales, en Plaza Huincul, Neuquén.* — Acta Geol. Lilloana, 1 : 315-338, lám. I-V.
- Nathorst, A. G., 1906, *Ueber "Dictyophyllum" und "Camptopteris spiralis".* — Kungl. Svens. Acad. Handl., 41, n^o 5 : 1-24, lám. I-VII.
- Oishi, S., 1931 a, *On "Fraxinopsis" Wiel. and "Yabeiella" Oishi.* Jap. Jour. Geol. and Geog., 8, n^o 4 : 259-267.
- 1931 b, *Mesozoic plants from Kita-Otari, prov. Shinamo, Japan.* — Jour. Fac. Sc. Hokk. Imp. Univ., 4^o ser. 1, n^o 2 : 223-255.
- Oishi, S. y Takahasi, E., 1936, *The Rhätic plants from the province Nagato. A supplement.* — Jour. Fac. Sc. Hokk. Imp. Univ., 4^o serie 3 : 113-133.
- Oishi, S. y Yamasita, K., 1936, *On the fossil Dipteridaceae.* — Jour. Fac. Sc. Hokk. Imp. Univ., 4^o ser. 3 : 135-184.
- Orlando, H. A., 1946, *"Otozamites simonatoi" n. sp. del Lias de Neuquén (Patagonia).* — Not. Mus. La Plata, II, Pal. n^o 89 : 251-257, lám. I.
- Schimper, W. P., 1869, *Traité de Paleontologie vegetale ou la flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques et la flore du monde actuel.* — Paris, 1 : 1-740.
- Seward, A. C., 1904, *Catalogue of the Mesozoic plants in the British Museum. II Liasic and Oolitic floras of England.* — London.
- 1910, *Fossil Plants, II,* Cambridge.
- 1917, *Fossil Plants, III,* Cambridge.
- Sze, H. H., 1956, *Older mesozoic plants from the Yenchang formation, Northern Shensi.* — Paleontologia Sinica (n.s.) A n^o 5 : 113-207, láms. I-LVI.
- Ugarte, F. C., 1951, *Estudio geológico de la zona Laguna Blanca - El Sosneado, a ambos lados del río Atuel, San Rafael, Mendoza.* — Tesis inédita n^o 283, Museo La Plata.
- 1955, *Estudio geológico de la zona Coihué-Co - Co La Brea.* — Rev. Asoc. Geol. Arg., 10, n^o 3 : 137-177.
- Walkom, A. B., 1917, *Mesozoic floras of Queensland. I. The flora of the Ipswich and Walloon series. D. Gingkoales, E. Cycadophyta, F. Coniferales.* — Queens. Geol. Surv., Publ. n^o 259 : 1-48, láms. I-IX.
- Zeiller, R., 1902, *Flore fossile des gites du charbon de Tonkin.* — Etud. Git. Min. de la France, París : 1-328; íbidem, Atlas, láms. I-LVI.

Manuscrito recibido diciembre 1963.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

LÁMINA I

- Cladophlebis (Todites ?) ugartei* n. sp. 1) Porción de pina con algunos esporangios, LP-PB n° 1916, $\times 2$, (HOLOTIPO); 2) Porción de pina estéril, LP-PB n° 1915, $\times 2$;
Marattia münsteri Goep. : 3) Esquema de una porción de pina fructificada, LP-PB, n° 716, $\times 1$;
Dictyophyllum atuelense n. sp. 4) Esquema de una porción de pina, LP-PB, n° 1924, $\times 1$;
Archangelskya proto-loxsoma n. comb. 5) Porción de segmento con la base bien visible, LP-PB, n° 1950, $\times 1$, (HOLOTIPO); 9) Porciones de dos pinas con la inserción, LP-PB, n° 1933, $\times 1$;
Taeniopteris sp. a 6) Porción de una hoja incompleta, LIL-PB, n° 3347, $\times 1$;
Otozamites cf. *albosaxatilis* Herbst 7) Esquema de una porción incompleta de hojas, LIL-PB, n° 3372, $\times 0,5$;
Cladophlebis antarctica Nathorst 8) Esquema de una porción de pina, LIL-PB, n° 3264, $\times 1$;
Taeniopteris sp. b 10) Esquema de una hoja incompleta, LP-PB, n° 718 b, $\times 1$;
Otozamites hislopi Oldham 11) Esquema de una porción de hoja, LP-PB, n° 706, $\times 1$;
Otozamites bechei Brongniart 12) Esquema de una porción de hoja, LIL-PB, n° 3377, $\times 1,5$;

LÁMINA II

- Equisetites* sp. 13) Porción de un tallo con tres nudos, LIL-PB, n° 3250, $\times 1,2$; 20) Porción de un nudo con la base de las hojas, LP-PB, n° 1954, $\times 1,5$;
Dictyophyllum atuelense n. sp. 14) Porción de una pina con varias pínulas, LP-PB, n° 1924, $\times 1$, (HOLOTIPO); 15) Porciones de dos pinas, parcialmente cubiertas por un ejemplar de *Archangelskya proto-loxsoma*,

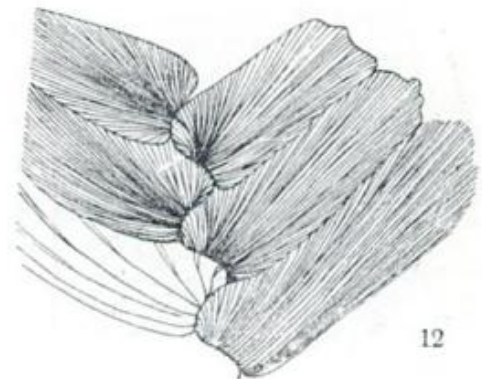
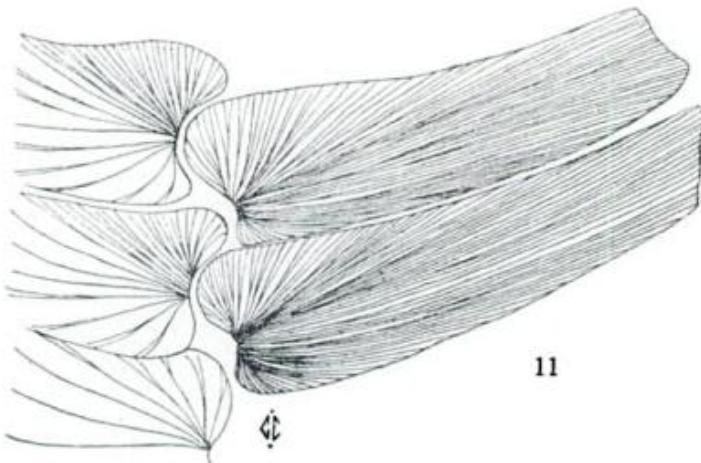
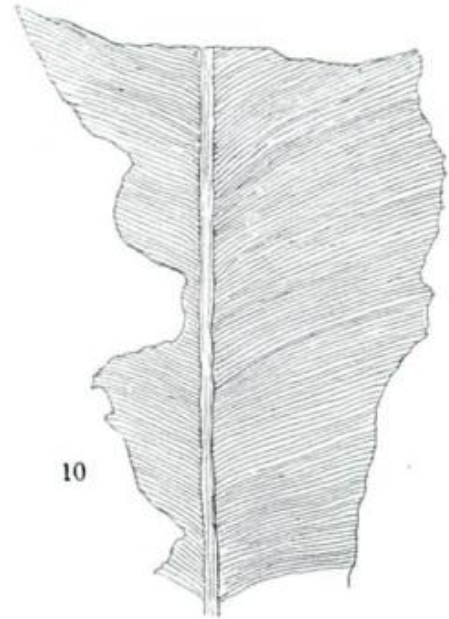
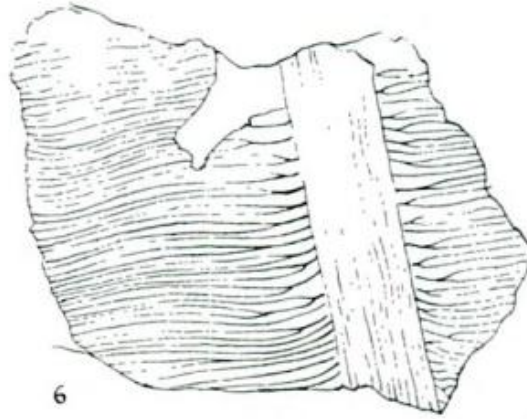
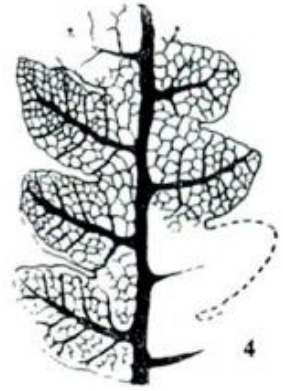
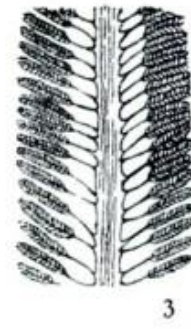
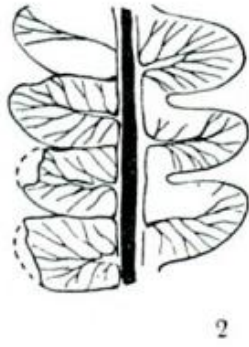
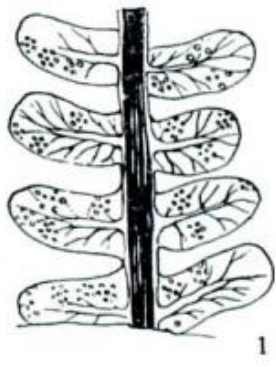
- Cladophlebis antarctica* Nathorst 16) Aspecto general de una porción de segmento, LIL-PB, n° 3262, $\times 0,5$;
Cladophlebis (Todites ?) ugartei n. sp. 17) Porción de pina fructificada, LP-PB, n° 1916, $\times 2,5$ (HOLOTIPO);
Sagenopteris sp. cf. *Sagenopteris rhoifolia* Presl 18) Porción de un folíolo incompleto, LP-PB, n° 717, $\times 1,5$;
Archangelskya proto-loxsoma n. comb. 19) Porción de una pina incompleta, LP-PB n° 1938, $\times 1$;

LÁMINA III

- Marattia münsteri* Goep. 21) Porción de pina fructificada, LP-PB n° 716, $\times 1,5$;
Otozamites bechei Brongniart 22) Porción media de una hoja, LIL-PB n° 3377, $\times 1,5$;
Elatocladus conferta (Oldham) Halle 23) Porción de una rama con las hojas, LIL-PB n° 3398, $\times 1,5$;
Taeniopteris sp. a 24) Porción incompleta de una hoja, LIL-PB n° 3347, $\times 1,2$;
Archangelskya proto-loxsoma n. comb. 25) Porción de segmento con la base bien visible, LP-PB n° 1978, $\times 1,2$; 27) Porción de dos pinas con la inserción bien visible, LP-PB n° 1933, $\times 1,5$;
Otozamites hislopi (Oldham) Feist. 26) Porción de una hoja mostrando la posición de las pinas, LP-PB n° 706, $\times 0,5$;

LÁMINA IV

- Otozamites hislopi* (Oldham) Feist. 28) Porciones de dos hojas, parcialmente sobrepuestas, LP-PB n° 706, $\times 0,5$; 29) Porción de una hoja con los ápices de pinas visibles, LP-PB n° 700, $\times 0,5$;
Otozamites cf. *albosaxatilis* Herbst 30) Porción de una hoja mostrando el contorno de las pinas, LIL-PB n° 3372, $\times 1,5$; 31) Porción de una hoja incompleta, cerca de la base, LIL-PB n° 3373, $\times 1$.





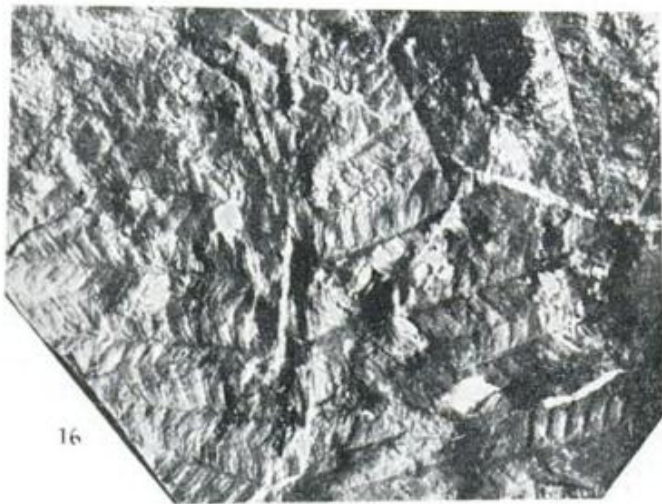
13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30



31

CRONICA DE LA ASOCIACION

MIEMBROS HONORARIOS

En sesión del mes de mayo, la C. D. decidió incluir en la convocatoria a Asamblea General Ordinaria, a realizarse con motivo de la terminación del ejercicio y de acuerdo con lo dispuesto por el art. 6º del estatuto social, la designación de Miembros Honorarios, a cuyo efecto se formuló la lista de candidatos, después de un detenido cambio de opiniones y de considerarse los méritos relativos a las personalidades de numerosos miembros de la entidad.

Durante la asamblea fueron designados por unanimidad los siguientes Miembros Honorarios: Dra. Edelmira Mórtola, Dr. Horacio J. Harrington, Dr. Armando F. Leanza, Dr. Félix González Bonorino, Dr. Jorge Polanski, de Argentina, y Dr. Percy Quensel, de Suecia.

Estas distinciones se comunicaron a los designados, de quienes se recibió en cada caso las notas de aceptación, con las expresiones de reconocimiento y de respetuosa adhesión a la obra que realiza la Asociación Geológica Argentina.

HOMENAJES

En reuniones efectuadas la C. D. resolvió rendir homenajes a los ex miembros activos fallecidos, que se iniciarán con los que se tributará a la memoria del Dr. Tomás Suero, seguida del dedicado al Dr. Cristian S. Petersen, en el primero y segundo aniversario, respectivamente, de la desaparición de ambos.

También resolvióse que en homenaje a los doctores Tomás Suero, Pablo Groeber y Juan Olsacher, se publiquen en los próximos números de la Revista las respectivas notas necrológicas, para cuya preparación se solicitará la colaboración de los señores miembros doctores Edgardo O. Rolleri, Pedro Stipanovic y Armando F. Leanza, en el orden indicado.

LA REVISTA

Con la entrega de este segundo número del tomo XIX, que sigue a corto término al número 1, se procura acelerar la aparición total del correspondiente tomo, para estar en condiciones de iniciar en el próximo año el vigésimo de la fundación de la Asociación Geológica Argentina, la impresión del tomo XX.

**El presente número se ha financiado en parte con un subsidio del
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, que
no se hace responsable del contenido del mismo**

SE TERMINO DE IMPRIMIR EL 30 DE NOVIEMBRE DE 1964
EN LA IMPRENTA Y CASA EDITORA CONI, PERU 684
BUENOS AIRES, REPUBLICA ARGENTINA

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

COMISION DIRECTIVA: *Presidente:* DR. CARLOS D. STONNI; *Vicepresidente:* DR. MARIO E. TERUGGI; *Secretario:* LIC. HÉCTOR J. PÉNDOLA; *Tesorero:* DR. EDUARDO J. METHOL; *Vocales:* DR. EDUARDO ROLLERI, DR. FÉLIX RODRIGO Y DR. VÍCTOR MAURIÑO; *Vocales suplentes:* DR. ARTURO AMOS, DR. OSCAR RUIZ HUIDOBRO Y DR. RAÚL ZARDINI.

SUBCOMISION DE LA REVISTA: DR. ARTURO AMOS, DR. RAÚL ZARDINI Y DR. VÍCTOR MAURIÑO.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

t) Los autores se ajustarán, en la preparación de sus originales, a las siguientes indicaciones:

1) Los originales deben ser escritos a máquina — *ne varietur* — a dos espacios y con las hojas escritas en una sola de sus caras.

2) La lista bibliográfica llevará por título: "Lista de trabajos citados en el texto". Será confeccionada por orden alfabético, según sus autores y en orden cronológico cuando se citen varias obras del mismo autor. Si dos o más obras del mismo autor han sido publicadas en el mismo año, se distinguirán con las letras *a, b, c*, etc. Las respectivas citas llevarán las indicaciones siguientes: apellido completo e iniciales del nombre del autor; título completo de la obra; lugar y fecha de publicación. Tratándose de artículos aparecidos en publicaciones periódicas, se incluirá el nombre de las mismas convenientemente abreviado, con indicaciones del tomo y la página en que dicho artículo se encuentra. Se evitará el uso de términos superfluos tales como tomo, volumen; páginas, etc. A este efecto y para evitar confusiones, los números para distinguir los tomos se escribirán en caracteres romanos y aquellos referentes a las páginas en caracteres arábigos.

3) Las citas bibliográficas deberán ser incluidas en el texto y referirse a la lista bibliográfica inserta al final de cada artículo.

4) Las ilustraciones consistentes en dibujos deberán ser confeccionadas en tinta china indeleble. A los efectos de su mejor reproducción, es conveniente que ellas sean presentadas a doble tamaño del que serán publicadas.

5) Los autores subrayarán con línea *entera* los vocablos que deban ser compuestos en bastardilla; con línea *cortada* los que deban ir en versalita y con línea *doble* los que deban ser compuestos en negrita.

La correspondencia de la Asociación deberá ser dirigida a

PERU 222, Buenos Aires (Rep. Argentina)

Toda la correspondencia referente a suscripciones, colecciones o números sueltos, debe ser dirigida a

LIBRART S. R. L., CORRIENTES 127, Buenos Aires

Representante y distribuidor exclusivo para toda la República Argentina y el exterior.

LIBRART S. R. L.

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS DE LAS PUBLICACIONES
DE INSTITUCIONES Y SOCIEDADES CIENTIFICAS ARGENTINAS

Servicio de Hidrografia Naval. Publicación N° 1019

DICCIONARIO DE LA TERMINOLOGIA DEL PLANCTON MARINO

(en cinco idiomas : inglés, español, alemán, francés y ruso)

por ESTEBAN BOLTOVSKOY

Buenos Aires, 1964, XIX, 114 p. Encuadernado.

Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Técnicas

GUIA PALEONTOLOGICA ARGENTINA

Elaborada por los investigadores argentinos, doctores ARTURO J. AMOS,
HORACIO H. CAMACHO, HILDEBRANDA A. CASTELLARO, CARLOS A.
MENÉNDEZ

Comprenderá tres partes dedicadas, respectivamente, al PALEOZOICO,
MESOZOICO, CENOZOICO. Cada una de ellas integradas por varios fas-
cículos, de los cuales se han publicado recientemente :

PARTE I : PALEOZOICO

Sección I : Faunas Cámbricas

Sección II : Faunas Ordovícicas

por HILDEBRANDA CASTELLARO

Buenos Aires, 1963 (1964), 165 p., 1 mapa

Reimpresión de tomos agotados

GÆA. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos

GEOGRAFIA DE LA REPUBLICA ARGENTINA

TOMO III : JOAQUÍN FRENGUELLI, *Las grandes unidades físicas del territorio argentino.*

FEDERICO A. DAUS, *Morfografía general de las llanuras argentinas.*

PEDRO S. CASAL, *El litoral argentino y las islas.*

TOMO IV : EGIDIO FERUGLIO, *Los sistemas orográficos de la Argentina.*

VENTA EXCLUSIVA :

LIBRART S. R. L.

CORRIENTES 127

(EDIFICIO BOLSA DE CEREALES)

BUENOS AIRES

T. E. 31 - 4368

Dirección Postal :

Casilla de Correo 5047

Con "suspenso", riesgos y duro trabajo, al fin llega a la superficie "El Tesoro Escondido"... ¡el petróleo! Pero todavía es un "tesoro escondido".

El caso del tesoro escondido

Es necesario someterlo a complejos procesos para transformar su oculta riqueza en valiosos productos. Así resuelve Esso S. A. Petrolera Argentina "El caso del tesoro escondido": arribando siempre al "final feliz", con más y mejores productos para bienestar de la comunidad.



INVESTIGANDO LAS EXIGENCIAS DEL MAÑANA, ESSO SIRVE LAS NECESIDADES DE HOY

