

56 (121.2)

1- Paleontología - Paleozoico - Buenos Aires Prov



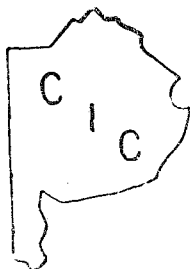
PROVINCIA DE BUENOS AIRES
GOBERNACION

COMISION DE INVESTIGACION CIENTIFICA

LISTAS DE FOSILES DEL PALEOZOICO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

LAS LOCALIDADES DE SUS HALLAZGOS E HISTORIA DE LOS MISMOS

POR JORGE ALBERTO ANTONIOLI (Geólogo)



769 - n.f.

LA PLATA

1966

LISTAS DE FOSILES DEL PALEOZOICO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Las localidades de sus hallazgos e historia de los mismos

Por JORGE ALBERTO ANTONIOLI (Geólogo)

Prefacio

Para la ejecución del presente trabajo, fue menester realizar una búsqueda minuciosa de las obras que contenían citas de fósiles asignados al Paleozoico de la provincia de Buenos Aires. Del mismo modo debió lograrse la obtención de datos precisos sobre las localidades donde dichos ejemplares fueron recogidos por los distintos investigadores, en la tarea tendiente a esclarecer el panorama geológico de las zonas correspondientes a las Sierras Septentrionales y Sierras Australes bonaerenses.

Con el objeto de lograr listas completas de la fauna y flora paleozoicas conocidas hasta el presente en la Provincia, con sus localidades típicas, llevóse a cabo la revisión cuidadosa de las obras que figuran en la bibliografía agregada, verificándose además el reconocimiento del material fosilífero accesible, hasta completar dicha labor de gabinete con dos viajes de reubicación y búsqueda de ejemplares fósiles, que interesaban a la índole de la labor cumplida a través de este trabajo de síntesis. El primero de estos viajes fue realizado en noviembre de 1961, a las Sierras del Cordón Septentrional, en rápida pero fructífera recorrida que abarcó desde Cabo Corrientes, partido de General Pueyrredón, hasta Sierras Bayas, partido de Olavarría. La gira geológica fue realizada acompañando al Dr. A. Borrello, y en su transcurso se pudo confirmar el descubrimiento de una nueva localidad fosilífera en la estancia "La Albertina", partido de General Pueyrredón, y redescubrir fósiles en la cantera de explotación de cuarcitas y arcillas del Cerro San Agustín, partido de Balcarce, después de 21 años del último y anterior hallazgo. El segundo viaje, efectuado en enero de 1962, consistió en recorrer parte de las formaciones del Cordón Meridional, muy especialmente el sector de capas pérmicas del Sistema de Pillahuincó, el cual por su mayor riqueza fosilífera, brindó numeroso material. Seguidamente en esta gira fue visitada el área del Eodevónico, Grupo de Lolén del Sistema de La Ventana, como asimismo el Silúrico de la Serie de Curumalal.

De ambos viajes, el realizado por Tandilia y por las Sierras Australes, además de los ejemplares fósiles, fueron obtenidas numerosas muestras petrográficas de cada una de las formaciones geológicas que constituyen estos cordones orográficos, las cuales se incorporaron a la colección respectiva de la Comisión de Investigación Científica de la Provincia.

A fin de no apartarme del tema específico, no me he referido a los estudios efectuados sobre la tectónica, petrográficos, y de correlaciones geocronológicas

de las sierras bonaerenses. No obstante, cuando ha sido menester, se han incorporado ligeras referencias de estos problemas, con vistas a complementar algunas exposiciones analíticas.

Un hecho interesante de consignar, es que de la lectura e nel orden cronológico correspondiente, de las publicaciones sobre ambos cordones orográficos de la Provincia, puede apreciarse la evolución de los estudios sobre ellos en los últimos 50 años, así como la rápida evolución de la ciencia, reflejada a través de los sucesivos investigadores, lo cual no hace sino confirmar una vez más, que los estudios geológicos constituyen problemas de largo aliento, factibles siempre de revisiones, modificaciones y confirmaciones.

Finalmente, quiero dejar sentado mi agradecimiento al Director del Departamento de Geología de la Comisión de Investigación Científica de la Provincia, doctor A. V. Borrello, que puso a mi alcance los elementos que facilitaron mi labor, y a quien se debe la iniciativa para la ejecución de esta monografía. También recordaré al geodesta señor E. A. Facio, del mismo organismo, por sus gentilezas, recibidas en el decurso del cumplimiento de mi labor.

I

HALLAZGOS REFERIDOS AL CORDON SEPTENTRIONAL

Los descubrimientos fosilíferos paleozoicos. Su historia

Considérase sumamente útil, como complemento de las listas florísticas y faunísticas presentadas, historiar, comenzando desde el primer descubrimiento y siguiendo un orden cronológico, todos los hallazgos fosilíferos realizados hasta el presente.

Con el fin de obtener mayor sencillez en la exposición y mejor claridad para los hechos, se consideran separadamente los hallazgos realizados en ambos sistemas orográficos, Sierras Septentrionales y Sierras Australes de la Provincia, con ligeras referencias preliminares sobre las mismas.

Cordón Septentrional ("Sierras Septentrionales")

Se comienza por el sistema al que Frenguelli llamara "Arco serrano peripampásico", por ser el que registra en sus estratos, el primer hallazgo fosilífero para el Paleozoico de la provincia de Buenos Aires.

Un conjunto de elevaciones aisladas constituyen este cordón, con rumbo general O. N. O. - E. S. E., que abarca una faja que se extiende desde Los Cerrillos, elevaciones al N. O. de la Sierra de Quillalauquén, partido de Olavarría, hasta el Cabo Corrientes en el litoral atlántico, partido de General Pueyrredón. El largo total del conjunto es de más de 300 km., con un ancho máximo de aproximadamente 50 km. y con un buzamiento general hacia el O. S. O.

En estas elevaciones aisladas por zonas llanas, predominan las formas tabulares y las formas de domos o suaves cúpulas, y corresponden a bloques del basamento cristalino con o sin cubierta sedimentaria paleozoica, que como consecuencia de fuertes empujes llegados del S. O., soportaron movimientos verticales de ascenso y descenso, correspondiendo su mayor elevación al borde N. E. de los bloques, ya que según lo indica su buzamiento, se hundieron hacia el S. O. bajo los sedimentos de la pampa.

Los principales núcleos de sierras que constituyen este cordón septentrional, corresponden, siguiendo su rumbo general, al de las Sierras de Curicó, Sierras Bayas, Sierras del Azul, Sierras de Tandil, Sierras de Juárez (o de La Tinta), Sierras de Necochea, Sierras de Lobería, Sierras de Balcarce y Mar del Plata, y el denominado bloque de la costa, evidenciado en relieves costeros.

Las mayores alturas, que apenas sobrepasan los 500 m. sobre el nivel del mar, se encuentran en el bloque que forman las Sierras de Tandil, en el centro del cordón septentrional y sobre el borde N.E., con sus máximos exponentes en los cerros Tandileufú y Las Animas (502 m. s. n. m.), encontrándose también en la zona Este, la Sierra Alta de Vela y la Sierra La Juanita en las proximidades de Barker, con hasta 524 m. s. n. m. Estas alturas decrecen en forma suave en dirección a ambos extremos, siendo además en las partes medias y hacia el naciente, donde predominan las rocas del basamento cristalino, como consecuencia de una erosión más pronunciada de su cubierta paleozoica por su mayor altura, habiéndose conservado ésta en cambio hacia el S.O. y los extremos, al estar menos expuesta por su menor elevación.

Las rocas que constituyen el zócalo cristalino Pre-Cámbrico, formaron parte de una primitiva penillanura, sobre la que se sobreponen en discordancia los sedimentos horizontales paleozoicos. Presentan una compleja estructura y corresponden a rocas ígneas, rocas metamórficas y mezclas de ambas en mayor proporción, estando representadas por granitos, gneisses, anfibolitas, migmatitas, milonitas, etc., (1) siendo consideradas en conjunto como correspondientes al borde meridional del Cratón de Brasilia. Los sedimentos paleozoicos sobrepuestos y separados del basamento por gran discordancia, integrados por areniscas cuarcíticas y cuarcitas con intercalaciones de arcillitas, dolomitas, arcillas y calcáreos, son conocidos como "Estratos de La Tinta", nombre generalizado por Nájera, y se consideran depositados a lo largo del borde del Escudo de Brasilia, en un brazo de mar que lo separaba el macizo patagónico, estimándose fueron adosados a los bloques pre-cámbricos y elevados conjuntamente, según algunos autores, por movimientos correspondientes al ciclo Caledónico, y según otros del Mesozoico inferior o medio, criterios consecuentes en atribuir una edad Paleozoico inferior o superior respectivamente para los "Estratos de La Tinta"; pero en ambas tendencias, aceptando una reactivación en la elevación de los bloques del cordón septentrional por empujes actuantes en épocas del Terciario superior y Cuaternario inferior.

LOS HALLAZGOS

Según los antecedentes geológicos, el primero habría correspondido a **Siemiradzki** (1893, p. 28 y 1893 p. 51), quien citó en "canteras de mármol color amarillo isabelino", cerca de Hinojo, Sierras Bayas, partido de Olavarría, restos del Celenterado Hydrozoario, (2) **Stromatopora polymorpha**, y del Braquiópodo articulado, (3) **Atrypa reticularis**, y más arriba, por encima de "potente estrato de cuarcitas", en "caliza negra bituminosa", impresiones de **Trilobites**. Asignó una edad Devónica a la Formación.

(1) Ver González Bonorino, 1954.

(2) Verific. en Eastman-Zittel, 1913 y Termier-Temier, 1960.

(3) Verific. en Piveteau, 1952.

Este hallazgo ha originado numerosas controversias, siendo puesto en duda por muchos de los investigadores que siguieron, en virtud de que pese a sus búsquedas, nunca más pudo hacerse un hallazgo similar, y en razón de que Siemiradzki no presentó figuras en sus publicaciones ni tampoco hizo la correspondiente descripción de los fósiles que citara.

Hauthal (1901, págs. 5 y 20) y (1904, págs. 3 y 7), que difiere en cuanto a la edad asignada, cita con asombro e incredulidad el hallazgo de Siemiradzki —a quien refuta también en otros aspectos geológicos y petrográficos—, dejando constancia, “que los pretendidos hallazgos de fósiles denunciados en la dolomita, hasta ahora no han sido comprobados”, y prefiere no tomar en consideración la cita de Siemiradzki, dado que encuentra que la interpretación de aquél, no corresponde a la realidad.

Keidel (1916, pág. 6), si bien alude al hallazgo y a su inseguridad, se abstiene de opinar.

Schüller (1930, pág. 48, nota 1), que había atribuido en sus perfiles edad supracarbonífera a las dolomitas, prescinde por “muy dudosas” las petrificaciones que comunicó haber hallado Siemiradzki en las sierras Bayas, de Olavarría.

Riggi (1938, pág. 124, nota 1), expresa que “por no haber recogido y depositado en lugar accesible los fósiles Siemiradzki, no es posible comprobar la verdad de sus afirmaciones”.

Nájera (1940, pág. 52), que asignó edad silúrica, preferentemente Hordovícica a los estratos paleozoicos de las sierras, destacó que la fractura concooidal de la variedad negro azulada de la caliza de sierras Bayas, “presenta también comúnmente un aspecto que en ciertos casos parece el de lóbulos de trilobites”. Este hecho, Fossa Mancini (1944, pág. 159), lo destaca en su Capítulo XXX y ha sido repetidamente comprobado.

Harrington (1940), considera pudo ser factible aquel hallazgo —que en cierto modo avalaría el posterior descubrimiento en las dolomitas de fósiles que describiera como pertenecientes al Carbónico superior—, y piensa que los fósiles, se presentan en “nidos” muy dispersos en la roca, y por consiguiente difíciles de ser redescubiertos.

Fossa Mancini (1944, pág. 159), justifica plenamente la posición prudente asumida por Keidel, en consideración a la posibilidad de que “no es raro el caso de que en el frente o en el piso de una cantera, se vean durante cierto tiempo fósiles que luego no se encuentran más porque la parte fosilífera de la roca ha sido extraída y utilizada”.

Personalmente me inclino por aceptar la opinión de Riggi, pues estimo que toda noticia científica debe ser factible de confirmación para ser indiscutiblemente valedera.

Sigue en orden cronológico el hallazgo de *Hauthal R.* (1896, pág. 13), realizado en el mismo año 1896 en las cuarcitas inferiores de los “Estratos de la Tinta”, partido de Balcarce, y que denomina “piso intermediario de cuarcita” considerándolas como del mismo horizonte que las superiores, por cuanto lo ubica entre el “piso inferior de dolomita” y el “piso superior de calcáreo negro”, en su distinción de tres horizontes para el Paleozoico de Tandilia. Hace una breve descripción de los fósiles indicando su ancho, forma de corte algo ovalado, y forma exterior “como de costillas y algunos con estrias longitudina-

les", indicando que eran blandos y sin cáscara, llegando a establecer que "su forma exterior es muy parecida al **Palaeophycus Beverleyensis** Billings, pero los ornamentos la distinguen bastante de ellos". No le da nombre por desconocer si ya hubiera sido descrito. Indica que en Mar del Plata y sierra Chata, de Balcarce, ha visto en el mismo horizonte rastros del mismo fósil. De acuerdo con el hallazgo, atribuye edad Cámbrica a la Formación. Presenta en su lámina III, una buena fotografía de los restos fósiles, que corresponden indudablemente, al **Arthrophycus Harlani** Hall, alga fósil (4) característica especialmente del Silúrico, actualmente en exposición en las vitrinas de paleontología del Museo de La Plata.

Nuevamente **Hauthal** (1901, pág. 24) al referirse al estudio de las capas de Olavarría y la dificultad en la determinación de la edad geológica de las mismas, las asigna al Paleozoico, y más probablemente al Cámbrico, en base al hallazgo antes citado en la cuarcita de Balcarce, a los que compara otra vez con **Palaeophycus Beverleyensis** Billings (s/Lethaea Geognostica, T. I. lámina 2, página 1); y luego (en 1904, página 9) el mismo **Hauthal**, en un compendio generalizado de sus anteriores investigaciones, asigna al Silúrico los horizontes paleozoicos estudiados. Si bien **Hauthal** no especifica el lugar preciso de su hallazgo, la tarjeta de su colección lo señala en la sierra La Vigilancia, sin más detalles.

Schiller (1930, pág. 48, nota 1), prefiere no tomar en cuenta estas comunicaciones, por considerarlas problemáticas, y se inclina por definir las como simples productos tectónicos.

El tercer descubrimiento fosilífero del Sistema de Tandil corresponde a **Juan José Nájera**, efectuado en 1918 y dado a conocer en el año 1919, página 7, en su "Nota Geológica sobre el C^o San Agustín", partido de Balcarce, en la que menciona el hallazgo de algas de los géneros **Arthrophycus** y **Cruziana** (5)

(4) Originalmente descrito como planta entre otros por **Daedalus** y **Taonurus**, **Fischer**, **Ooster** (**Epirophyton** Hall), **s/Zittel** (1913) corresponden a vermes. Anteriormente **Nathorst**, con otras formas vecinas, los atribuyó a rastros de pasaje de animales. En **Piveteau** (1952), **Juan Roger**, si bien los coloca en Anélidos, **Polychaeta** sedentarios o tubícolas, deja expresado que su significación es discutida y que todavía son "Problemáticos".

Moret, (1949), en su *Paleontología Vegetal*, Cap. III: *Las Algas*, 4: *Organismos Incertae Sedis*; describe cierto número de impresiones que pueden ser referidas a algas, sin demasiados riesgos, entre ellos **Harlania** (**Arthrophycus**) con "aspecto de frondas formadas de articulaciones cortas con surco mediano y agrupados en haces de ramas apretadas". Indica la especie (?) **H. Harlani**, para el Silúrico de Norte América.

(5) **Nathorst**, 1883; coloca los **Arthrophycus** como los **Cruziana** en los **Bilobites**, y los dá como trazos ó rastros de pasajes de animales —Crustáceos, Anélidos y Gasterópodos—, y expresó que "se le rendiría un mal servicio a la Teoría de la Evolución intentando basar el árbol genealógico de las algas fósiles sobre los cuerpos tan dudosos como **Bilobites**, **Crossochorda**, **Eophyton**, etc."

Nicholson y **Lydekker**, 1889, p. 1481; al referirse a la sucesión de plantas en el tiempo, habla de **Cruziana** y **Bilobites**, como tratados en el oscuro grupo de **Fucoides**, supuestas plantas referibles a algas marinas, inclinándose por atribuirlos a huellas de anélidos.

Seward, 1898, T. I, 144/45; cuando trata las algas Talófitas, cita **Cruziana** o **Bilobites**, como hallado en el Cámbrico, Silúrico y Carbónico, opinando que probablemente no sean algas sino huellas de Crustáceos.

Juan Roger en **J. Piveteau**, 1952, T. I, Cap. III, p. 22; ubica en trazos, pistas de invertebrados, a **Cruziana** (**Bilobites**), expresando que son generalmente considerados como pistas de trilobites.

Moret, 1949, p. 57; si bien refiere las experiencias y opinión de **Nathorst** de que no son los géneros **Bilobites**, **Eophyton**, o **Chondrites** o **Fucoides** de **Flysch**, impresiones vegetales sino trazos mecánicos diversos, opta por colocarlos como *Incerta Sedis*.

en las arcillas de la Serie Cuarcítica, descubrimientos a los que se refiere nuevamente en 1926 (pág. 1.652), asignando edad Cámbrica a la formación; y en 1940 (pág. 85) en su obra Tandilla, y que le permite afirmar ahora la edad Ordovícica de la Serie Cuarcítica, y Pre-E para el zócalo cristalino de la sierra.

Uno de los hallazgos de Nájera en el Cerro San Agustín, corresponde a **Crossopodia** (6) según puede observarse en las vitrinas de paleontología del Museo de La Plata, donde están expuestas.

Merece destacarse que fue Nájera, quien ya en el año 1918-19, en sus trabajos sobre las sierras Bayas, estableció claramente la sucesión estratigráfica paleozoica que se ha mantenido hasta nuestros días, a pesar de alguna pretendida (Schiller, 1930) modificación, si bien el mismo Nájera le hizo cambios, pero referidos a la edad, la que de Silúrico (1919), la pasa a probable Cambro-Ordovícico (1926), volviendo a Silúrico (Ordovícico), (1933 y 1940). Posteriormente Harrington (1940), pasa a Carbónico Superior toda la serie, sobre la base de un nuevo hallazgo fosilífero.

La sucesión estratigráfica de la cubierta Paleozoica, establecida por Nájera, está integrada por:

5. Horizonte calcáreo.
4. Horizonte de arcillas.
3. Horizonte cuarcítico superior.
2. Horizonte dolomítico (con arcillas intercaladas).
1. Horizonte cuarcítico inferior (c/arcillas interc.) discordancia universal.

BASAMENTO CRISTALINO

Fue denominada por Nájera en su "Primera Carta Geológica General de Tandilla" (1932), "Estratos de La Tinta" por extensión y en memoria de los investigadores J. Ch. Heusser y George Clara, quienes en 1863 realizaron el primer ensayo sobre Tandilla y llamaron Formación de La Tinta, solamente a las areniscas y cuarcitas de la sierra de igual nombre.

Schiller (1930, pág. 48, nota 1), opinó que dichos hallazgos correspondían muy probablemente a figuras tectónicas, pero mantuvo la edad Silúrica para las cuarcitas.

Harrington (1940, pág. 238), no duda del origen orgánico de los restos de *Arthropycus*, aunque expresa que "es muy difícil dilucidar su verdadera naturaleza", y refiriéndose a *Cruziana* dice (sic) "hace ya muchos años que Walcott demostró que tales problemáticos son huellas de trilobites". **No asigna pues mayor valor a los restos fósiles de Balcarce para una exacta determinación de la edad Silúrica, estimando en base a Cruziana, una determinación de edad no posterior al Pérmico, para la cubierta de Tandilla.**

(6) Nicholson y Lydekker, 1889; dice que muchas supuestas algas marinas de los estratos Ordovícicos "referibles al género *Palaeochorda* y *Crossopodia* (*Crossochorda* de Schimper), con frecuentes sinuosidades o marcas en relieve", abogarían en favor de suponer que fueran realmente "molde de trazos de animales marinos como gusanos o moluscos", temperamento coincidente con el manifestado por Nathorst. precedentemente.

Moret, 1949, p. 57; los cataloga como *Incertae Sedis*, pudiendo ser referidos a algas.

Juan Roger, en J. Piveteau, 1952, T. I, Cap. III, p. 22; incluye entre otros a *Crossopodia*, en trazos de pistas de invertebrados, como "probables rellenos de galerías trazadas en las capas superficiales de arena de la playa, por los gasterópodos.

Corresponde el cuarto hallazgo fosilífero con carácter de redescubrimiento, al entonces joven estudiante secundario **Angel V. Borrello**, y lo fue realizado en el año 1932 en el C° San Agustín (según comunicación oral que me hiciera el autor). El doctor Borrello, encontró dichos restos en arcillas rojas intercaladas en el horizonte cuarcítico del citado cerro, y los asigna a los géneros **Arthropycus** y **Cruziana**, no habiendo dado a publicidad su hallazgo, pero advirtiendo que los fósiles fueron, en aquel entonces, depositados en el laboratorio de Física del Colegio Nacional José Manuel Estrada, de Necochea, donde fuera alumno, y donde es posible su verificación.

Hacia el año 1937, tuvo lugar un descubrimiento que vendría a tener repercusión, gracias a los estudios que sobre los fósiles realizara **Horacio Harrington**, y cuyos resultados publicara en 1940. Se refiere este hallazgo, que correspondería al quinto en la lista cronológica para sierras septentrionales, a los fósiles encontrados en la dolomita de Loma Negra, sierras Bayas, partido de Olavarría, por el señor **Sydney F. Kendall**, quien los entregó a Harrington para su estudio, y que se encuentran actualmente depositados en la Dirección de Minas y Geología de la Nación.

Keidel (1938, pág. 236, nota 10) cita este descubrimiento anticipándose a Harrington, pero menciona que éste cree, se trata de formas de **Spiriferina** del carbónico superior, con lo que da a entender que Harrington está abocado al estudio del material.

En su trabajo de 1940, página 235, Harrington establece como lugar exacto del hallazgo la "Cantera de dolomita de la Puerta del Diablo en Loma Negra, situada a unos 100 metros al Este del contacto con las cuarcitas inferiores, aguas arriba de la garganta de erosión retrógrada actual". Atribuyó suma importancia al descubrimiento, pues le proporcionó elementos de juicio que consideró suficientes para dilucidar las dudas existentes con respecto a la edad de las dolomitas y de toda la sucesión estratigráfica de la que forman parte; circunstancia que destaca en su trabajo historiando las investigaciones realizadas previamente al descubrimiento, por parte de Aguirre, Hauthal, Valentín, Nájera, Tapia y Schiller.

Al argumentar Harrington en favor de este hallazgo, y justificar el no haberse encontrado más restos de los pequeños braquiópodos que describiera, acepta una destrucción total de la pequeña intercalación fosilífera como consecuencia de la explotación de la cantera, argumento que esgrime también en favor de los restos fósiles mencionados por Siemiradzki. Además, llama la atención sobre la referencia que tuvo, de haberse obtenido elevado porcentaje de fosfatos en el análisis de una caliza de sierras Bayas, lo cual atribuye a probables restos de caparazones de fósiles, trilobites o braquiópodos inarticulados.

Todos los ejemplares estudiados por Harrington, corresponderían a moldes internos y externos del braquiópodo articulado (7), **Spiriferina (Spiriferellina) campestris White, emend. Girty**, comparables a los del Carbónico superior de Bolivia, descriptos por Kozlowsky en 1914 (ver página 235 y 246). Basado en ello Harrington atribuye a la dolomita de Olavarría edad Cb., más probablemente Carbónico superior —como lo supuso sin dar sus fundamentos Schiller en 1930— y hasta Pérmico inferior. Siempre en la búsqueda de elementos de juicio confirmatorios con respecto a la edad asignada, establece una relación

(7) Verif. Piveteau J. 1952: Cl. Braquiopodo, S. Cl. Articulata, Orden Telutremata impunctata. Sup. Fam. Spiriferacea, Flia. Spiriferinae, Gro. Spiriferina, S. Gro. Spiriferellina.

con el Sistema de Pillahuincó de sierras Australes —equivalente al Gondwana inferior de otras regiones del Hemisferio Sur—, haciendo referencia a la Serie Glacial de Sauce Grande y a la presencia del gasterópodo *Pleurotomaria* en la Serie Piedra Azul y del pelecípodo de mares fríos del género *Eurydesma* en la Serie de Bonete, llegando a la conclusión de que el Sistema de Pillahuincó correspondería al Pm. superior (Beaufort de Sud-Africa; y por lo tanto la presencia de *Spiriferina* en las dolomitas, fósiles de aguas templadas y rocas de igual origen, a unos 170 kilómetros, se debió a una inmigración desde el Norte (Bolivia) en fecha anterior a la deposición de Sauce Grande (glacial), y la ubica en el Carbónico superior, “inmigración efectuada a lo largo de la gran cuenca de sedimentación interpuesta entre el Cratón de Brasil y el veld de las sierras Pampeanas” (sic). Recuerda que Keidel (1916), ya había anunciado para Sauce Grande presencia de rodados de calizas y dolomitas; y sincroniza la glaciación pérmica con la denudación de la dolomita y depositación de Sauce Grande. Del estudio comparativo que hace entre los sedimentos Paleozoicos de sierras Bayas, con los del Gondwana de sierra de La Ventana y Sud-Africa, concluye atribuyendo edad Carbónico superior a la totalidad de los “Estratos de La Tinta” de Nájera.

Es necesario insistir que el hallazgo de *Spiriferina campestris* White, emend. Girty en sierras Bayas, nunca más volvió a repetirse desde el año 1937, pese a muchas y minuciosas búsquedas confirmatorias. Además no quiero dejar de llamar la atención sobre el hecho de que Harrington (1940, pág. 246) expresa: “he tenido oportunidad de examinar un ejemplar de *Spiriferina campestris* coleccionado también por el señor Kendall hace pocos meses en la localidad de Chacapaya (Cochabamba), Bolivia. Este ejemplar es muy similar a los de Olavarría, difiere de ellos solamente por su tamaño considerablemente mayor”. Es de lamentar que no haya sido el propio Harrington quien efectuara el hallazgo de sierras Bayas, pues ello eliminaría toda suspicacia o sospecha sobre su verdadera procedencia.

Fossa Mancini (1944, pág. 60), manifiesta que el hallazgo de formas de *Spiriferina* en las dolomitas de Olavarría, semejantes a *Spiriferina campestris* White, emend. Girty, que Kozlowsky describió para el Carbónico superior de Bolivia, también semejantes a ejemplares descritos por Waagen (1883) como *Spiriferina cristata* Schlotein, de la Productus Limestone de la Salt Range de la India (Harrington 1940, pág. 245) “no constituye una prueba de que la dolomía de Olavarría es del Carbónico, por cuanto la forma referida por Waagen a *Spiriferina cristata* Schlotein, también se halla en la Upper Productus Limestone, cuya edad Pérmica es aceptada por todos”; pero concluye aceptando pueda ser efectivamente del Cb. superior, dado que Waagen a su *Spiriferina cristata* Schlotein, la halló en la sección media e inferior de la Productus Limestone, que según Fossa Mancini, corresponde al Cb. superior (es decir Uraliano). Sin embargo, dice Fossa (ver pág. 163), al referirse a la flora y fauna del Sistema de Pillahuincó; que es posible que “la dolomita de Olavarría sea algo más reciente que los estratos con restos de plantas y lamelibranquios de la Serie de Bonete”.

González Bonorino (1954, pág. 9), da por aceptada la edad Carbónico superior establecida por Harrington para los sedimentos paleozoicos, gracias al hallazgo del braquiópodo estudiado por aquél. Es interesante señalar que González Bonorino, al referirse a las dolomitas (pág. 14), deja claramente establecido que es común “observar que la laminación en lugar de ser paralela a la estratificación original, se dispone en arcos concéntricos con la convexidad hacia

arriba, y en un radio desde algunos milímetros hasta varios centímetros de longitud", lo que le hizo afirmar que la dolomita corresponde a un "típico depósito organógeno producido por algas calcáreas". Así aclara que las estructuras algales son poco visibles, habiendo pasado por ello fácilmente desapercibidas, aunque reconoce que Nájera (1919, págs. 25 y 27), al hablar de "ondulaciones, etc." observó su presencia sin reconocer su origen. Al referirse al horizonte de calizas, expresa (pág. 17) que el color gris-negro azulado de éstas, está relacionado con el contenido de materia orgánica y que "al ser golpeada la roca despiden un olor fétido bien perceptible"; a pesar de esta circunstancia reveladora o indicadora, nunca se hallaron restos fósiles en las calizas. Indica que esto no ocurre con la caliza color chocolate.

Existe en exposición en las vitrinas de la Direc. de Geología y Minas de la Nación, una muestra de arcilita blanca grisácea, micácea, con restos de *Arthropycus harlani* Hall, coleccionada por V. Angelelli en el año 1940, en la etnaera del Cº San Agustín. Balcarce; hallazgo que es justo ubicar en el sexto lugar de la nómina, correspondiendo a Harrington su clasificación; y que había quedado prácticamente inadvertido desde entonces.

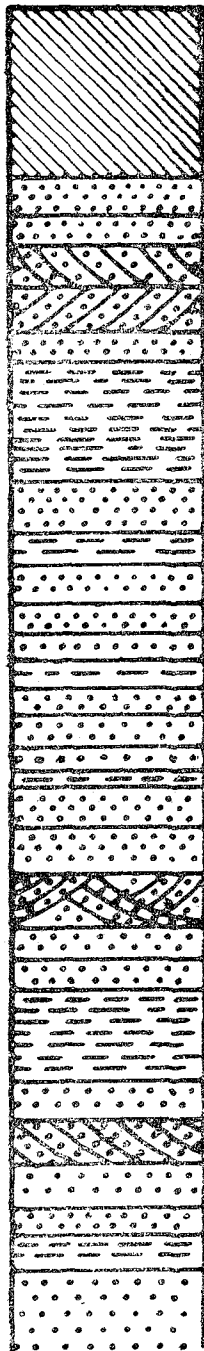
Los últimos hallazgos fosilíferos realizados en las sierras septentrionales de la provincia de Buenos Aires, corresponden a los obtenidos en el viaje que realizara en compañía del doctor Angel V. Borrello a fines del año 1961. Nuestro encuentro con la primera manifestación de vida orgánica para el Paleozoico, lo fue en el frente de explotación de la cantera de cuarcitas comúnmente llamada "Piedra Mar del Plata", de asignación al horizonte cuarcítico inferior, que aflora en las inmediaciones del puerto Mar del Plata, sobre la ruta —avenida costanera— a Miramar.

Fue dable observar el 8-11-61, en una gran laja de cuarcita desprendida por dinamitación, un plano de estratificación con "rastros", que aparentemente podrían corresponder a *Arthropycus* o a huellas dejadas por alguno de los animales que fueran incluidos en el común denominador de *vermes*. Dada la dureza de la roca, y la falta de elementos pesados apropiados para su extracción, unido a ello el temporal reinante, no pudieron muestrearse los rastros encontrados para su debido estudio. Pero, recordando nuevamente la cita de Hauthal (1896), de que había observado en Mar del Plata rastros del mismo fósil que hallara en Balcarce, y que correspondieron al *Arthropycus Harlani* Hall, considero interesante la realización de una búsqueda confirmatoria en la cantera.

El día 9-11-61, de acuerdo con informes que recibiera en el Museo de La Plata el doctor Borrello, gracias a una comunicación transmitida por el doctor A. Salama, de Mar del Plata, del hallazgo de petrificaciones con apariencia de fósiles en pequeña cantera particular en la estancia "La Albertina", de propiedad del señor E. Gasillón, nos dirigimos hacia el lugar indicado en la esperanza de confirmar dicha noticia, con un resultado totalmente positivo. Fue posible así, ubicar una nueva e importantísima localidad fosilífera, por la gran cantidad de restos fósiles encontrados y su buen estado de conservación. La estancia "La Albertina" se halla recorriendo 15 kilómetros de la ruta Mar del Plata-Necochea, saliendo de la primera hacia el Oeste, y a dicha altura tomando camino de tierra hacia el Noroeste aproximadamente unos 5 ½ kilómetros, ubicándose la cantera a 300 metros al Norte del casco de la estancia. En la oportunidad fueron extraídas numerosas lajas de arcilitas y areniscas cuarcíticas de este horizonte cuarcítico —que está incluido en las estratificaciones de la Sierra de Los Padres—, donde se han reconocido los siguientes fósiles: *Arthropycus Harlani* Hall, *Arthropycus Alleghanensis* y *Cruziana* (Bilobite).

La columna estratigráfica registrada fue la siguiente:

Columna estratigráfica de la Cantera "La Albertina" Escala 1:50
R. Bz. 150/8.



Cubierta de relleno moderno.

ar. cuarc.

arc.

a. c.

arc.

a. c.

arc.

a. c.

arc.

a. c.

a. c.

arc.

a. c.

(x) arc.

(x) a. c.
Base cubierta

REFERENCIA

(x) horizontes fosilíferos

Del material extraído, parte se encuentra actualmente depositado en el gabinete de la cátedra de Geología Histórica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata para su estudio y el resto en el Departamento de Geología de la Comisión de Investigaciones Científicas (8).

Una nueva búsqueda fue dirigida directamente hacia Balcarce, siendo también coronada por el éxito, en la gran Cantera de explotación de cuarcitas y arcilitas, correspondientes al Horizonte cuarcítico del Cerro San Agustín, a unos 10 km. al S.S.O. de la Estación Los Pinos. El día 10-11-61, después de minuciosa búsqueda, fue encontrada al pie S.O. del frente de explotación que en forma de arco hacia el O. hace la cantera, una laja de arenisca cuarcítica secundariamente coloreada de rosa violado pálido, con la presencia de gran cantidad de lo que se atribuye a formas juveniles fósiles del problemático *Crossopodia* (9), y otra laja de arcilita clara con *Cruziana*. Posteriormente pudo ubicarse exactamente el nivel correspondiente a las arcilitas, no así el de las areniscas cuarcíticas coloreadas. Fueron extraídas numerosas muestras de tales arcilitas blancas —algo fisiles y friables, muscovíticas, talcosas—, con fósiles, habiéndose determinado con seguridad *Arthropycus Harlani Hall*, *Arthropycus Alleghanis*, *Cruziana* (Bilobites) sp. y *Crossopodia* sp.

Figura a continuación la Columna estratigráfica registrada en la oportunidad, que corresponde a una gran parte de la Serie Cuarcítica del Paleozoico de Tandilia.

El referido hallazgo constituye una confirmación más de esta localidad, después de 21 años del anterior redescubrimiento de Angelelli.

No es posible, en virtud de la existencia de estos discutidos fósiles de incierta ubicación sistemática, en las capas paleozoicas de Sierras Septentrionales de nuestra Provincia, desentenderse del problema que crea su correcta interpretación y clasificación consecuente; estimo procedería intentar un estudio juicioso del material disponible, y la búsqueda de más restos que quizás puedan aportar nuevos elementos para procurar su definitiva ubicación.

Al estado actual de los conocimientos, me inclino por aceptar el temperamento adoptado por Moret (1949, p. 57), además compartido por otros paleontólogos de clasificarlos (al menos provisionalmente) como *Incertae Sedis*, en consideración a las diversas interpretaciones dadas a través del tiempo (ver notas de pie de páginas anteriores) por diferentes autores, y por cuanto no es posible todavía, determinar su verdadera naturaleza.

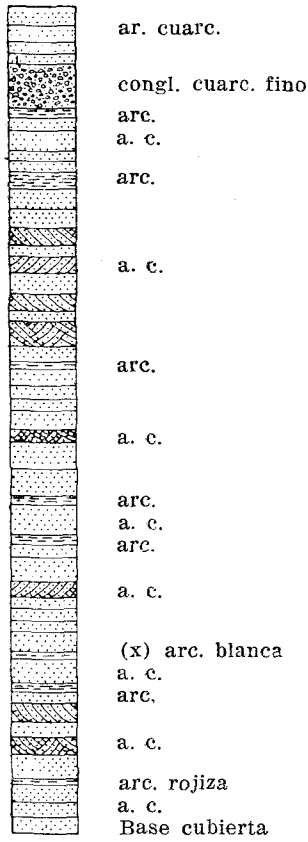
Nuestra última búsqueda, el 11-11-61, fue encaminada hacia el Horizonte dolomítico de Sierras Bayas, resultando infructuosa en lo que se refiere a hallazgos fosilíferos que aportaran una evidencia más de la edad Supra-Carbónica, asignada por Harrington, sobre la base de su descripción de *Spiriferina campestris White*, enmend. Girty.

(8) Un viaje realizado en 1962 para la Comisión de Investigaciones Científicas, proporción excelente material fosilífero de esta cantera, actualmente clasificado y expuesto en las vitrinas de su edificio de a calle 526, 10 y 11, La Plata.

(9) *Crossopodia Mac Coy* 1850 (= *Crossochorda* Schimper-Zittel 1890.); Juan Roger, en Piveteau, 1952, T. II, Anélidos Quetópodos Poliquetos errantes, agrega (p. 180) en C, trazos de actividad referibles a los Anélidos errantes, muchos fósiles clasificados como problematica; entre ellos a *Crossopodia*, indicando que con respecto a *Myrianites* y *Nemertites*, "es más corto, los cirros son más finos y aproximados y los segmentos son más cortos".

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL CERRO SAN AGUSTIN
 (Horiz. Cuarc. Inf.)

Escala 1:200 (38 m)
 (valores aproximados)



(x) nivel fosilifero.

REFERENCIA

Borrello reconoció restos del alga fósil *Collenia* ⁽¹⁰⁾, en la faja de afloramiento de dolomitas que son explotadas al E. de la cantera de arcilla "La Losa" y O. de C^o Redondo; identificación que corrobora la afirmación de **González Bonorino** (1954, p. 18), sobre el proceso de dolomitización por metasomatismo en los carbonatos originados de organismos, pero que en cambio carece de valor para ubicar con exactitud geocronológica la formación, puesto que tales restos identificados por Borrello tienen extenso desarrollo vertical. No fue posible la extracción de muestras.

Las estructuras oolíticas, concrecionadas y estromatolíticas, son frecuentemente observadas en las dolomitas, y abogan en favor del origen bioquímico de éstas ⁽¹¹⁾.

Con lo expuesto se cierra el capítulo de los hallazgos paleontológicos en las capas sedimentarias integrantes de "Tandilia", que se han registrado hasta la fecha del presente trabajo.

Los discutidos fósiles encontrados, así como las dudas existentes respecto a la validez de otros, todo ello unido a la pobreza fosilífera general del Cordón Septentrional, no ha contribuido mayormente a brindar conformidad al espíritu del investigador, en cuanto se refiere a la certeza absoluta en la asignación de edades, aunque existe tendencia manifiesta por aceptar la datación al tiempo Silúrico, más propiamente Ordovícico.

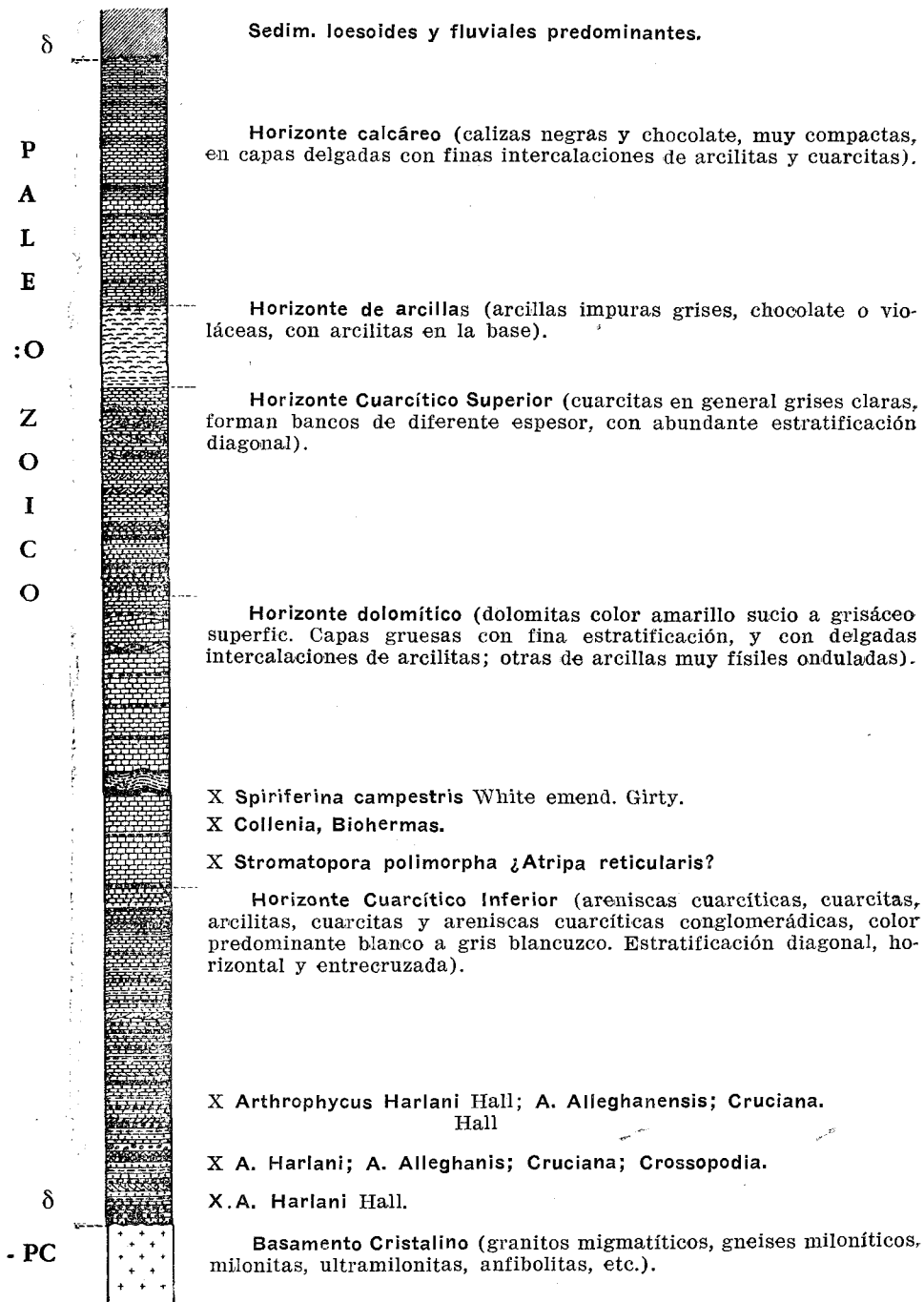
Se agregan a la nómina fosilífera otros datos que facilitan la ubicación rápida del lector, y se presenta la columna estratigráfica paleozoica de Tandilia considerando las máximas potencias formacionales registradas, con la marcación de los niveles fosilíferos correspondientes.

(10) Moret, L. 1949 Cap. III, Clasif. *Collenia* como Alga Cianoficea (p. 28), indicando que este gro. puede ser también considerado como un Estromatolito. Resalta su importancia en la formación de las rocas calcáreas.

(11) Una dolomita con típica estructura estromatolítica obtenida en Srras. Bayas, Boca de la Sierra, puede observarse en las vitrinas de la colección de rocas, de la Comisión de Investigación Científica de la provincia de Buenos Aires.

**COLUMNA ESTRATIGRAFICA PARA EL PALEOZOICO
DEL CORDON SEPTENTRIONAL**

(Estratos de La Tinta), de acuerdo con los mayores espesores registrados para cada formación. ESCALA 1 : 500



(x) nivel fosilífero.

II

HALLAZGOS REFERIDOS A LAS SIERRAS AUSTRALES BONAERENSES

Cordón Meridional ("Sierras Australes")

Un conjunto de sierras denominadas en la literatura geológica como Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires, y generalmente conocidas como Sierras de la Ventana, constituyen este Cordón, de características propias, con un rumbo de conjunto N.O.S.E., subparalelo al de Tandilia, y como aquél, emergiendo en medio de la llanura bonaerense, estando separados por unos 150 km. de distancia.

Si bien alguna vez (Stelzner, Suess), fueron relacionadas con las Sierras Pampeanas, y otras, asimiladas a la Pre-Cordillera, por su posición pericratónica respecto a Brasilia, en el presente se consideran como pertenecientes a una zona estructural independiente, desconectada de las anteriores, y originada en un geosinclinal intercontinental, con relaciones comprobadas con las Series paleozoicas de las Montañas del Cabo en Sud Africa, Islas Malvinas, y otras regiones del Gondwana del Hemisferio Austral.

Las Sierras —que están integradas en su mayor parte por sedimentitas plegadas del Paleozoico—, describen en su rumbo una forma de ese invertida (2), con una longitud de alrededor de 175 km. y tienen un ancho máximo de 50 km.

Partiendo de las inmediaciones de Puán, se extienden en forma de arco hacia el E.SE., en dos sierras paralelas, para constituir, a partir de la latitud 37°40' aproximadamente, dos regiones bien definidas; una zona occidental que hacia el Sur termina en varios cerros dispersos que alcanzan las proximidades de Cabildo, y otra zona oriental, que describe un arco hacia el S.SE., cuyas últimas estribaciones llegan por el E. hasta las cercanías de las estaciones El Pensamiento y Las Mostazas.

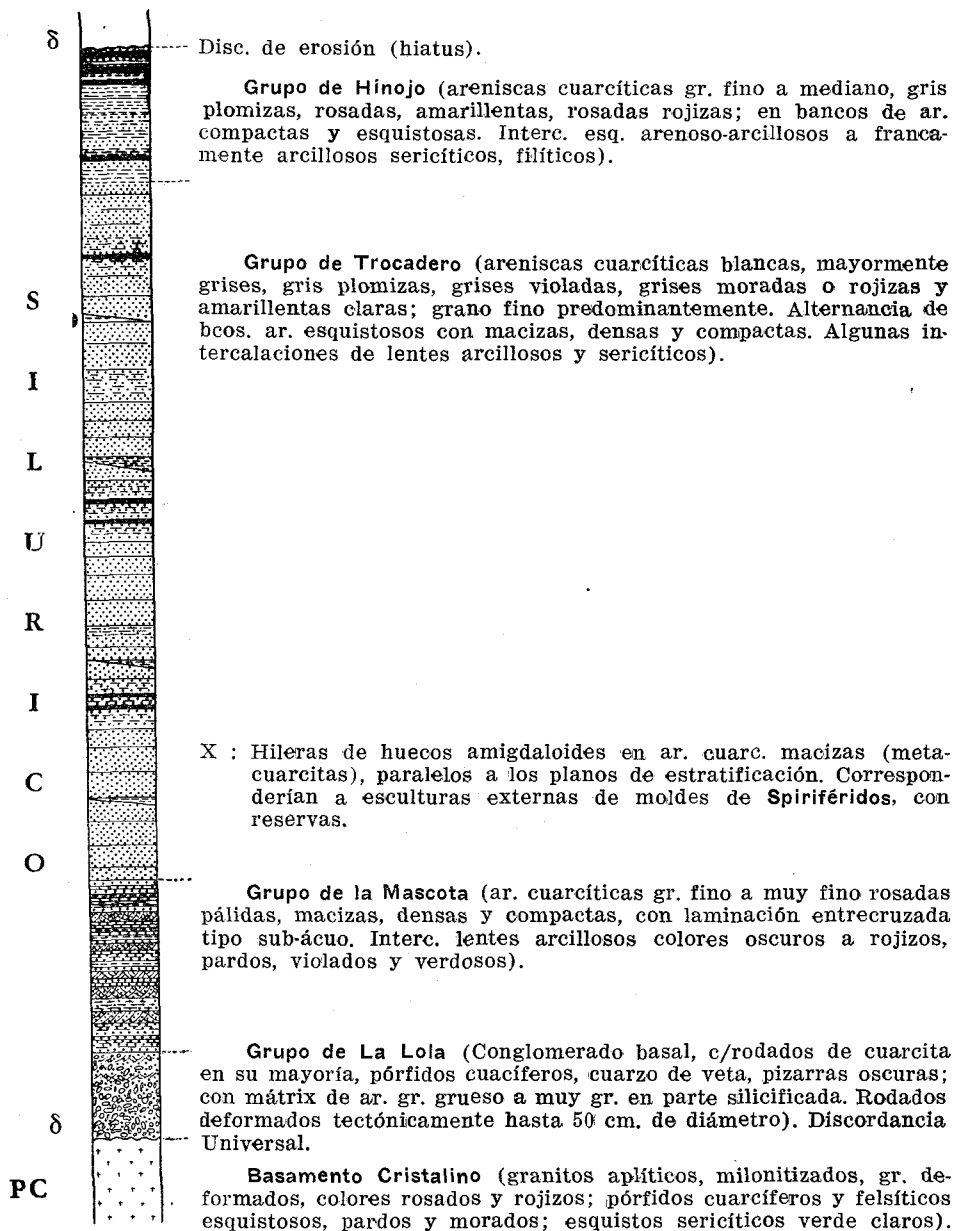
La zona occidental, está integrada por las Sierras de Puán, Curamalal-Chaco, Bravard y Ventana; y la zona oriental por las Sierras de Tunas y Pillahunicó (12). La mayor altura de todo el conjunto, está dada por el Cº Tres Picos, en la Sierra de la Ventana propiamente dicha, el que alcanza los 1.247 m.s.n.m. (13), mereciendo citarse también por sus alturas, los cerros Curamalal Grande, Chaco, Guanacos, Ventana, Napostá, etc. entre otros, para la zona occidental; y los cerros Las Bagualas, La Tigra, Tres Picos de las Tunas, Piedra Pelada, Nortero, Bonete, Gurugú, Chancho, El Divisadero, etc., para la zona oriental; pero las alturas están disimuladas en parte por el nivel alcanzado por la llanura de relleno de los propios sedimentos de erosión de las sierras, que junto a ellas se ha determinado, llegan hasta los 450 m.s.n.m. Un numeroso conjunto de abras que corresponden a valles transversales anchos y angostos, normales y oblicuos a las sierras —algunos de los cuales han sido utilizados para separar indebidamente sierras que geológicamente corresponden a una sola—, contribuyen a dar al relieve de por sí abrupto, el aspecto de típico paisaje alpino.

(12 y 13) Ver Harrington, 1947.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA SERIE DE CURAMALAL

(Silúrico) (1250 m) S/datos Harrington (1947), tomando en cuenta los máximos espesores.

ESCALA 1:5.000



Fue desde mediados del siglo pppo. que comenzaron las noticias geográficas y geológicas de este cordón meridional, con los datos de Carlos Darwin, observados en breve visita de 1838, siguiéndole Bravard (1857), Doering (1881), Aguirre (1883), Holmberg (1884), Hauthal (1892, 1901), Valentín (1898), etc.; pero debe atribuirse a Keidel (1916), el haber comenzado a desentrañar más verosímilmente los problemas geocronológicos de este Sistema, gracias a los restos fósiles que hallara y le permitieran asignar edad devónica a una serie de estratos, y por haber determinado el origen glacial del conglomerado de Sauce Grande deduciendo inteligentes relaciones con formaciones de las Montañas del Cabo, en Sud Africa.

Otro importante impulso al conocimiento de las formaciones de Sierras Australes, sobre todo las correspondientes a la zona oriental, fue dado por Du Toit (1927), que generalizó sus "shales" y sus "pillahuincó beds" para los estratos superpuestos a Sauce Grande, efectuando correlaciones más minuciosas con los Sistemas del Cabo y del Karroo de S. Africa, Islas Malvinas, y otras regiones del país y del H. Sur. Vienen luego los trabajos de Schiller (1930) condensados en su obra, cuyas deducciones estratigráficas y tectónicas no prosperaron, y con observaciones referentes a las correlaciones efectuadas por Keidel y Du Toit. Las publicaciones de Horacio Harrington en los años 1934, 1942, 1947 y 1955, de Keidel en 1938 y Suero en 1957; representan la culminación de los esfuerzos hasta la fecha, para resolver los problemas estratigráficos, cronológicos y tectónicos de las Sierras Australes; y se debe a Harrington, la confirmación de la existencia de estratos Gondwánicos en virtud del descubrimiento de la flora fósil de *Glossopteris*, que refirma posteriormente con el hallazgo de fauna fósil asimilable al Pérmico de Australia.

A vuelo de pájaro, las investigaciones sobre las Sierras Australes nos dicen, que están en general integradas por sedimentos psefíticos, psamíticos y pelíticos paleozoicos, que van desde el Silúrico hasta el Pérmico superior o Triásico inferior (ver Suero, 1957), en forma discontinua por existir discordancias que corresponden a periodos de denudación, encontrándose las capas más viejas hacia el Oeste, yendo paulatinamente hacia las más jóvenes en dirección al Este.

Los granitos y pórfidos que afloran al O., en López Lecube, Sierras de Chasicó, Cortapié, Colorada, al pie de Curamalal, en la base del C°Pan de Azúcar, etcétera, se consideran como pertenecientes al Basamento cristalino, correspondiente a una prolongación austral de las Sierras Pampeanas.

Le sigue la Serie de Cura-Malal, marina, atribuida al Silúrico, con Conglomerado basal de La Lola, al que se superponen areniscas cuarcíticas y otras arcillosas intercaladas, coloreadas.

En discordancia erosiva se apoya sobre ésta la Serie de Ventana, marina, transgresiva sobre Cura-Malal, considerada del Eodevónico, con algunos bancos conglomerádicos basales, seguidos también de areniscas cuarcíticas coloreadas, de más en más finas, y con intercalaciones de esquistos arcillosos, sericíticos, hacia el Grupo de Lolén, donde las areniscas se hacen esquistosas, micáceas, con muchas intercalaciones de filitas y sericitas, que revelan un cambio en la facies de sedimentación.

Pseudoconcordante sobre Lolén, pero separado por discordancia de erosión que marca un gran hiatus, descansa el Sistema de Pillahuincó, con su Serie conglomerádica marina-glacial de Sauce Grande; considerándose que el lapso de tiempo que marca la discordancia correspondería al Devónico medio y superior y todo el Carbónico, —en caso de considerar con Harrington del Pérmico

inferior la Serie glacial—, o al Carbónico inferior y medio solamente, considerando con Du Toit el Conglomerado De Sauce Grande del Carbónico superior, y la parte más alta de Lolén del Devónico medio y superior (ver Du Toit, 1927, cuadro comparativo entre p. 16-17). La Serie glacial pasa paulatinamente a limolitas (shales de Du Toit), hoy Serie de Piedra Azul (Kèidel, 1938), continuándose por areniscas cuarcíticas de grano fino y sedimentos arenosos arcillosos del tipo de las fangolitas (mudstones), en repetida alternancia; en general de origen marino, con intercalaciones continentales, hasta las últimas estratificaciones de la Serie de Tunas. (Ver columnas estratigráficas agregadas).

Las Sierras Australes presentan además de las rocas paleozoicas, en partes altas de la zona occidental, en discordancia angular y separados por gran hiatus que abarca todo el Mesozoico y gran parte del Terciario, porciones del llamado Conglomerado rojo supra-Mioceno, que se consideran restos de una cubierta de pie de montes, fanglomerados, erosionados en el Terciario superior y Cuartario. También se han distinguido areniscas Pliocenas, rodados conglomerádicos en dos o tres niveles terrazados, que se atribuyen a distintas épocas del Plioceno superior a Pleistoceno, y sedimentos areno-arcillosos y loesoides Pleistocenos y Holocenos, hasta los de erosión y depositación actual.

Es concepto generalizado que las Sierras han sido plegadas en el post-Paleozoico, habiendo sin embargo sido atribuidas al ciclo Hercínico superior, pero prevaleciendo la idea de su plegamiento Triásico o sea Palisádico, o Jurásico superior o sea Nevádico (14), y hasta Intercretácico (Groeber, 1938).

Para Frenguelli (1950) la parte que hemos reconocido como zona occidental y que abarca hasta el Devónico inferior, comprobado, ha sido dislocada en la primera fase Bretónica del ciclo Hercínico o en la última, devónica media, del ciclo Acádico; levantada como montaña, erosionada y hundida nuevamente en gran parte, con posterior acumulación del Neo-Paleozoico, levantándose todo el conjunto con las fases de los movimientos Hercínicos. Sin embargo, es mayormente aceptado el concepto de la elevación como montaña de estas sierras, en movimientos del Terciario superior y Cuartario inferior de repercusión de los movimientos Andinos, atribuyendo a éstos Frenguelli sólo una reactivación de las fallas del basamento, formación de nuevas, y dislocación de bloques en el Terciario, y dando sí al Cuartario y en forma intermitente el levantamiento de los bloques formando las Sierras como actualmente se observan, dado que habrían sido arrasadas en el Mesozoico.

Los pliegues se han reconocido como pertenecientes sobre todo al tipo similar y disarmónico, pliegues primarios disimulados por repliegues secundarios de orden superior en la zona occidental, con planos axiales inclinados al S. S. O. y S. O. (Harrington, 1947), decreciendo la intensidad del plegamiento hasta casi perderse hacia el E. y N. E. En la zona oriental, se intensifica nuevamente el plegamiento, habiéndose reconocido pliegues mayormente simétricos como consecuencia de la menor presión confinada que soportaron estas capas (Suero 1957), con planos axiales verticales, o levemente inclinados al N. E.

Sauce Grande, respecto al plegamiento, ocupa una posición intermedia, apenas plegado en suaves ondulaciones.

Esta aceptado por todos que el empuje que provocó el plegamiento vino desde el O. y S. O., pero existen opiniones de que además hubo otro paralelo

(14) Harrington, 1947, p. 40.

y opuesto al anterior, del N. E., sobre la base de los arcos de concavidades opuestas en ambos extremos de las Sierras pero siempre reconociéndose el predominio de los primeros.

Merece destacarse, que todo el conjunto de las Sierras se encuentra diaclasado, y con esquistosidad intensa, que llega a enmascarar la estratificación; pero no se han registrado hasta la fecha fallas ni corrimientos significativos; estimándose que el Sistema de las Sierras Australes constituye uno de los más grandes exponentes de plegamiento puro del mundo entero.

Los hallazgos

Para las Sierras Australes figura en la bibliografía geológica atribuido el primer descubrimiento fosilífero a **Juan Keidel**, quien al referirse (1916, p. 12) a los "esquistos de la falta oriental Norte de la Srta. de La Ventana", confirma su suposición de que correspondían al Devónico, por el hallazgo de fósiles en la margen izquierda del Arroyo del Loro (o del Oro), detrás de la Estancia "Las Vertientes".

En rigor de verdad, previo al año 1916 habían sido conocidos otros hallazgos fosilíferos, pero según Schiller (1930, p. 47 y 48) el descubrimiento de Keidel fue hecho en 1910, "en pizarras arenosas arcillosas, 100 m. al N. de la estancia Las Vertientes", correspondiendo a **Braquiópodos** y **Lamelibranchios**. Además cita Schiller que en el mismo año 1910, "al pie N. E. de Srta. de La Ventana en medio trecho entre el Abra de la Ventana y el C° Napostá Grande", fueron hallados también por Keidel **Braquiópodos** y fragmentos de **Trilobites** mal conservados; indicando Schiller, tales hallazgos "representan una misma faja de arenisca fosilífera y pizarra de unos 32 km. de largo", que con J. Keidel reconocieron como del Devónico inferior, y que éste correlacionara con la Serie de Bokkeveld de Sud-Africa.

Los restos fósiles citados como **braquiópodos**, posteriormente fueron identificados por Guido Bonarelli y H. Harrington especialmente, como pertenecientes a **Cryptonella Baini** Sharpe⁽¹⁵⁾ y **Schuchertella sp.**⁽¹⁶⁾ probablemente aif. a Agazz'zi. Con respecto a los restos de trilobites, si bien como veremos más adelante han vuelto a citarse, no se ha determinado su género, ni se ha confirmado su hallazgo, circunstancia que pone en duda la correcta interpretación del material correspondiente, el que por otra parte, no puede ser verificado, dado que no se conoce su depósito, si es que realmente existen muestras extraídas del nivel fosilífero, hallado en 1910.

Harrington. (1934, p. 308) dice: "Keidel fue el primero, quien en 1910, pudo comprobar por el hallazgo de restos de braquiópodos, la edad devónica de la serie de grauvacas, areniscas y pizarras que se extiende por el borde N. E. de la Srta. de la Ventana".

Un tercer hallazgo fue el efectuado por **Beder y Collet**, citado por Keidel (1916, p. 12), como realizado en el año 1911, al N. E. del pie del C° Tres Picos, y referible a **braquiópodos** mal conservados y entre otros al fragmento de un **Spirifer**.

(15) J. Piveteau, 1952; Clasif. Braquiopodo., S. Cl. Articulados, Ord. Telo tremata punctata. Sup. Fam. Terebratulacea, Fam. Dielasmatidae, S. Fam. Cryptonellinae, Gro. Cryptonella (Hall 1861).

(16) J. Piveteau, 1952; Clasif.: Cl. Braquiópodo, S. Cl. Articulata, Ord. Protremata Pseudopunctata. Sup. Fam. Strophomenacea, Fam. Strophomenidae, S. Fam. Orthotetinae, Gro. Schuchertella (Girty 1904).

Schiller. (1930, p. 50), al referirse al hallazgo de Beder y Collet, lo ubica "al pie oriental de la Loma Colorada (ripió fósil), unos 3 km. al S. E. del ex Club Hotel Sierra de la Ventana". El ripio fósil de Schiller, corresponde al conocido hoy como Conglomerado Mioceno.

Riggi. (1938, p. 125), especifica que el haber determinado edad devónica a los esquistos, se debe al hallazgo de Beder y Collet en 1911, de varios **Spirifer** y **Cryptonella Baini Sharpe** y expresa (sic) "de tiempo anterior no se conoce ninguna noticia y se debe al extinto Dr. Beder el primer hallazgo de fósiles reconocibles como tales de las sierras, y rindiendo un merecido homenaje a su memoria, hago notar esta justiciera circunstancia de prioridad". No toma en cuenta pues, la referencia de Schiller (1930, p. 47 y 48), y otra posterior de Harrington (1934, p. 308), respecto al año de los descubrimientos de Keidel.

Harrington. (1934, p. 308), recuerda que en 1911 Beder y Collet, hallaron en los mismos estratos que Keidel y poco después, restos de un **Spirifer**.

Keidel. (1916, p. 21) al referirse al conglomerado de Sauce Grande (glaci-marino), al que ya atribuye de acuerdo con Schiller edad Carbónico superior Pérmico, y equipara al de Dwyka de Sud-Africa; al describir la constitución de los rodados, cita entre los mismos un "rodado de cal con corales fósiles", que según informe, fue hallado por el Sr. **Adolfo Flossdorf**, en el corte del F. C. cerca del km. 535, en las proximidades de la estación Peralta. Un hallazgo de tal naturaleza nunca ha vuelto a repetirse, y Keidel no cita el año del hallazgo del Sr. Flossdorf; pero según Schiller (1930, p. 52, nota 4), lo fue en el año 1911, y cronológicamente sería el cuarto descubrimiento fosilífero para el Cor-dón Meridional de la Provincia.

Si bien corresponde a un resto fósil alóctono, que no debe tenerse en cuenta para la determinación de la edad de una Formación estratigráfica, especialmente en este caso de evidente origen de mares templados, depositado en *sedimentos glaci-marinos, de mares muy fríos; sin embargo ha servido muy oportunamente, juntamente con otros rodados de calizas y dolomitas, para que Schiller (1930, p. 52) asignara edad pre-Pérmica, más exactamente supra-Paleozoica, para las calizas, y Pérmica para el Conglomerado glacial; y para que Harrington H. (1940, p. 242), por no existir afloramientos de tales rocas en las Srras. reforzara su teoría de que las dolomitas de Olavarría sean realmente del Carbónico superior, y anteriores a la deposición de la Serie de Sauce Grande. Harrington, se hace eco pues de la noticia de Keidel (1916) y Schiller (1930), y destaca además, que no existen fuera de Srras. Bayas, otros afloramientos de calizas hasta Córdoba y San Luis por el N. y hasta Río Negro por el Sur; indicando que los hielos que denudaron parte de la cubierta paleozoica debieron seguir la dirección N. S. o N. E.-S. O.*

Nuevamente debemos lamentar que no haya sido depositado el fósil en lugar accesible para su estudio, desconociéndose su paradero actual.

Seguirían luego los restos fósiles encontrados por **Schiller** (1930, p. 48, nota 5) en el año 1919, a 1 km. al Sur del ex Club Hotel Srra. de la Ventana, correspondiente a **Braquiópodos** del eodevónico (Grupo de Lolén), identificados por Bonarelli (1925) como **Cryptonella Baini Sharpe**.

El mismo Schiller (1930, p. 48 y 50), cita como siguiente el hallazgo de **Braquiópodos** por **Otto Schwerbrock**, en 1924, entre el Cº Tres Picos y el Cº Colorado, en el mismo horizonte eodevónico.

Vendría después, en séptimo término, el descubrimiento de **Keidel y Schiller** en 1926, dado a conocer por Schiller en 1930, p. 48, en un "horizonte de varios metros de pizarras arenosas, en parte cuarcíticas" del Abra del Chaco, de fó-

siles atribuidos a **braquiópodos**, habiendo reconocido **Leptocoelia flabellitis** Conrad (17) entre ellos. He creído oportuno reproducir el croquis presentado por Schiller (1930, p. 48, fi. 2) sobre esta localidad fosilífera del eodevónico, que demuestra la coincidencia en la ubicación de los cuatro niveles localizados recientemente por Andreis (observar marcación N. aproximado).

Croquis para ubicación de niveles fosilíferos en el Abra del Chaco.

Reproducción Schiller (1930).



Dpa : pizarras arenosas en parte cuarcíticas, fosilíferas.

x : hallazgos de braquiópodos. (*Leptocoelia*, etc.).

Harrington. (1934, p. 308) cita el hallazgo de **Leptocoelia flabellitis** con un interrogante, el que expresa sus dudas; y en 1942, al exponer sus consideraciones sobre el Geosinclinal del Samfrau, con divergentes conclusiones que Du Toit, cita al describir la sucesión estratigráfica de Srras. Australes un primer nivel fosilífero eodevónico a 80 m. de la base de Lolén, con **Spirifer** indet., **Cryptonella Baini** y **Schuchertella** cfr. Sch. agazzisi, y un segundo nivel, descubierto según él originalmente por Keidel en 1916, a unos 200 m. de la base del grupo, con **Leptocoelia flabellitis?**, **Cryptonella** y **Trilobites** indet. El mismo Harrington nuevamente (1947, p. 24) al hacer el estudio detallado del Grupo de Lolén de su Serie de Ventana, hace referencia a **Leptocoelia flabellitis** como originalmente descubierta por Keidel en 1916, considerando dudosa su presencia por no haberla hallado en las capas eodevónicas, pese a sus búsquedas.

No he podido hallar justificación a la referencia de Harrington con respecto a la prioridad del hallazgo de **Leptocoelia fl.** por Keidel en 1916, sobre todo teniendo en cuenta que Schiller cita como del año 1926 la ubicación de este horizonte por él y Keidel en el Abra del Chaco.

(17) J. Piveteau, 1952, clasific.: Cl. Braquiopo; S. Cl. Articulado; Ord. Telotremata impunctata; Sup. Fam. Atrypacea; Fam. Coelospiridae; Gro. Lepcoelia Hall 1857.

Resulta sumamente interesante la noticia de haberse encontrado recientemente en el Museo de La Plata, revisando antiguo material, los restos que fueran hallados por Keidel y Schiller en el Abra del Chaco, y que coinciden litológica y paleontológicamente con los últimos hallazgos de la zona, referidos a **Cryptonella** y **Schuchertella**, incluyendo el banco IV, hecho por demás significativo.

Ello, unido a la marcación de 4 niveles para este horizonte, atribuye con mayor probabilidad la localización de Andreis, el carácter de redescubrimiento después de un período de 35 años; si bien debe reconocerse que Schiller hizo su marcación siguiendo el rumbo de un anticlinal, lo que difiere de la marcación de Andreis; pero en líneas generales, de la observación del croquis de Schiller y del plano de Andreis, surge la coincidencia de su ubicación hacia el N. O. con respecto al filo y portezuelo que separa las aguas que van hacia el río Sauce Chico por el O. y al A° Sauce Corto por el Este.

Seguerían los hallazgos del año 1928, que corresponden a **Walter Schiller** "en p. zarras areno arcillosas", a medio Km. al Sur del ex Club Hotel Srta. de la Ventana, correspondientes a braquiópodos del mismo eodévónico, det. **Cryptonella**. En su esquema cronológico-estratigráfico resume Schiller (1930) los hallazgos de la faja eodévónica que extiende desde el Abra del Chaco hasta el S. E. del C° Tres Picos, citando: **Spirifer**, **Orthis**, ⁽¹⁸⁾ **Leptocoelia** **Crytonella** y **Trilobites**. Además se refirió en su trabajo, a la presencia en las cuarcitas de la Srta. de Bravard, de **Pseudo-Arthrophyucus** y **Spirophyton**, aclarando podrían corresponder a productos tectónicos, temperamento posteriormente aceptado.

Frenguelli. (1950, p. 8), al hacer referencia a los fósiles del Devónico inferior de las Srras. sita sin ambigüedades **Spirifer antarcticus** ⁽¹⁹⁾ Morr, et Sh. y **Leptocoelia flabellitis** (Conr.), siendo ésta la primera vez que se registra el **Spiniper antarcticus** en la bibliografía de Srras. Australes; si bien Borrello asegura que Keidel le había manifestado de la existencia del hallazgo de dicho fósil por parte de Beder (comunicación oral), no sabiéndose si corresponderá al efectuado al N. E. del C° Tres Picos en 1911.

Como a partir del año 1930 en adelante, se producen también una serie de descubrimientos en la zona oriental correspondiente al Neo-Paleozoico de las siemas, alternándose éstos con reiterados hallazgos en la zona occidental, con el objeto de dar continuidad a las referencias sobre ambas regiones, agotaré previamente los datos existentes para el Mesopaleozoico, sobre los que se viene tratando.

Así vemos que **Harrington** en 1942, no sólo nos sorprende con su primera noticia concreta sobre la fauna pérmica de Pillahuincó, sino que al referirse a la Serie de Cura Malal, formada por las más antiguas sedimentitas del Cordón Austral, que atribuye a una transgresión previa a la que originara la Serie de la Ventana, de la que está separada por discordancia de erosión, cita por primera vez para la Serie de Cura Malal, el hallazgo de un **Spiriferidae**, y en base a ello, atribuye probable edad Gotlándica a tales capas, por ser dicha Familia desconocida antes de este Período geológico, y en consideración de que estaba

(18) Piveteau, J. clasif.: Cl. Braquiópodo; S. Cl. Articulado; Ord. Protremata i. .punciata, Sp. Fam. Orthacea; Fam. Orthidae, S. Fam. Orthinae; Gro. Orthis Dalman 1828.

(19) Piveteau, J. 1952; clasif.: Cl. Braquiópodos; S. Cl. Articulado; Ord. Telotremata impunciata; Sp. Fam. Spiriferacea; Fam. Spiriferidae; S. Fam. Spiriferinae Schuchert 1913.

ubicado a más de 1.000 m. debajo de los niveles con Braquiópodos del eodévónico. Al citar nuevamente Harrington (1947) este hallazgo, lo ubica con exactitud en el Grupo Trocadero, dentro de la Serie de Cura Malal, en un C° al E. del C° Tornquist, en niveles de areniscas macizas, y los refiere como "huecos más o menos amigdaloides, paralelos a los planos de estratificación", pues son estos huecos los que atribuyó a moldes de braquiópodos, porque pudo comprobar que en uno de ellos se conservaba la escultura externa de un Spiriférido, y ratifica la edad post-Cámbrica, aunque admitiendo puede corresponder al Ordovícico.

Renato Andreis (1961), localiza nuevamente esta localidad a fines del mismo año 1961, de acuerdo con los datos aportados por Harrington, en el extremo Norte del C° Filoso, a 60 m. hacia el Sur de un camino interior que sale hacia el Oeste del que une la Ruta 76 con el Hogar Funke, y reúne algunas muestras de cuarcitas blanquecinas compactas con hileras de huecos, material que incrementáramos en el viaje de principios de 1962, depositado en la C.I.C. de la Provincia. Los moldes que se obtienen de tales huecos, parecen efectivamente corresponder a spiriféridos, pero sin ninguna seguridad, dando solamente uno o dos de ellos la apariencia de costillas características, no correspondiendo sino a fracciones de presuntos ejemplares.

Borrello (1960), en un estudio de los yacimientos fosilíferos Mesopaleozoicos del Grupo de Lolén, sobre la base de dos nuevos hallazgos inmediatamente al O. del ex Club Hotel Ventana, y sobre los datos de los anteriores, ubica tres niveles fosilíferos en el eodévónico, caracterizando el desarrollo paleobiogeográfico del mismo. Sus hallazgos los refiere a un primer nivel, inferior, a 75 m. de la base del grupo, sobre las últimas capas de Providencia, en coincidencia con anteriores datos de Harrington (1947), atribuyéndole, de acuerdo con Schiller (1930), gran extensión sobre el rumbo hacia el Norte. Asigna a este primer banco, un espesor de 15 cm., destacando la litología del conjunto de la formación como "masas de areniscas, areniscas esquistosas, grauvacas delgadas y esquisto areniscoso, algo micáceos" de coloración amarillento, gris amarillento a verdoso castaño. Ambos niveles, el inferior citado, y el segundo que ubica a 75 m. sobre el primero, o sea a 150 m. de la base del grupo, los describe con solamente moldes internos de los braquiópodos conocidos para la formación, **Cryptonella** y **Schuchertella** especialmente, indicando que hay dificultad de hallarlos en el terreno por el "estado de alteración tectónica y meteorización en parte, de los sedimentos", ayudando para la identificación del banco inferior, la coloración castaño oscuro dada por relleno limonítico de huecos de moldes de fósiles, "que contrasta con el sedimento de caja". Para el segundo nivel, asigna una potencia de 60 cm., mejor contenido paleontológico, diferenciándolo del primero en su superficie de afloramiento, en la ausencia de las oquedades de relleno, menor alteración superficial, y presencia de "lenticas de moldes enteros o seccionados de braquiópodos". Equivale este segundo banco al nivel citado para el S.E. del C° Colorado por Schiller (1930) encontrado en 1928 y al de Keidel del año 1910 al N.O. del ex Hotel. El tercer nivel, lo identifica con el determinado por Keidel en 1910 sobre la margen izquierda del A° del Loro, al N. de la Estancia Las Vertientes, situándolo a unos 200 m. sobre la base del grupo. Al hacer consideraciones sobre la repetición de la fauna en todos los niveles, y la estabilidad del medio, indicada por la sedimentación —reconocida como nerítica con pequeñas subsidencias—, opina Borrello que estas acumulaciones con "aspecto de brecha conquilar cementada por mátrix areniscosa", "reproduzcan tres sucesivos episodios de un mar con biofacies recurrentes", para el eodévónico de las sierras.

Los últimos informes de los que tengo conocimiento aportan datos sobre las localidades fosilíferas de esta zona occidental, corresponden a **Renato Andreis** (1961 y 1962). Como ya lo indicará, hizo referencia a los huecos de moldes de presuntos spiriferidos para Trocadero, sobre los que había insistido Harrington en 1947, encontrando la localidad en el C° Filoso; además, ubicó varios afloramientos de bancos fosilíferos en el eodevónico de Lolén, en coincidencia con anteriores hallazgos. Así es que reconoce en su informe, de acuerdo con Borello (1960), a los tres niveles a 75 m, 150 m y 200 m de la base del grupo de Lolén, en medio de una litología similar, que describe, como "arenitas epiclásticas esquistosas con intercalaciones de pelitas con el aspecto de pizarras y filitas", como consecuencia de un moderado metamorfismo dinámico. Comprueba coloración pardo amarillenta, gris amarillenta a verdosa, gris oscura y azuladas de las rocas de la formación, agregando se hallan "cubiertas por suelos esqueléticos que dificultan enormemente la búsqueda de los niveles fosilíferos". Extrae material del primer nivel reconocido que refiere, "se extiende a lo largo de una línea con interrupciones desde un punto situado 500 m. al N. del portezuelo en el extremo occidental del C° Colorado hasta 700 m al N. NO. del Vivero Parque Tornquist". En dicha línea se colocan las conocidas localidades inmediatas y al O. del ex-Club Hotel Ventana, debiéndosele reconocer a Andreis, la ubicación del nivel en las proximidades de la entrada al Abra de la Ventana. Los fósiles citados son los braquiópodos reconocidos, moldes internos en masas compactas, "sin escultura apreciable, lisos, proporcionando solamente la región umbonal algunos detalles, mayormente orientados y generalmente deformados", predominando una coloración de tonalidades amarillas ocráceas a castañas, de origen limonítico; depositados para su estudio en la C. I. C. Pcia. También recogió muestras correspondientes al segundo nivel localizado por Borello detrás del ex-Club Hotel Ventana, y que refiere situado en las proximidades de la pileta del ex-Hotel, en bancos de menor potencia; lo cual demuestra, aceptando con Borello corresponde al mismo banco del hallazgo de Schiller en 1928 y Keidel en 1910 al N. O. del ex-Hotel, que este afloramiento constituye otra faja fosilífera paralela a la inferior. El tercer nivel lo refiere, de acuerdo con Borello (1960) al hallazgo de Keidel en 1910 al N. de la Estancia Las Vertientes, donde no ha sido posible, pese a muy detalladas búsquedas hechas en oportunidad del viaje que realizáramos conjuntamente en enero de 1962, reeditar el hallazgo de aquel entonces.

Finalmente Andreis, se refiere al nivel fosilífero encontrado en el Abra del Chaco, "a 2 km al Oeste del Puesto de Zenón Rodríguez (casa colonial), en las cercanías de las fuentes de hilos de agua que se dirigen al Oeste (al río Sauce Chico)", determinando cuatro bancos, detallando la litología del inferior como de filitas azuladas, semejantes al yacimiento localizado al N. O. (1 Km) del C° Colorado; el segundo y tercer nivel en psamitas micáceas pardo amarillentas; y el cuarto en psamitas medianas a gruesas.

Estos cuatro bancos se hallan en el terreno distribuido en unos 130 metros lineales, encontrándose los dos primeros muy cercanos entre sí, a unos 12 m, el tercero a unos 50 m del segundo y el cuarto aproximadamente a 70 m del tercero. De los cuatro resultan ser los más interesantes el 1º y el 4º, habiendo sido este último preventivamente demarcado como dudoso por Andreis, correcta interpretación en virtud de no haber sido hallada la roca portadora de fósiles "in situ", sino en las inmundaciones del afloramiento de las indicadas psamitas medianas a gruesas, blancas, blancas grisáceas en superficie por alguna alteración por meteorización. Las muestras de roca obtenidas por este geólogo para

dicho banco, presumiblemente el más alto y por lo tanto el más reciente de los cuatro, pudieron recontrarse nuevamente en enero de 1962, otra vez como rocas sueltas en las inmediaciones del afloramiento. La litología característica y totalmente diferente de todos los anteriormente citados niveles fosilíferos eodévónicos para este cuarto banco del Abra del Chaco, cuya roca ha sido determinada por Andreis como Arcosa, y con la particularidad de presentar las muestras sueltas encontradas, además de los conocidos moldes internos de *Cryptonella* y *Schuchertella*, moldes externos y uno o dos impresiones con marcada escultura costal con mucha apariencia de *Leptocoelia*, pero con reservas, puesto que se presentan como forma algo más globosas y con escultura costal más fina y estrecha,²⁷ le dan suficientes características como para que se lo considere como la localización de un nuevo nivel fosilífero que debe sumarse a los ya aceptados tres niveles correctamente deslindados anteriormente por Borrello. Con respecto al bco. 1, cuya litología corresponde a filitas azuladas, semejantes a las ubicadas para el yacimiento fosilífero situado a 1 km al N. O. del C° Colorado, —que todo indica es el mismo que fuera descubierto originalmente por O. Schwerbrock en 1924—, y por la ubicación de éste último, sería oportuno incluirlo como el más bajo nivel hallado hasta la fecha.

En este estado de cosas, y ante la falta de la determinación de los espesores que separan estos niveles del Abra del Chaco de la base de la formación de Lólen, no es posible establecer una correlación firmemente positiva con los aceptados tres niveles del Eodévónico, de reiterados hallazgos para los que fueran interpretados como del 1º y 2º, y nunca reeditado para el tercero; pero estimo como posible establecer un ensayo de correlación, suponiendo pueda confirmarse la localización del bco. 4º del Abra del Chaco donde provisoriamente se lo señalara, en la siguiente forma:

Para un primer nivel, el más inferior, situado a 70 m de la base del grupo, en filitas azuladas, probable correspondencia entre el primer bco. del Abra del Chaco y el ubicado a unos 500 m al N. del portezuelo que se halla al pie occidental del C° Colorado.

Un segundo nivel a 75 m de la base en las psamitas epiclásticas micáceas, esquistosas, pardo amarillentas, que fueran reconocidas como las integrantes de un primer nivel por Harrington y Borrello.

El tercer nivel para los afloramientos interpretados por Borrello como segundo nivel, a 150 m de la base en rocas semejantes al nivel anterior, de posible correlación con el bco. 3 del A. del Chaco, así como el anterior podría serlo con el bco. 2.

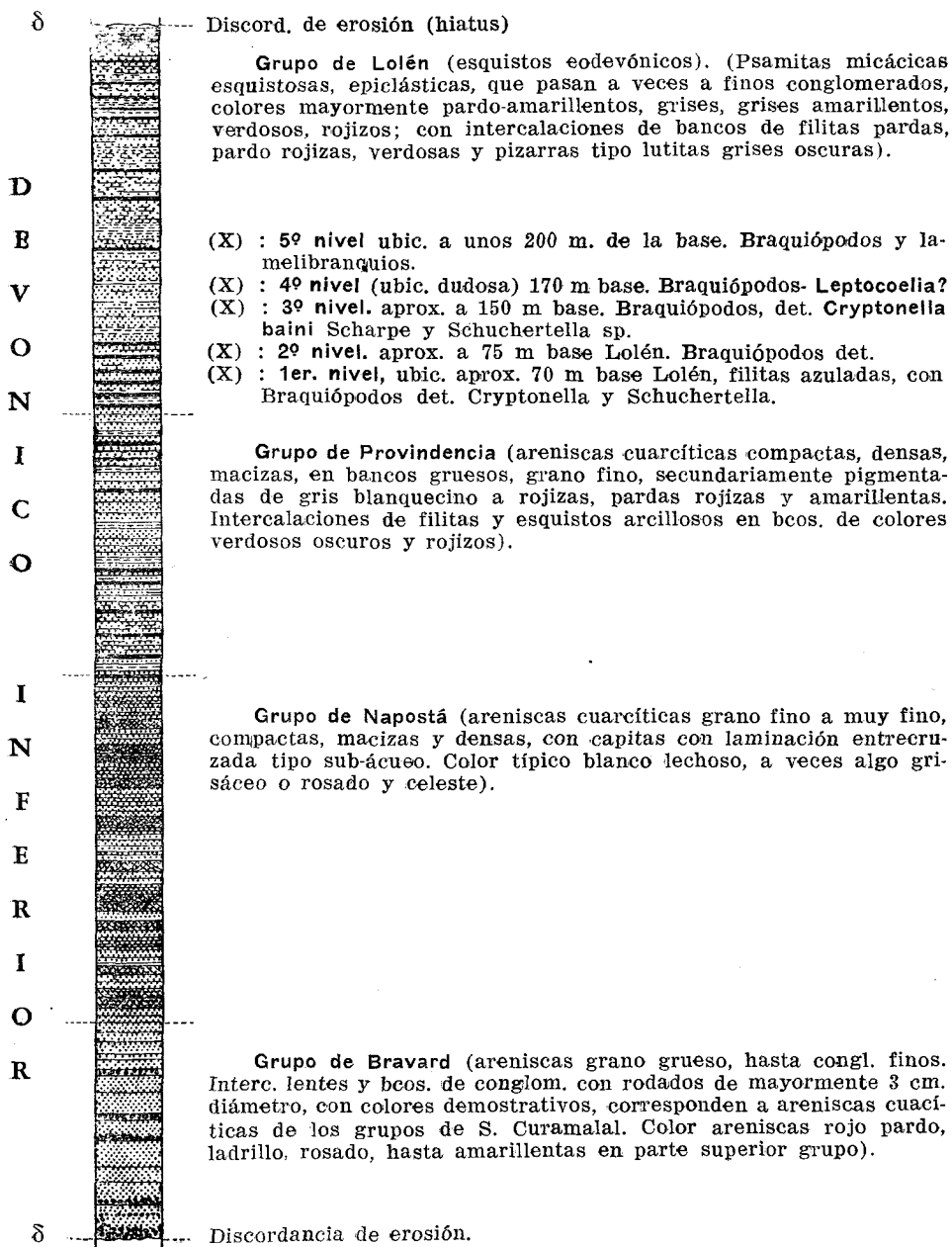
Un cuarto nivel fosilífero correspondiente al afloramiento de la psamita gruesa blanquecina, determinada como arcosa, a unos 170 m de la base del grupo, —encontrada en A. del Chaco.

Un 5º y último nivel, para el correspondiente al antiguo hallazgo de J. Keidel al N. de la estancia Las Vertientes, —a 200 m de la base del grupo, s/lo especificaran Harrington y Borrello.

Esta interpretación provisoria puede modificarse con una localización para el bco. 4º, diferente de la prevista.

(20) Únicamente puede asegurarse que se trata de un ejemplar Braquiópodo articulado.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA SERIE DE LA VENTANA
 (Devónico Inferior) (1400 m). S/datos Harrington (1947), tomando
 en cuenta los máximos espesores. ESCALA 1 : 5.000



REFERENCIAS:

(X): Niveles fosilíferos.

Pasando por fin a los descubrimientos efectuados en la zona oriental del Sistema de Srras. Australes, toca ahora referirme a un extraordinario hallazgo por lo oportuno, pues trajo aparejada la confirmación de edades y aclaró el panorama para los ensayos geocronológicos de las Srras.

El mismo correspondió a **Harrington** (1934, p. 303-T. XXXIV, Rev. Museo La Plata), en el mes de nov. de 1933, en la falda occidental del C° Bonete, Srra. de Pillahuincó. En esta publicación Harrington, reúne en su Serie de Pillaahuincó los grupos de Sauce Grande (glacial), Bonete y Tunas; con sedimentos equivalentes al Gondwana inferior, inclinándose por atribuir entonces, de acuerdo a la opinión expresada por Du Toit en 1927, edad Cb. Superior al grupo de Sauce Grande, y Pérmico a los estratos sobrepuestos, sin establecer un límite definido entre ambas sucesiones, sino aceptando como niveles de transición las "shales" de Du Toit. Los fósiles vegetales hallados, lo fueron en "roca sedimentaria compacta (mudstone) arenosa arcillosa color verde oliva", señalando el lugar exacto del descubrimiento, —registrado como el N° 12—, en la "parte más superior del valle longitudinal del A° Piedra Azul, en la falda occidental del C° Bonete" (ver 1934, p. 312), correspondiendo estratigráficamente a las capas inferiores de la formación Bonete. La nónima de los restos fósiles vegetales descriptos por Harrington con lujo de detalles es: *Glossopteris indica* Schimper; *Glossopteris Browniana* Brongniart; *Glossopteris angustifolia* Brongniart; cfr. *Glossopteris decipiens* Feistmantel; *Gangamopteris cyclopteroides* Feistmantel; *Gangamopteris cyclopteroides* (Feist.) var. *major* Feistmantel; Cfr. *Noeggerathiopsis Hislopi* (Bunb.) Feistmantel; Tallos de *Equisetales* (impresiones externas e internas) ²¹ Con respecto a los tallos de equisetales, señala que podrían ser de restos *Phyllothea* o *Schizoneura*, pero aclara que es aventurado aceptarlo. Indica claramente (p. 321), que no existen restos de *Gondwanidium* ni de *Licopodiales* en la colección obtenida, dejando entrever pudieran encontrarse en posteriores búsquedas. Al comparar esta flora que califica como "relativamente poco evolucionada", con la de los Ecca beds (capas del Karroo inferiores), y la del Lafoniano inferior de las Islas Malvinas, hace también una amplia consideración sobre los estratos del Gondwana conocidos en la India, Australia (N. Gales del Sur), Sur de Brasil y Uruguay; y destaca la presencia de la flora de *Glossopteris* en la Antártida (p. 332), indicando que puede suponerse, de acuerdo con investigaciones anteriores, "que desde ese centro originario haya migrado la flora siguiendo diferentes caminos radiales"; justificable concepto, por presencia o ausencia de determinadas especies en distintas regiones gondwánicas, estimando Harrington, que fue en la Antártida misma donde "ya había comenzado el proceso de diferenciación de esta flora en dos regiones separadas". Además expresa, después del análisis de autorizadas opiniones, que "el Sur de Brasil constituyó, durante la edad Dwyka-Talchir un centro secundario de evolución y dispersión de la flora de *Glossopteris*, desde donde se produjeron posteriormente migraciones en bulto hacia Sud-Africa y la Argentina", opinando de acuerdo con ello, que su colección del flanco occidental de Bonete, que paraleliza con la flora de Ecca (Pm.), puedan deberse a una migración de dicho centro de dispersión y evolución secundaria, de la flora.

(21) Especifica Harrington, su clasificación establecida según la nomenclatura dada por Arher en su monografía (1905).

También en 1934, (p. 312) se refiere Harrington, por primera vez, a un hallazgo de algunos años anteriores, por parte de Keidel, que se lo comunicó verbalmente, de *bivalvos*, (entonces no indentificados), en capas de las Srras. de Pillahuincó y Tunas, encontrados en "pizarras negruzcas" de las capas inferiores del grupo Bonete, y también en capas más altas, en "sedimentos areno-arcillosos finamente bandeados" del grupo. Sería pues este el 11º descubrimiento, dado que corresponde ubicarlo en los años 1930/32 aproximadamente —sobre el que volveremos más adelante— y entre los que Harrington señala, se hallan intercalados los restos vegetales.

Riggi, (1938), (p. 122/23, pie de pág.), al referirse a los estrados de Pillahuincó, destacando que DuToit (1927), ya los había equiparado a los estratos de Ecça y quizá Beaufort del Sur de Africa, dice que la flora de *Glossopteris* hallada por Harrington, confirmó la opinión de Du Toi y la suya propia, referente a la edad de los referidos estratos.

Keidel (1938), en su capítulo titulado "El entendimiento del Sistema de Gondwana" (p. 224) al tratar el Sistema de Pillahuincó, hace referencia a la localización de la flora de *Glossopteris* por parte de Harrington; distinguiendo una nueva Serie para el Sistema de Pillahuincó con la incorporación de la Serie de Piedra Azul, que correspondía a las capas superiores de Sauce Grande e inferiores de Bonete (shales de Du Toit), o capas de transición. Establece ya Keidel las potencias estratigráficas para cada Serie, asignando a Sauce Grande de 800 a 1.000 m.; a Piedra Azul 120 a 150 m.; a Bonete 400 a 500 m.; y a Tunas "posiblemente" más de 500 m. de espesor (ver p. 226); y al hacer una identificación de las capas de Bonete con las del Lafoniano de Islas Malvinas y del Karroo inferiores, establece claramente que la Pre-Cordillera debe excluirse de estas correlaciones, lo mismo que los estratos e opaleozoicos de las Sierras Pampeanas.

Harrington (1942) agrega en esta publicación a su nómina de restos vegetales del año 1934, *Gangamopteris obovata* y *Coniferales*; optando en esta oportunidad ya definitivamente por dar por prioridad el nombre de *Gangamopteris obovata* (Carri.) Arber, a su anterior *Gangamopteris cyclopteroides* Feistmantel, nombre que había mantenido en 1934 por su mayor difusión, según lo había aclarado.

También para la Serie de Tunas, que coteja con Beaufort inferior de Sud Africa, cita en la parte baja de la Serie, en esquistos areno-arcillosos morados y verdes manchados irregularmente, restos de *Glossopteris* sp. indet. y tallos de *Equisetales*.

Fossa Mancini (1944, p. 161), dice que las especies identificadas sin reservas por Harrington (*Gl. Browniana*, *Gl. indica*, *Gl. angustifolia* y *Gangamopteris cyclopteroides*), pueden haber vivido mucho tiempo antes del comienzo de la deposición de las capas de Ecça; pero acepta que la interpretación de Harrington también pueda ser verosímil.

Harrington (1947), al referirse nuevamente a la flora Gondwánica del Sistema de Pillahuincó, ubica su primer nivel plantífero algo más arriba de los 160 m. del banco basal de la Serie de Bonete (cer cuadro comp. agregado sobre las public. de Harrington), repitiendo su nómina anteriormente dada a conocer; con la confirmación de *Gangamópteris obovata* (Carr.) Arber y *G. obovata*, var. *major* Feist., en lugar de *G. cyclopteroides* Feist. y *G. cyclopteroides* (Feist.) var. *major* Feist., por razones de prioridad según se indicara. Además incorpora a *Walkomia* sp. indet., dejando la referencia general de 1942 de Coni-

ferales. En las capas superiores de la Serie de Bonete, más arriba de los 240 m., indica dos o tres niveles con **Glossopteris indica** y restos de **Equisetales** indet. Finalmente se refiere —siempre limitándonos a los ejemplares florísticos— a escasos restos de **Glossopteris** sp. indet. y tallos de **Equisetales** similares a **Phyllotea**, hallados ya en la Serie de Tunas, y que ubica en sedimentos arcillosos algo arenosos, esquistosos, verde morados, de la cumbre del C° Bonete.

Publicaciones posteriores, Frengüelli (1950), Suero (1957), tratan estos hallazgos sobre la base del trabajo de Harrington (1947).

En el año 1958, se produce el descubrimiento de dos nuevas localidades con restos de flora neopaleozoica, por **Amos Arturo y González Díaz Emilio** (según comunicación oral que me hiciera el Dr. Amos), en las últimas estribaciones de la Serie de Tunas, hacia el naciente; correspondiendo una de ellas a la Cantera de piedra para balasto "Las Mostazas" (abandonada), unos 400 m. al N.O. de la estación de igual nombre, estableciéndose el material recogido a frondas de **Glossopteris** sp. y **Gangamopteris** sp., pero muy especialmente, a gran cantidad de tallos de **Equisetales** sp. en muy buen estado de conservación para su estudio; y ubicándose la otra a unos 2.000 m. al S.E. de la estación Stegman, en el tope del cerrito que se encuentra al N. del C° La Guardia.

Andreis (1961), colecciona material fosilífero correspondiente a la flora de **Glossopteris** para la C.I.C. de la Pcia. ubicando, de acuerdo a datos que le proporcionara el Dr. Amos, el horizonte plantífero —sobre el Nivel fosilífero 5 indicado para la fauna por Harrington (1955), unos "100 m. aguas arriba del codo del A° Piedra Azul, sobre la margen Sur, y en la falda S.O. del C° Gurubú", en limolitas verdosas, compactas, correspondiendo la mayoría a **Glossopteris** y **Gangamopteris**, en restos sumamente fragmentados como consecuencia de la dificultosa extracción de muestras por la dureza de la roca, estando la superficie de las frondas cubiertas de una fina capa limonítica. A unos 50 cm. sobre este nivel, obtuvo restos de tallos de **Equisetales**, conteniendo una de las muestras un fragmento de valva, que de acuerdo a los datos aportados por Harrington (1947), podrían corresponder al pelecípodo **Promytilus acinaciformis** Harr. n. sp. Siempre dentro de la Serie de Bonete, localiza a media falda Oeste del C° Gurubú, en arenitas psamíticas algo quebradizas, finamente micáceas y de color marrón claro, sucio, a levemente verdoso, restos mal conservados que pueden atribuirse a **Equisetales**; señalando Andreis, que según se informara, "también habrían sido hallados en rocas similares y acompañadas de tubos de vermes en niveles algo más superiores, a 600 m. al este del Puesto de Querejazu", recogiendo de ese lugar muestras con supuestos vermes pero sin restos de Equisetales.

Hasta la fecha, estos son los últimos datos registrados para los hallazgos de la flora del Neopaleozoico de Sierras Australes, que puedan consultarse por haber sido dados a conocer en un informe, o que haya tenido la oportunidad de incluir en el presente escrito por comunicaciones orales recibidas de sus autores.

Volviendo ahora a los descubrimientos de la fauna fósil para esta zona oriental de las Sierras, recordemos la cita de Harrington (1934, p. 312), del hallazgo de **bivalvos** en las capas inferiores y superiores de la Serie de Bonete por parte de Keidel, a que me refiriera anteriormente.

Keidel (1938, p. 227), concreta aquella noticia, diciendo que él ha encontrado en la Sierra de las Tunas, en el año 1931, "restos de conchillas en algunos lugares espaciados de la Serie de Sauce Grande y en las cercanías del Sur del Abra Fea,

mente también en la Serie de Bonete, en la Sierra de Pillahuincó, en el C° Bonete". Los restos encontrados en P. Azul los refiere a **Gasterópodos**, y para los igualmente en esquistos de la parte media de la Serie de Piedra Azul, y finalmente en la parte inferior de la Serie de Bonete indica "el primer resto mal conservado de **Eurydesma**", especificando que posteriormente Harrington confirmó este descubrimiento con el hallazgo de una forma más grande, en capas del C° Bonete (p. 229).

Otra vez Harrington (1940, p. 240), al correlacionar el horizonte dolomítico de Olavarría con la Serie de S. Grande en apoyo de la determinación de la edad supra-Carbónica para la primera; cita para la serie que le continúa en pasaje paulatino, P. Azul, dos niveles de pequeños gasterópodos marinos que refiere al Gro. **Pleurotomaria**; y para dos horizontes por lo menos, de areniscas cuaríticas de la Serie de Bonete, pelecípodos marinos del género **Eurydesma**.

Fossa Mancini (1944), al referirse a los Gasterópodos encontrados en la Serie de Piedra Azul, a los Bivalvos hallados en las capas superiores de Sauce Grande, y a los Bivalvos del Gro. **Eurydesma** recogidos en la Serie de Bonete; descubrimientos que se registran como hemos visto para Juan Keidel, expresa con respecto a **Eurydesma**, que este hallazgo, "es el fruto de muchas y metódicas investigaciones de Keidel y Harrington".

En su publicación del año 1955, en la que presenta la descripción paleontológica de la fauna coleccionada en las capas del Sistema de Pillahuincó, Harrington, en su p. 112, dice —pese a lo expresado en 1934, p. 312— que los primeros pelecípodos encontrados en las capas de la Serie de Bonete, lo fueron poco después de su hallazgo de la flora, por Keidel y Riggi, pero pobremente preservados, siendo en cambio los primeros invertebrados marinos determinables, hallados en el año 1937 por Keidel y él mismo.

De acuerdo a lo expuesto, corresponde, en consideración a la noticia de Harrington (1934) y Keidel (1938), sin lugar a dudas, dar a Keidel la prioridad en los descubrimientos de invertebrados marinos en las tres primeras formaciones del Sistema de Pillahuincó, aunque solamente el Gro. **Eurydesma** determinado, para la Serie de Bonete; y atribuir a Harrington, el descubrimiento del resto de la fauna fósil de la Serie de Bonete, como el estudio detallado, clasificación y descripción de la totalidad de los restos hallados hasta el presente en el Sistema de Pillahuincó.

En la cronología a los hallazgos de Keidel, los he indicado como 9°, 10° y 11°, según correspondan a S. Grande, Tunas y Bonete respectivamente.

Harrington (1942), al referirse a las conchillas de las capas superiores de Sauce Grande, donde todavía existen rodaditos dispersos, las considera "una pequeña especie de **Leda**" (22). Más adelante, cuando trata las "pizarras basales" de la Serie de Piedra Azul deja indicados en las limolitas de la Serie, dos niveles (como en 1940) con restos de **Murchisonia** (23) indet. (en 1940 reeferidos a **Pleu-**

(22) Colette Dechaseaux en Piveteau, 1952-Clasif.: Pb. Moluscos, Cl. Lamelibranchios. Ord. Taxodonta. S. Ord. Ctenodonta. Fam. Lediidae, Gro. *Leda*, Schumacher 1817.

(23) Termier-Termier en Piveteau, 1952-Clasif.: Pb. Moluscos, Cl. Gasterópodos, S. Cl. Proso-branchios, Ord. Aspidobranchios, Sup. Fam. Pleurotomariacea (dibranchiados), Fam. Murchisoniidae, Gro. *Murchisonia* D'Archiae y De Verneuil 1841.

rotomaria); y al hacer la descripción de la Serie de Bonete, en "alternancia de areniscas verdosas moteadas de blanco y Sedimentos arenoso-arcillosos hasta francamente arcillosos verde oliva", anticipándose a sus publicaciones de 1947 y 1955, destaca el hallazgo de fósiles marinos y restos vegetales en 15 niveles, a partir del banco basal al más alto, indicando que fauna y flora tienen gran uniformidad y homogeneidad en sentido vertical, y que a veces se encuentran asociados en un mismo banco. Además informa que halló "huellas de grandes reptiles terrestres en superficies con ripple marks". Los restos fósiles enumerados por Harrington en esta oportunidad, pueden leerse en el cuadro adjunto referido a sus tres últimas publicaciones.

La investigación de tales restos de pelecípodos y braquiópodos, le hacen afirmar el carácter netamente australiano de la fauna, especialmente por la determinación de especies comunes con el Sistema de Kamilaroi y otras muy vinculadas; estableciendo también afinidades con la India, por varias especies de **Eurydesma** descriptas por Cowper Reed para la Salt Range en el Punjab (**Eurydesma Mytiloides**); y demás —y ello vendría a apoyar la opinión que en 1934 hiciera conocer respecto a procedencia de la flora **Glossopteris**—, vinculaciones con el Sur de Brasil, por el hallazgo de la fauna de **Stutchburia** (1942), p. 323), indicando que esta vinculación se fortalece (sic) "en la notable aparición de una oriundo del Tethys en medio de un conjunto netamente australiano", y más adelante dice que estos géneros representan más bien influencia amazónica que pacífica.

La presencia de los niveles fosilíferos marinos en ritmo alternante de areniscas y limolitas, lo atribuye a oscilaciones continentales con desplazamientos de costas y consecuentes variaciones rítmicas del nivel de base marino. Finalmente, una de sus conclusiones de 1942 (Cap. XI, p. 339) es que las faunas Pérmicas del Sistema de Pillahuincó "son típicamente australianas, con débil influencia amazónica, pero sin mezcla de elementos propios del Tethys".

Fossa Mancini (1944, Cap. X, XII, XVII y XXXII), ha argumentado que los estratos con restos de **Eurydesma** pueden ser del Gshellano o del Moscoviano (Cb. superior), o aún más antiguos; y en sus Cap. XXV y XXVI, admite la posibilidad que los fósiles referidos al Pm. hallados en Brasil, sean del Cb. superior. Consecuentemente, en su Cap. XXX, p. 163, dice "sabemos que las pocas especies de plantas halladas en la Serie de Bonete y descriptas por Harrington, pueden haber vivido tanto en el Pm. como en la segunda mitad del Cb.", terminando por admitir que los conglomerados de Sauce Grande debieran ubicarse en el Cb. superior, posición cronológica que Fossa Mancini asigna a los conglomerados elaciales de Talchir (India Peninsular) y Dwyka (S. Africa).

Harrington (1947), vuelca en la "Explicación de las Hojas geológicas 33 m. y 34 m", el fruto de sus muchos esfuerzos para integrar el cuadro cronoestratigráfico de las Sierras Australes, apoyándose en investigaciones petrográficas, tectónicas y paleontológicas. Así presenta para todas las series paleozoicas, un espesor de 4.500 a 4.800 m., con dos series correspondientes al Pz. inf. y una al Pz. sup. en un cuadro stratigráfico, que se ha convertido en la guía obligada para los que se interesan en el estudio de las Sierras, y que está aceptado sin modificaciones, con solamente algunos cambios referentes especialmente a la potencia de la Serie de Tunas (Suero, 1957), por cuyo motivo considero oportuna su reproducción:

Edad	Formación	Espesor (en m)	
Pleistoceno	"Pampeano" disc. de erosión	—	
Plioceno	Areniscas disc. de erosión	100 ?	
Mioceno	Conglomerado rojo disc. angular	80	
Pérmico	Sistema de Pillahuincó	Serie de Tunas	600
		Serie de Bonete	400
		Serie de P. Azul	300
		Serie de S. Grande	800-900
	Hiatus		
Devónico inferior	Serie de Ventana	Grupo de Lolén	450
		Grupo de Providencia	200-300
		Grupo de Napostá	400
		Grupo de Bravard	200-250
	disc. de erosión		
Silúrico (sensu lato)	Serie de Curamalal	Grupo de Hinojo	100-150
		Grupo de Trocadero	700-800
		Grupo de Mascota	200
		Grupo de La Lola	100
	Discordancia		
Precámbrico	Granitos y pórfidos cuarcíferos	—	

La nómina fosilífera detallada por Harrington en las capas del Pz. sup., Srras. de Las Tunas y Pillahuinco, puede leerse en la columna central del cuadro agregado sobre sus últimas publicaciones. Así vemos que al tratar el Conglomerado de Sauce Grande, al referirse al hallazgo de Keidel en el Abra Fea de la Srra. de las Tunas, en las capas superiores de la formación, lo reclasifica como *Astarte pusilla* sp. (24) nov. cambiando su anterior de "*Leda*" ap.

Con respecto a los gasteróprodos ubicados en Piedra Azul, los confirma como *Murchisonia* para ambos niveles, a 70 y 145 m. de la base del grupo, de acuerdo a su clasificación de 1942. No hace referencia alguna respecto a las localidades de los hallazgos.

(24) Piveteau, 1952, Clasif.: Pb. Moluscos, Cl. Lamelibranchios, Ord. Heterodonta, Flia. Astartide, Gro. Astarte, Sowerby 1816.

Para la Serie marina de Bonete concordante sobre P. Azul, señala restos fosilíferos en niveles de areniscas cuarcíticas y sedimentos areno-arcillosos (fangolistas), indicando en el banco basal de areniscas cuarcíticas verdosas moteadas de blanco, moldes internos de *Eurydesma cordatum* Morris; y más arriba, a unos 80 m. sobre el bco. basal, en roca limolítica, tipo "mudstone" (fangolita), otro nivel fosilífero cuyos restos fósiles enumera (ver cuadro), y en roca similar, entre 140 y 160 m. de la base del grupo, un nuevo nivel con fauna marina pérmica. Todos los restos citados por Harrington corresponden a la Clase de los Lamelibranchios, con excepción del *Spirifer strezelecki* De Kon y el *Chonetes pillahuincensis* sp. nov. que se ubican en la Clase de los Braquiópodos. En esta oportunidad, Harrington, con respecto a 1942, ha completado numerosas determinaciones específicas y variedades, para los géneros ya anunciados entonces, y ha eliminado de su nómina a *Lithophagus*.

A metros sobre este nivel ubica el primer horizonte plantífero con su flora de *Glossopteris*, a que ya nos refiriéramos, pero asociando la flora a *Modiola acinaciformis*, ratificando su noticia de 1942, de que fauna y flora se presentaban a veces asociadas en un mismo banco. Finalmente ubica otro nivel con *Eurydesma* asociada a *Modiola* —que después reconociera como *Promytilus*—, a 235 m. de la base del grupo, terminando con niveles plantíferos para las capas superiores de Bonete e inferiores de Tunas, que registró hallados en capas de la cumbre del C° Bonete.

Fuera de esta localidad señalada con bastante exactitud por Harrington, el resto de los lugares de sus hallazgos no fue detallado en su obra, por cuyo motivo no ha resultado sencillo rehubicarlos para quienes no tuvieran oportunidad de consultar al autor; siendo recién en el año 1955, donde indica más precisamente los sitios correspondientes a los bancos fosilíferos, que posibilitaron la búsqueda y colección de nuevo material.

Ratificando sus anteriores afirmaciones, equipara la Serie de Bonete con la de Ecce del Pm. medio de S. Africa; atribuyendo al Sistema de Pillahuincó la representación de todo el Pérmico, y la equivaldría al Karroo inferior de Sud-Africa, paralizando la Serie de Sauce Grande con el conglomerado glacial de Dwyka, la Serie de P. Azul con las "Upper Dwyka shales" y la de Tunas las capas de Beaufort inferiores.

Desde el punto de vista del número de descubrimientos efectuados por Harrington, a los efectos del mero ordenamiento cronológico, los he considerado en base a las localidades para cada nivel indicado en su obra, lo que haría un total de ocho, cuyos números de orden serían: 13 para el banco basal de Bonete; 14 y 15 para el banco ubicado a 80 m. sobre el basal; 16 y 17 correspondientes al banco indicado entre 140 y 160 m. del banco basal; 18 el ubicado a 235 m. siempre sobre el banco basal; 19 a los dos o tres niveles de flora de *Glossopteris* en la parte más alta de Bonete, y 20 para el nivel plantífero que coloca a 80 m. de la base del grupo de Tunas.

Las dos nuevas localidades para la flora fósil del Pérmico del Sistema de Pillahuincó ubicadas en el año 1958 por Amos Arturo y González Díaz Emilio, en las últimas estrabaciones aflorantes en la Serie de Tunas, en la Cantera "Las Mostazas", y al S. E. de la estación Stegman, alcanzarían los números, sus 22 y 23 en la nómina cronológica establecida; dado que se intercala antes el descubrimiento correspondiente al C° Filoso, para el Silúrico de Ventana.

En su última publicación dada a luz en el año 1955, Horacio Harrington hace conocer la culminación de sus estudios sobre la fauna Pérmica de las Sierras Australes, describiendo por primera vez, como el mismo lo señala, y mi-

nuciosamente, los ejemplares citados en sus anteriores publicaciones, gracias a la obtención de una "colección representativa", fruto de numerosas y pacientes búsquedas.

Como nuevas describe nueve especies de pelecípodos, figurando como novedad entre ellas, los géneros **Aphanaia** (?) **orbirugata** y **Promytilus acinaciformis**, que en 1947 incluyera como **Posidonia orbirugata** y **Modiola acinaciformis**, respectivamente.

De los braquiópodos, cambia la anterior determinación del **Spirifer strezelecki** De Kon. por **Spirifer darwini**, sp. australiana, y propone el nuevo género de **Notospirifer** para el de Pillahuincó.

Presenta la distribución estratigráfica de los fósiles invertebrados marinos, indicando se encuentran en cinco niveles principales, coincidentes con los expuestos en 1947; según puede observarse en las columnas del cuadro comparativo presentado; cambiando para el nivel 1 su anterior género de **Astarte pusilla** sp. nov., a **Astatella** (?) **pusilla** sp. nov., y para el nivel 2, abandonado su anterior determinación de **Murchisonia**, prefiriendo referirlos a **Gasterópodos** indet. En el Nivel 5 (B. M. 12 16), de sus primitivas seis especies de **Eurydesma**, sólo conserva tres, la **E. altum**, Harrington n. sp., **E. hobartense** (Johnston) y **E. mytiloides** Reed; haciendo (1955, p. 121/22) consideraciones sobre la dificultad de una correcta interpretación en la identidad de las diferentes especies de dicho género. Al hacer estas reflexiones, trae a colación los trabajos de revisión de Etheridge y Dun sobre las formas australianas y de Cowper Reed, sobre las formas del Kasmir y la Salt Range de la India (correspondiendo 14 formas a la Salt Range); refiriéndose también a Morris, Dana, Waagen, Koken, Diener, etcétera, para la determinación de especies, casos de sinonimias y confusiones creadas por identificaciones incorrectas, sumándose a esto la perturbación originada por la distinta orientación dada para las valvas por los diferentes autores, concluyendo que aparentemente, "las identificaciones específicas de **Eurydesma** son un tanto provisionales y fuertemente coloreadas con ideas subjetivas".

Fossa Mancini (1944, Cap. XII) al hacer referencia a las 14 formas de **Eurydesma** descriptas por Cowper Reed para el Punjab, indica que pueden tratarse de simples variaciones individuales de distintos ejemplares de una especie muy polimórfica, y destaca muy especialmente que todos los ejemplares provienen de un mismo nivel estatigráfico. Este mesurado criterio y madurado concepto, fue aceptado por Harrington, y así lo reconoce, al efectuar su nueva revisión, previa a la publicación de su "Fauna de **Eurydesma**" en 1955. También en 1955 elimina a **Liopteria macroptera** Morris, y se observa un ajuste en la distribución de fósiles referidos a los niveles 4 y 5.

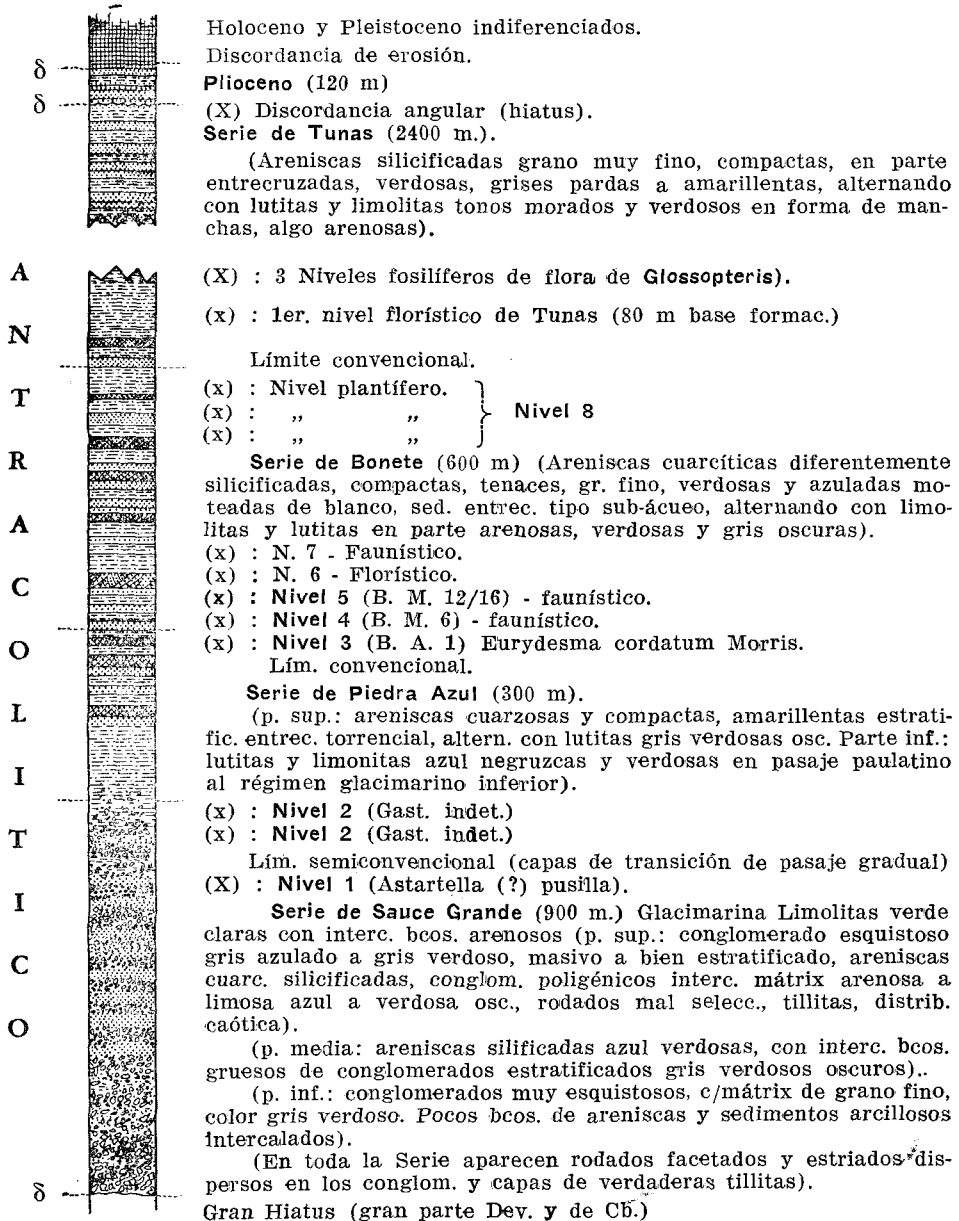
Destaca Harrington las afinidades australianas de los fósiles de la formación Bonete, haciendo notar que "el hallazgo de **Eurydesma** en la Argentina, extiende el hábitat de este género a casi todos los mares del peri-Gondwana". Recuerda que: "como Washburne lo estiló, el **Eurydesma** fauna, puede considerarse como la contraparte marina de la flora de **Glossopteris** de los continentes meridionales".

Al exponer sus consideraciones sobre la edad, y consiguientes correlaciones, en base a los fósiles, indica la presencia de **Strutchburia** en Australia y en el grupo de Bonito de Brasil; de **Aphanaia** en Australia y Sud Africa; de **Liopteria** en Australia; dando para **Promytilus** y **Allorisma** una dispersión más cosmopolita. El **Chonetes pillahuincensis** n.sp., la identifica casi con el **Ch. cracowensis** de Australia, y al **Notospirifer** (**Spirifer**) **darwini**, insiste en su semejanza con el

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL SISTEMA DE PILLAHUINCO

(4.420 m s/datos de Harrington (1947) y Suero (1957). Máximos espesores, s/Suero. Escala 1:10.000.

Para las nóminas fosolíferas de cada nivel ver cuadro adjunto sobre las publicaciones de H. Harrington.



REFERENCIAS:

(X): Niveles fosilíferos.

australiano y también con el del Talchir de la India. Con respecto a **Schizodus cycloliratus** n.sp. aclara que es la única especie que podría tener vinculaciones boreales, pero de ninguna forma seguras.

Refirmando su anterior asignación cronológica, atribuye con seguridad edad Pm. para la Serie sedimentaria sobrepuesta a Sauce Grande, pudiendo ser Pm. inf. o medio, sea que se acepte edad Pensylvaniana o Pm. inf. respectivamente para S. Grande, según se optara por una de las dos opiniones en que están divididas los criterios de los geólogos que han estudiado los conglomerados glaciales del Gondwana (S. Grande, Dwyka, Talchir y Lonchivar).

Suero (1957), al hacer en colaboración con César Prozzi, Jorge Rafael y Pablo Luna, el relevamiento topográfico y geológico de los varios cordones de la Sierra de Pillahuincó, se atiene a la nomenclatura de Harrington (1947, p. 16) —en este escrito agregada—, con respecto al Paleozoico superior, pero atribuyendo al **Antracolítico** las cuatro Series integrantes del Sistema de Pillahuincó, con lo cual, ante las distintas opiniones vertidas con respecto a la edad, adopta un criterio ecléctico para su asignación cronológica, dado que los estudios anteriores los llevaron desde el Cb. superior hasta el Neo Pm.; y ante la dificultad de establecer por otra parte, un exacto o verdadero límite entre Cb. y Pm. si es que realmente ambos estuvieran representados (—circunstancia que por otra parte coincide con lo que ocurre en otras regiones del Globo, incluida la región típica de la Plataforma Rusa—), opta por la solución que brindara Waagen en 1891, al designar como Antracolítico, unidad de categoría superior, al Cb. y Pm. en virtud de no existir un límite de separación entre ellos, eliminando así posibles errores de interpretación.

Sin embargo, en tren de tomar una decisión, se inclina (1957, p. 15), sobre la base de la gran distribución de las glaciaciones del Cb. inferior y Cb. superior localizadas en la Pre-Cordillera y Patagonia extraandina, por aceptar una edad Cb. para la Serie glacimarina de Sauce Grande, pensando que las capas de transición permocarbónicas, corresponderían a las medias de la Serie de Piedra Azul. Llega en sus consideraciones sobre la edad, a no descartar la posibilidad de que las últimas capas de la Serie de Tunas, hayan sido depositadas en el Triásico inferior.

Al hacer el estudio estratigráfico de las diferencias Series del Sistema de Pillahuincó, les atribuye un espesor de aproximadamente 4.000 m., con lo que modifica los espesores dados por Harrington en 1947, siendo sus datos los siguientes:

Serie de Tunas	:	2.400 m. sin observarse su techo.
Serie de Bonete	:	600 m.
Serie de P. Azul	:	400 m.
Serie de Sauce Grande	:	800-900 m. s./Harrington.

Los espesores registrados por Suero para este Sistema, sumados a los comprobados en el resto de las Sierras, dan para el total de Paleozoico que las constituyen, considerando las máximas potencias formacionales, alrededor de 7.000 m. de sedimentos depositados en una zona típica geosinclinal, con oscilaciones de ascenso y descenso de la cubeta correspondiente.

Los últimos informes con datos sobre las localidades fosilíferas de la fauna paleozoica, de Sierras Australes corresponden a **Renato Andreis** (1861 y 1962), inéditos, de propiedad de la C.I.C. de la provincia de Buenos Aires. Este geólogo ubicó los niveles 2, 4 y 5 citados por Harrington en su publicación de 1955,

indicando con exactitud los lugares de los hallazgos según aquí se repite: para el nivel 2, correspondiente a los **Gasterópodos indet.** de P. Azul, su material proviene del primer nivel a 70 m. de la base, en un lugar que ubica "a 1 km. al S.O. del C° La Querencia y a 60 m. al N. del círculo de álamos que marca un cruce de alambradas, en un codo del A° P. Azul", en limolitas grises azuladas. Para el nivel 4 (correspondiente al B. M. 6), lo señala a 2 ½ km. al S.E. del Puesto de Querejazu, en un "dip slope" típico, presentando las capas una coloración parda rojiza, parda verdosa en partes amarillentas, en rocas del tipo psamítico y pelítico, de donde extrajo numeroso material que incrementáramos en enero del corriente año. Metros antes de llegar al citado "dip slope", existe un corte por acción erosiva hídrica de un pequeño afluente del A° P. Azul, en su margen izquierda (occidental), como lo señaló Andreis en 1961, atravesando el cual, en el flanco derecho, se halla un verdadero banco fosilífero en limolitas verdosas, con **Chonetes pillahuincensis** Harr.n.sp., correspondiendo también al mismo sitio el hallazgo de un ejemplar de **Liopteria dutoiti**, observándose asimismo las esculturas de valvas de **pectínidos**, que además acompañan la fauna inmediata de **Notospirifer**, **Stutchburia**, y otros representantes del B. M. 6.

Luego cita Andreis el hallazgo, en limolitas pardas amarillentas, por sobre dos niveles de cuarcitas moteadas que siguen al B. M. 6 ("unos 8-10 m. encima") "moldes de pelecípodos aparentemente aún no descriptos", pero que estimo podrían corresponder a **Allorisma**; indicando el lugar a "50 m. de la unión de alambradas, en flanco O. de sinclinal cerca del codo A° P. Azul".

El Nivel 5, (B. M. 12/16), lo reconoce integrado por bancos de cuarcitas moteadas y otras densas gris verdosas sin moteado, con limolitas intercaladas, y lo ubica "a 200 m. aguas arriba del codo del arroyo Piedra Azul, sobre la margen Sur, y en la falda S.O. del C° Gurubú". Allí obtuvo muestras de cuarcitas moteadas, que supone puedan corresponder al B. M. 13, con moldes internos de **Erydesma hobartense** Johnston, habiendo sido las conchillas reemplazadas por material limonítico.

Hasta el presente, el material fosilífero coleccionado en enero de 1962 por Andreis y el suscripto, constituye la última gestión paleontológica realizada en el Paleozoico de las Sierras Australes bonaerenses.

Tengo la certeza que la realización de nuevas búsquedas, puede proporcionar el hallazgo de ejemplares mejor conservados, y el descubrimiento de fósiles aún no descriptos para estas formaciones de la provincia de Buenos Aires.

CONCLUSIONES

1. La revisión monográfica realizada, indica relativa escasez fosilífera para el Paleozoico bonaerense; pese a ello, los elementos florísticos y faunísticos encontrados han tenido trascendental importancia para hacer un ajuste más minucioso de edades para los depósitos correspondientes a los distintos Periodos de esta Era, localizados en la Provincia.

2. En el ámbito del Cordón de Tandilia, figuran señaladas hasta la fecha seis localidades fosilíferas, incluyendo alguna discutida o dudosa, número que podría en breve elevarse a ocho, de confirmarse las posibles en sierra Chata y Mar del Plata. En base a los hallazgos de **Arthropycus**, **Cruziana** y **Crossopodia** en el Horizonte Cuarcítico, se acepta actualmente la cronología para los "Estratos de la Tinta", como correspondientes al "Ordovícico" (o Silúrico); pero existen además otras correlaciones cronoestratigráficas fundadas en la disponibilidad

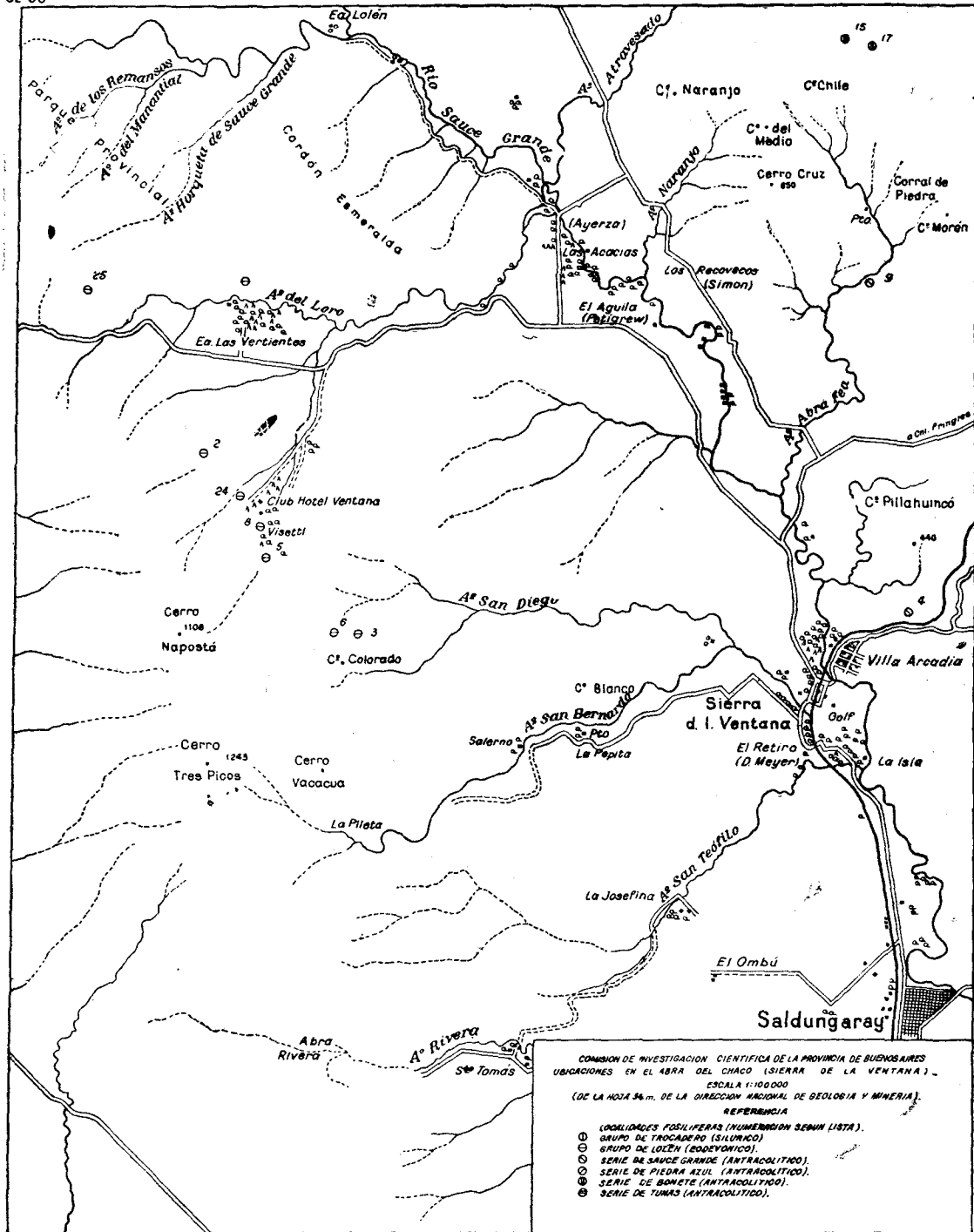
de restos de *Spiriferina*, del Horizonte Dolomítico, que como hemos indicado sirvieron para asignar la Serie estratigráfica al "Carbónico superior", temperamento éste actualmente casi definitivamente descartado.

3. Para las Sierras Australes, figuran denunciadas 26 localidades fosilíferas, cifra que es probable se incremente, por cuanto hallazgos de distintos puntos y un mismo nivel sólo se han referido a este último, y por la posibilidad de nuevos descubrimientos. Si bien para el Cordón Meridional existían acertadas correlaciones apoyadas en los depósitos glaciocósmicos del conglomerado de Sauce Grande, efectuadas por Keidel y Du Toit, los hallazgos fosilíferos fueron los que posibilitaron un más cabal encuadre geocronológico de sus formaciones integrantes. De tal forma, las biofacies de braquiópodos articulados, *Cryptonella* y *Schuchertella*, localizadas en el grupo de Lolén, que confirmó su asignación al eodevónico; la fauna de *Eurydesma* más la flora de *Glossopteris*, descubiertos en las Series de Bonete y Tunas de Pillahuincó, refirmando su asignación pérmica; valieron específicamente para proyectar las conexiones gondwánicas del Hemisferio Sur.

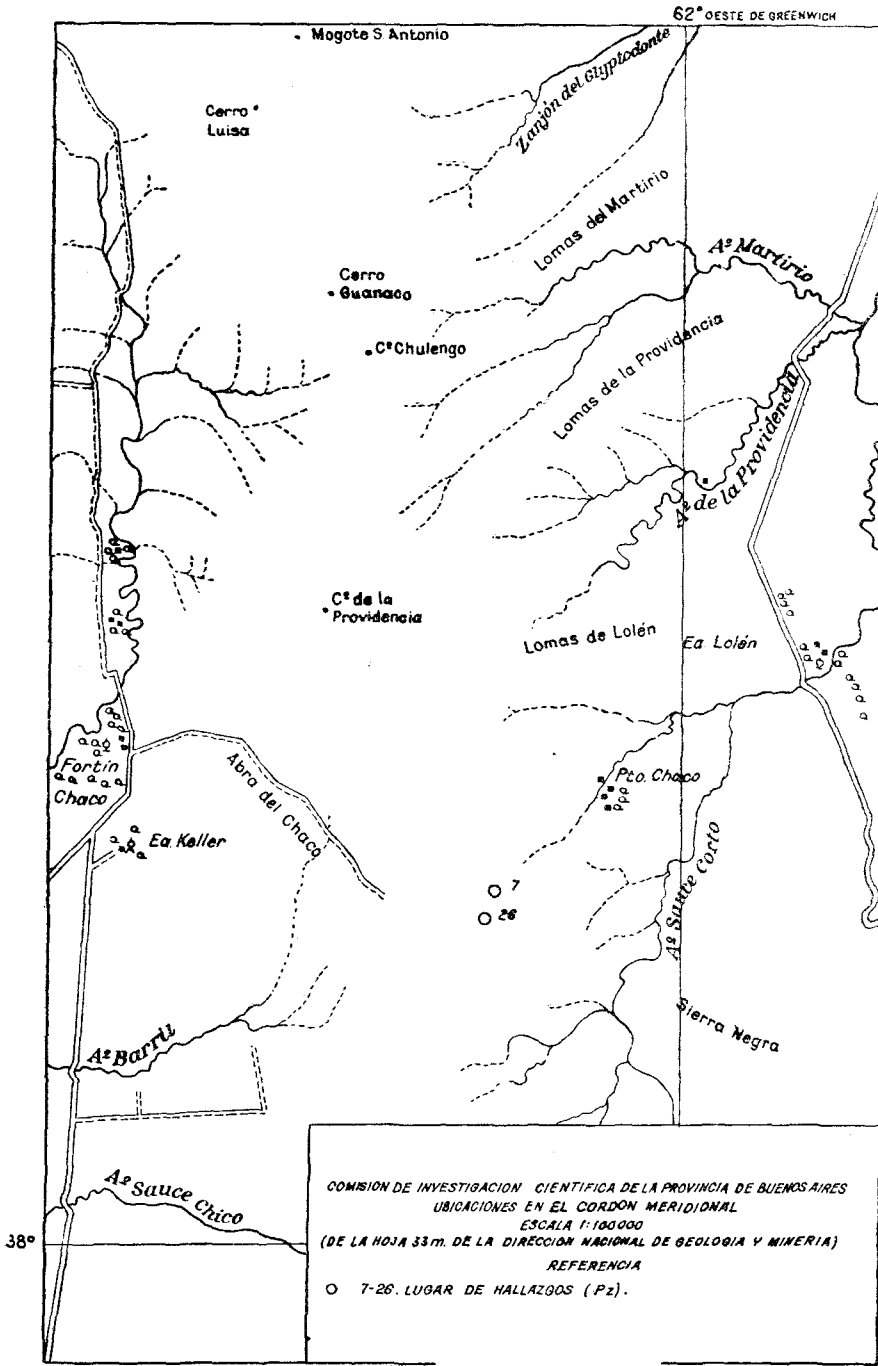
4. Pese al apretado ajuste cronológico, queda pendiente resolver la correcta homologación del conjunto de Sauce Grande, que en principio, presenta una tendencia a ser considerado dentro del tiempo neocarbónico, no excluyéndose su asignación al eopérmico.

5. Si bien es cierto que la paciente y capacitada labor de estudiosos como Keidel, Schiller, Du Toit, Suero, Borrello y muy especialmente Harrington, además de los estudios petrográficos realizados, han permitido trazar la estructura geológica del Sistema de las Sierras Australes, tanto tectónica y estratigráficamente, como paleontológica y cronológicamente; del mismo modo que las investigaciones de Nájera, Hauthal, Schiller, Harrington, Villar Fabre, González Bonorino, etc., lo hicieran también para el Cordón Septentrional; el estudio de ambos Sistemas orográficos constituye todavía un capítulo abierto, donde los geólogos tienen oportunidad de abocarse a la investigación de muchos problemas aún pendientes de solucionarse. En tal sentido, podría encararse el establecer una correcta vinculación entre ambas estructuras; el determinar la procedencia de las cuarcitas que integran el conglomerado basal del Grupo de La Lola; el estudio y clasificación de las rocas de metamorfismo del basamento del pie occidental de la sierra de Curamalal; la realización de perfiles en Ventana, que procuren la ejecución de una perfecta correlación de los afloramientos fosilíferos eodevónicos a lo largo de su rumbo; el análisis de los rodados del conglomerado glaciocósmico de Sauce Grande en forma mucho más minuciosa; la búsqueda de nuevos horizontes fosilíferos, etc., etc., antes de que pueda suponerse que las sierras de nuestra Provincia constituyan un problema geológicamente resuelto, en el panorama del cuadro regional de la geología argentina.

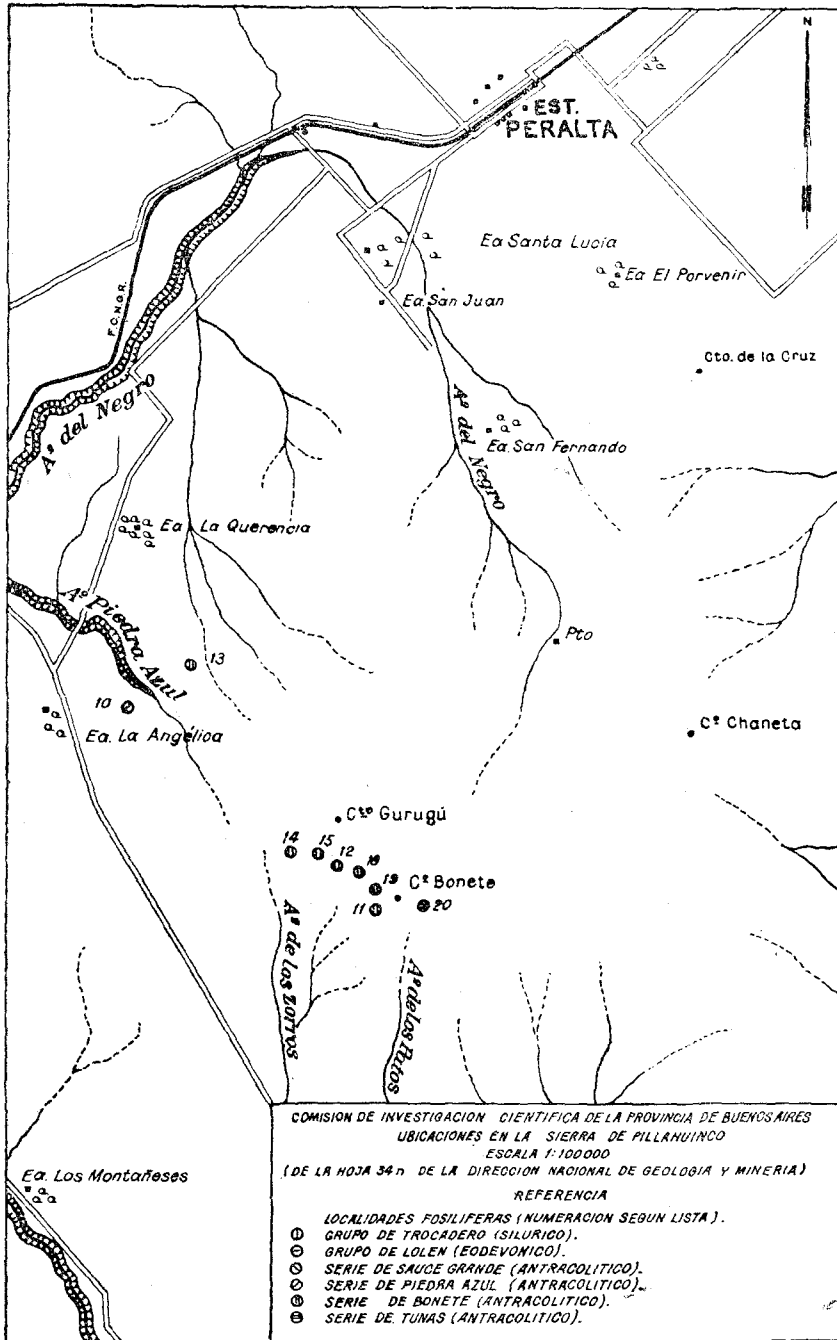
62°00'

61°15'
36°00'

36°15'



Parque Provincial
 Sa. de la Ventana



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AGUIRRE, E. (1879). *La Geología de la Sierra Baya*. Anales de la Sociedad Científica Argentina, t. VIII, págs. 34-45. Buenos Aires.
- AGUIRRE, E. (1891). *La Sierra de la Ventana*. Anales de la Sociedad Científica Argentina, tomo XXXII, págs. 16-35. Buenos Aires.
- ANDREIS R. R. (1961). *Informe sobre las localidades fosilíferas de las Sierras Australes bonaerenses y nuevos yacimientos con invertebrados marinos del Abra del Chaco*. Com. de Inv. Científica provincia Buenos Aires. Inédito.
- ANDREIS, R. R. (1962). *Estudios geológicos complementarios en el Devónico fosilífero de la Sierra de la Ventana y algunas observaciones sobre la petrografía local*. Comisión de Investigación Científica de la provincia de Buenos Aires. Inédito.
- BORRELLO, A. V. (1960). *Sobre los depósitos fosilíferos del Devónico inferior de las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires*. (Trabajo presentado en las Primeras Jornadas Geológicas Argentinas). Inédito.
- DELGADO, J. F. N. (1886). *Etude sur les Bilobites et autres fossiles des quartzites de la Base du Systeme Silurique du Portugal*. Sección des Travaux Geologiques de Portugal. Imprimerie de L'Academie Royale des Sciences. 114 págs., XLII pls. Lisbonne.
- DELGADO, J. F. N. (1887). *Estudo sobre os bilobites e outros fosseis das quartzites da Base do Systema Silurico de Portugal*. Commissao dos trabalhos geológicos de Portugal. Typographia da Academia Real das Sciencias. 77 págs., X pl. Lisboa.
- DELGADO, J. F. N. (1908). *Systeme Silurique du Portugal. Etude de Stratigraphie Paleontologique*. Commission du Service Géologique du Portugal. Imprimerie. de L'Academie Royale des Sciences. 248 págs., 4 pl. geolog., 25 perf. Lisbonne.
- DU TOIT, A. L. (1927). *A Geological comparision of South America with South Africa*. Whith a palaeontologica] contribution by F. R. Cowper Reed. Carnegie Institution of Washington, public. N° 381, 157 páginas.
- EASTMAN - ZITTEL (1913). *Palaeontology*. Second edition revised and enlarged. London.
- FOSSA MANCIN., E. (1944). *Las transgresiones del Antracólítico en la América del Sur*. Revista del Museo de La Plata, tomo II, Secc. Geología, págs. 49-183 (Nueva Serie). La Plata.
- FRENGUELL, J. (1950). *Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires*. L.E.M.I.T., M. O. P. Provincia de Buenos Aires, Ser. II, N° 33, La Plata.

- GONZÁLEZ BONORINO, F. (1954). *Geología de las Sierras Bayas, partido de Olavarría* (provincia de Buenos Aires). L.E.M.I.T., M. O. P. provincia de Buenos Aires, Ser. II N° 55, La Plata.
- HARRINGTON, H. J. (1934). *Sobre la presencia de restos de la flora de "Glossopteris" en las Sierras Australes de Buenos Aires y su significación en lo referente a las relaciones de la Serie Glacial y series superiores*. Revista del Museo de La Plata, tomo XXXIV, págs. 303 - 338. La Plata.
- HARRINGTON, H. J. (1940). *La edad de la dolomita de Olavarría y la estructura de corrimiento de las Sierras Bayas*. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), tomo I, Sección Geología, págs. 233 - 258. La Plata.
- HARRINGTON, H. J. (1942). *Algunas consideraciones sobre el sector argentino del "Geosinclinal de Samfrau"*. Anales del Primer Congreso Panamericano de Ingeniería de Minas y Geología, tomo II, págs. 319 - 339. Santiago de Chile.
- HARRINGTON, H. J. (1947). *Explicación de las hojas geológicas cc m y cd m Sierras de Curumalal y de la Ventana, provincia de Buenos Aires*. Dirección de Minas y Geología, Bol. N° 61. Buenos Aires.
- HARRINGTON, H. J. (1955). *The Permian Eurydesma Fauna of Eastern Argentina*. Journal of Palæontology, tomo XXIV, N° 1, págs. 112 - 128. Tulsa, Oklahoma, U. S. A.
- HAUTHAL, R. (1896). *Contribución al estudio de la Geología de la provincia de Buenos Aires: I. Las Sierras entre Cabo Corrientes e Hinojo*, Revista del Museo de La Plata, tomo VII, págs. 477 - 489. La Plata.
- HAUTHAL, R. (1901). *Contribuciones al conocimiento de la Geología de la provincia de Buenos Aires. I. Excursión a la Sierra de la Ventana; II. Apuntes geológicos de las Sierras de Olavarría*. Public. Universidad Nac. de La Plata, N° 1, 30 págs. La Plata.
- HEUSSER, J. C. y CLARAZ, G. (1863). *Ensayos de un reconocimiento geognóstico-físico de la provincia de Buenos Aires. I. La Cordillera entre Cabo Corrientes y Tapalqué*. Buenos Aires.
- KEIDEL, J. (1916). *La Geología de las sierras de la provincia de Buenos Aires y sus relaciones con las montañas de Sud-Africa y los Andes*. Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sec. Geología, Mineralogía y Minería, tomo XI, N° 3. Dirección General de Minería, Geología e Hidrología. Buenos Aires.
- KEIDEL, J. (1938). *Über die "Gondwanidien" Argentiniens. Separata de Der Geologischen Rundschau*, Bd. XXX, Heft. 1 - 2, págs. 148 - 249. Stuttgart, Alemania.
- KEIDEL, J. (1947). *El Pre-Cámbrico y el Paleozoico de la Argentina*. Geografía de la República Argentina, GAEA., tomo I, págs. 47 - 124 y 127 - 302. Buenos Aires.
- MORET, L. (1949). *Paleontologie Végétale*. Deuxieme édition. Revue e corrigée. Paris.

- NAJERA, J. J. (1919). *La Sierra Baya*. (Provincia de Buenos Aires). *Estudio geológico - económico*. Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección Geología, Mineralogía y Minería, tomo XIV, Nº 1. Buenos Aires.
- NAJERA, J. J. (1919). *Nota geológica sobre el Cerro San Agustín, Balcarce*. (Provincia de Buenos Aires). Dirección General de Minas, Bol. Ser. "B", Nº 22, 3 págs. Buenos Aires.
- NAJERA, J. J. (1926). *Notes precambriennes argentines* (Bonaerense). Congreso Geol. Internac. Comptes renduz de XIII Session, Belgique 1922, fasc. III, páginas 1651 - 1655. Liége (Bélgica).
- NAJERA, J. J. (1940). *Tandilia*. Biblioteca de Humanidades (Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata), tomo XXIV, págs. 1 - 272 (T. 1 de "Historia de la provincia de Buenos Aires"). La Plata.
- NICHOLSON AND LYDEKKER (1889). *Manual of Palæontology*. Third edition rewritten and greatly enlarged. Vol I - II. London.
- PIVETEAU, J. (1952). *TRAITE DE PALEONTOLOGIE*. T. I, II y III. París.
- RIGGI, A. (1938). *Resultados de las investigaciones geológicas en las Sierras Australes de Buenos Aires y sus correlaciones con otras estructuras de la Argentina*. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), tomo 1, Sección Geología, Nº 3, págs. 117 - 128. La Plata.
- RIGGI, A. (1939). *Compendio crítico y resultado de las investigaciones geológicas realizadas en las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires*. Physis, tomo XIV, Segunda Reunión Cienc. Naturales, págs. 259 - 260. Mendoza.
- SCHILLER, W. (1930). *Die tektonische Natur von "arthrophycus" und "spirophyton" - ähnlichen Gebilden im Altpaläozoikum der Provinz Buenos Aires*. Geol. Rundschau, tomo XXI, págs. 145 - 151, Berlín.
- SCHILLER, W. (1930). *Investigaciones geológicas en las montañas del sudoeste de la provincia de Buenos Aires*. Anales del Museo de La Plata, Serie 2ª, tomo IV, Primera parte, págs. 9 - 101. La Plata.
- SEWARD A. (1898). *Fossil Plants*. Vol. I. Cambridge Biological Series. London.
- SIEMIRADZKI, I. VON (1893). *Zur Geologie von Nord Patagonien*. Nenes Jahrb. f. Mineral, etc. Bd. I, págs. 22 - 32.
- SIEMIRADZKI, I. VON (1893). *Eine Forschungsreise in Patagonien*. Petermann's Mitt., Bd. 39, págs. 49 - 62.
- SUERO, T. Y OTROS (1957). *Geología de la Sierra de Pillahuincó (Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires), Partido de Coronel Pringles y Coronel Suárez*. L. E. M. I. T., M. O. P. provincia de Buenos Aires, Ser. II, Nº 74, págs 31 La Plata
- TERMIER - TERMIER (1960). *Paleontologie Stratigraphie*. T. I, II y III. París.
- WINDHAUSEN, A. (1931). *Geología Argentina*. Parte II, *Geología Histórica y Regional del territorio argentino*, 665 págs. Buenos Aires.