



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
INSTITUTO DEL MUSEO

OBRA

DEL

CINCUENTENARIO

DEL MUSEO DE LA PLATA

—
TOMO II
—



Buenos Aires
Imprenta y Casa Editora « Coni »
684, Calle Perú. 684
—
1936

ESTADO ACTUAL DE LA CUESTIÓN DEL LÍMITE CRETÁCEO-TERCIARIO

EN LA ARGENTINA

DESDE EL PUNTO DE VISTA PALEONTOLÓGICO

Por ÁNGEL CABRERA

Es un hecho bien conocido que la cronología estratigráfica universalmente utilizada para el cómputo de los tiempos geológicos dista mucho de ser tan perfecta y precisa como podría hacer creer la lectura de ciertos manuales y libros de texto. Tan convencional como todo sistema cronológico, el que emplean geólogos y paleontólogos se basa, en gran parte, sobre fenómenos o episodios locales, o sobre otros que, siendo generales, no ocurrieron simultáneamente en todas partes. Si a eso se añade el distinto valor dado a esos fenómenos y episodios, según el criterio de cada investigador, no pueden extrañar las frecuentes discrepancias que entre éstos se observan respecto a puntos que podríamos considerar fundamentales. Casi clásicas son ya las controversias de los autores europeos sobre la correlación de las grandes glaciaciones cenozoicas con la diferenciación entre las eras terciaria y cuaternaria, o de los norteamericanos acerca de la posición estratigráfica de la formación de Lance o la de Peace Creek.

Para las formaciones sedimentarias del territorio argentino tenemos, como es bien sabido, problemas análogos. Concretándonos por ahora a la cuestión del límite entre el Mesozóico y el Cenozóico, y considerándola únicamente desde el punto de vista paleontológico, la solución del problema ha sido dificultada, en no escasa medida, por lamentables errores taxonómicos y de localización estratigráfica de los fósiles. Muchos de éstos se han clasificado como pertenecientes a grupos zoológicos con los que, en realidad, nada tienen que ver, y por otro lado, se han atribuido algunos de esos fósiles a horizontes en los que realmente no fueron hallados. Por si esto fuera poco, ha contribuido a dicha dificultad la forma arbitraria y heterogénea en la que los autores han empleado ciertas denominaciones estratigráficas, tales como «Pehuenche» y «Guaranítico» o «Guaraniano».

Con respecto a este último punto, sería oportuno dar aquí la sinonimia de los términos empleados, para nuestras formaciones sedimentarias, por los distintos autores, si no hubiese sido ya hecho anteriormente para casi su totalidad (Frenguelli, 1930), lo que nos llevaría a innecesarias repeticiones. Es sin embargo instructivo hacer un examen comparativo de las distintas opiniones sobre el punto de separación entre el Cretáceo y el Terciario, y de los fundamentos en que ellas se basaron. En este sentido, los estudios altamente meritorios, pero incompletos, de los dos grandes precursores de nuestra paleontología, D'Orbigny y Darwin, son sólo de un valor muy relativo. D'Orbigny (1842, págs. 68 y 245), consideró como los más antiguos terrenos terciarios de nuestro territorio ciertos estratos de las barrancas del Paraná que él denominaba «Tertiaire guaranien», y que, en realidad, investigaciones posteriores han revelado pertenecer casi seguramente al Plioceno, es decir, al Terciario más reciente; y en cambio atribuyó al Cretáceo (págs. 238-244) formaciones evidentemente liásicas, bien caracterizadas por la presencia de *Vola alata* y *Lithotrochus andii*¹. En cuanto a Darwin (1846), sus ideas sobre el Cretáceo en Sudamérica coinciden, en general, con las de D'Orbigny, y respecto del Terciario, incluyó entre sus capas más antiguas la formación marina con ostras gigantes, *Cucullaea alta*, *Terebratella patagónica*, *Archimidiella ambulacrum*, etc., frecuentemente denominada «molasa patagónica», refiriéndola al Eoceno. La opinión del ilustre naturalista influyó, sin duda, no poco en la de muchos autores posteriores; todavía en 1897, Hatcher consideraba como eocena dicha formación, al menos en parte.

Burmeister (1876, págs. 154, 250, 256) admitía como Terciario el más antiguo en nuestro país el «guaranien» de D'Orbigny, y opinaba que debajo de esta formación no se conocía aquí con certeza ninguna otra hasta el Carbonífero, aun cuando hizo alguna referencia a yacimientos mesozóicos en la cordillera de Mendoza, que correctamente atribuyó al Jurásico.

El mérito de haber señalado por primera vez para nuestro territorio, aun cuando haya sido de un modo erróneo, un límite cretáceo-terciario,

¹ Este gastrópodo aparece citado generalmente como *L. humboldti* Von Buch, y en efecto, Von Buch publicó su *Pleurotomaria humboldti* en 1839 (*Petrif.*, pág. 9, lám. II), mientras *Turritella andii* fué descrita por D'Orbigny en 1842 (pág. 104). Pero este autor había dado la figura de la especie también en 1839, al parecer antes que apareciese la obra de Von Buch, y *andii* fué el nombre elegido por Conrad al hacer de este molusco el tipo de su género *Lithotrochus*. Según Cossmann (*Essais de Paléoconch.*, XI, 1918, pág. 283), éste sería un subgénero de su género *Proconulus*, pero este criterio es opuesto al artículo 28 de las Reglas internacionales; en todo caso, el nombre genérico debe ser *Lithotrochus*, como más antiguo, y *Proconulus*, será uno de su subgéneros.

parece corresponder a Doering (1882, págs. 429-454), quien lo estableció en medio de lo que él denominaba «formación guaraníca». Según este autor, dicha formación correspondería a las capas inferior y media del «Tertiaire guaranien» de D'Orbigny, tales como este último las observó en Corrientes, y podría dividirse en dos pisos; el más antiguo, al que llamó «piso guaraníca», sería el «guaranien» más inferior de D'Orbigny, y cronológicamente representaría aquí el Supracretáceo, o estratos de Laramie, de Norte América; el más reciente, «piso Pehuenche o Huilliche», vendría a ser el «guaranien moyen» de D'Orbigny; pero de la descripción que hace Doering, refiriéndose sobre todo a la región de Fresno Menoco, hoy General Roca, y confluencia del Neuquén y el Limay, resulta ser lo que comúnmente llamamos areniscas con dinosaurios, formación que nada tiene que ver con aquélla. Doering considera este piso como Eoceno inferior, probablemente por la supuesta existencia en él de mamíferos. Lo llama también, en efecto, «horizonte del *Mesotherium marshi*», aludiendo al hallazgo de un fragmento de cráneo que Moreno (1882, pág. 118) designó con este nombre, atribuyéndolo a un mamífero cuyas muelas se parecerían, a la vez, «a las de un carpincho gigante o a las de un elefante enano». Que este fósil procedía de las areniscas rojas de las proximidades de la confluencia del Neuquén y el Limay, parece fuera de toda duda. Ameghino, que lo vió en el Museo de La Plata (1889, pág. 267), lo consideró como un marsupial de la familia *Macropodidae*, dándole el nombre de *Macropristis*, por estar ya empleado *Mesotherium* en otro sentido; pero posteriormente (1894, pág. 337), y ya de memoria, puso en duda su propia determinación, y decidió que el tal animal debía ser excluído de entre los mamíferos. Por desgracia, tan interesante pieza parece haberse perdido, o por lo menos ya no está en el Museo de La Plata; pero si juzgamos por su descripción, tanto como un mamífero pudo ser un reptil o un pez. Sea como fuere, hoy está sobradamente probado que el Pehuenche o Huilliche de Doering, al menos en cuanto se refiere al alto río Negro, pertenece al Cretáceo, si bien su exacta localización dentro de este período se discute todavía.

Según Florentino Ameghino (1906, pág. 89), la referencia del Pehuenche al Eoceno se debería a que, cuando escribía Doering, aún no se habían hallado en las areniscas de Río Negro restos de dinosaurios. En realidad, Doering hizo ya mención de los grandes huesos encontrados en aquel horizonte por el capitán Jorge Rohde, identificados después por Ameghino (1885, pág. 153) como de dinosaurio; lo que hay es que aquel autor no dijo de qué grupo de animales se trataba, ignorando, al parecer, la verdadera naturaleza del hallazgo.

En 1889 Ameghino aceptó el piso Pehuenche tal como lo definió Doering, pero refiriendo a él, además de los restos de dinosaurios y *Macropristis*, los de *Pyrotherium* y otros mamíferos, y retrotrayéndolo

ligeramente en el tiempo. «Esta mezcla singular — son sus palabras — demuestra que se trata de un yacimiento de caracteres intermediarios, que se interpone entre la parte superior del Cretáceo y la inferior del Eoceno; es decir, corresponde precisamente al horizonte Larámico de los norteamericanos, que constituye la base del Palaeoceno». Teniendo en cuenta que los estratos de Laramie están hoy reconocidos como Cretáceo superior, las capas con *Pyrotherium* señalarían el fin del Cretáceo, de acuerdo con esta primitiva opinión de Ameghino. Ella, en efecto, influyó constantemente sobre su criterio acerca de la separación entre el Mesozóico y el Cenozóico a través de todas las ulteriores modificaciones que en el mismo introdujera. En 1898, el ilustre paleontólogo distribuía el Cretáceo argentino en dos formaciones: Chubutense (Cretáceo inferior) o de las areniscas abigarradas, y Guaranítica (Cretáceo superior) o de las areniscas rojas. La primera, de carácter marino en Mendoza y noroeste de Patagonia, en el resto de esta última sería una formación terrestre con dinosaurios «parecidos a *Ceratopsus*» y con algunos mamíferos primitivos: *Proteodidelphys*, *Archaeoplus* y desdentados peltateloideos; la segunda se divide en tres pisos, que de abajo a arriba llama Ameghino «Pehuenche», «Pyrotheriense» y «Sehuense», haciéndolos corresponder, respectivamente, con el Cenomanense, el Senonense y el Daniense de la cronología estratigráfica europea. El Sehuense sería una formación marina con reptiles acuáticos de las familias *Mosasauroidea* y *Plesiosauridae*; los dos pisos anteriores, en la mayor parte de Patagonia, serían terrestres: el Pehuenche con dinosaurios abundantes y *Pyrotherium* escaso, y el Pirotheriense con muy escasos dinosaurios y *Pyrotherium* abundante. A esta conclusión, que no formuló sin muchas y muy lógicas dudas sobre la verdadera posición estratigráfica de *Pyrotherium* (1894, pág. 262, y 1895, pág. 605), llegó Ameghino principalmente como resultado de las afirmaciones de Romero, Mercerat y Roth, quienes aseguraban haber hallado reunidos restos de dinosaurios y mamíferos. Posteriormente, nuevos descubrimientos le obligaron a descomponer su Pirotheriense, que denominó «formación Guaraniana», en varios horizontes distintos, de los cuales el más moderno, o Pirotheriense propiamente dicho, sería aún más reciente que el Sehuense, pero todavía Cretáceo. De acuerdo con sus conclusiones finales (1906, págs. 25, 498, 507 y siguientes), dicha formación Guaraniana, que se extendería desde el Cenomanense hasta el Daniense, comprendería ocho pisos, de los cuales los tres más bajos estarían representados por fósiles terrestres o de agua dulce y por fósiles marinos; los tres siguientes sólo por fósiles terrestres, el penúltimo por una formación marina, y el más reciente sólo tendría representación terrestre. Además, habría que admitir un hiato total que correspondería al comienzo del Senonense. Estas conclusiones pueden expresarse brevemente en este cuadro:

Pisos terrestres y de agua dulce	Pisos marinos	Edad
Piroteriense	Hiato	} Daniense
Hiato	Schuense	
Astraponotense	Hiato	} Senonense
Hiato		
Notostilopense superior	Hiato	} Cenomanense
Notostilopense inferior	Hiato	
Notostilopense basal	Salamanquense	
Pehuenchense superior	Rocanense	
Pehuenchense inferior	Luisaense	

Según Ameghino, el Terciario comenzaría con el piso más inferior de su formación Patagoniana, formación que comprendería, aproximadamente, la mitad inferior del Eoceno. Dicho piso estaría representado por el Camaronense en su aspecto marino y por el Tequense en el terrestre. El hecho de estar estas conclusiones basadas principalmente en argumentos paleontológicos, les da un interés especial para nosotros. Para Ameghino, lo que él llama formación Guaraniana es Cretáceo, por existir en todos sus horizontes restos de dinosaurios. « Les Dinosauriens et les Mammifères — dice (1906, pág. 84) — se trouvent mêlés ensemble dans les mêmes couches d'âge crétacique placées au-dessous du patagonien ». Lógicamente, pues, hubo de considerar el Patagoniano como Eoceno; pero, además, lo creía así atendiendo a los caracteres de su fauna marina, al estado de evolución de la fauna terrestre y al hecho de que ésta indica un clima cálido, comparable al de los países tropicales. « Pour trouver une faune indiquant un climat semblable dans l'hémisphère Nord — explica — il faut descendre jusqu'à l'éocène ».

Mercerat, en sus primeras investigaciones sobre la geología de Patagonia (1896, págs. 108 y 119) admitió como horizonte el más moderno del Mesozóico argentino las capas con *Pyrotherium*, que él denominaba « Patagónico inferior », y que, a imitación de Ameghino, consideraba como « l'équivalent des couches de Laramie de l'Amérique du nord ». Inmediatamente sobre este horizonte vendría el Eoceno, representado por las capas marinas con ostras gigantes, que Mercerat denomina equivocadamente, como otros autores, *Ostrea patagonica*. Con ligeras variantes, esta idea de que los primeros horizontes con mamíferos, en la Argentina, correspondían al Cretáceo, fué defendida por la mayoría de nuestros paleontólogos, siempre a base de supuestos hallazgos de dichos mamíferos en los mismos estratos que contienen restos de dinosaurios, o en estratos aún más antiguos. Refiriéndose a esta opinión, tal como la dejara sentada Ameghino, Roth (1899, pág. 382) no se decidió a aceptarla por lo que respecta a las capas con *Pyrotherium*, pero afirmó, de un modo positivo, haber encontrado en el Chubut, « en una toba de color rojo, restos

de mamíferos mezclados con restos de megalosaurios»; y a orillas del río Chubut mismo, un yacimiento de mamíferos en una cuarcita «que se encuentra debajo de la formación de toba cretácea de dinosaurios».

Hatcher (1897, pág. 329) fué tal vez el primero en poner en duda la contemporaneidad de dinosaurios y mamíferos en territorio argentino, si bien al tratar de establecer la cronología estratigráfica de Patagonia incurrió en graves errores, como el de considerar las capas con *Pyrotherium* más modernas que la molasa patagónica, de donde resultaría que aquel mamífero «no debería colocarse en la escala geológica más abajo del Mioceno». De acuerdo con su manera de ver las cosas, las areniscas rojas con dinosaurios, a las que conserva el nombre de capas guaraníticas (Guaranitic beds), corresponderían al Cretáceo superior, y la molasa patagónica sería eocena. Más tarde, sin embargo (1900, pág. 86), el mismo autor se corrigió en este último punto, asignando a esta formación marina con ostras gigantes una edad oligocena superior y miocena inferior.

Como resultado de sus propias investigaciones sobre el terreno y del estudio de los fósiles por él obtenidos, Tournouer (1903) ratificó esta última conclusión, comprobando que la fauna marina de la transgresión patagónica es miocena o, cuando más, oligocena, y por consiguiente que las capas con *Notostylops* y *Pyrotherium*, que se encuentran indiscutiblemente más abajo de esta formación, no pueden ser más recientes que el Oligoceno superior. Respecto de la edad de las capas más inferiores con *Notostylops*, este autor se limitó a asegurar que, al menos en los alrededores del Colhué Huapí, se hallan separadas de los estratos con dinosaurios, por la interposición de una capa marina con *Ostrea pyrotheriorum*, o sea el Salamancanense, Salamanquense o Salamanqueano de Ihering, Windhausen y otros autores. Hatcher, en 1900, había supuesto que el Eoceno, al menos el Eoceno inferior, no estaba representado en Patagonia, y sostuvo que las capas con mamíferos comprendidas por Ameghino en su primitivo *Pyrotheriense*, se debían de extender desde el Eoceno superior hasta el Pleistoceno. «Among the Pleistocene forms — decía — will be found more than likely *Pyrotherium*, which resembles very closely some of the larger Pleistocene herbivorous marsupials of Australia».

Scott (1913) y Loomis (1914) atribuyeron las capas con *Pyrotherium* al Oligoceno, aunque el primero no sin alguna duda, estando ambos conformes en que las formaciones con mamíferos anteriores a la transgresión patagónica, fueron posteriores al Cretáceo. Scott distribuyó dichas faunas en esta forma :

Pyrotherium } Oligoceno.
Astraponotus }
Notostylops : Eoceno.

Dichos dos autores adoptaron para las formaciones con *Notostylops* y *Pyrotherium*, respectivamente, los nombres de formación de Casamayor y formación del Deseado, propuestos años antes por Gaudry, y modificados luego en Casamayorenses y Deseadenses. La opinión de dichos autores norteamericanos ha sido, en general, aceptada por todos los investigadores que vinieron tras ellos, aunque con ligeras modificaciones. Así, por ejemplo, Windhausen (1918, pág. 51) llegó a incluir aquellas tres formaciones típicas con mamíferos en el Oligoceno, y más tarde (1931, cuadro en pág. 352) las hizo retroceder al Eoceno.

Todo esto por lo que se refiere a formaciones terrestres. Respecto de ellas, la cuestión principal, la verdadera clave del problema, estribaba en la supuesta coexistencia de restos de mamíferos y de dinosaurios en los mismos horizontes, puesta en duda por la mayoría de los autores, aunque insistentemente aseverada por Ameghino y Roth. Esta coexistencia fué en un tiempo admitida para las capas con *Notostylops* por Windhausen (1918, págs. 27 y 51), quien las consideraba sin embargo como oligocenas, opinando que la asociación de dinosaurios y mamíferos podría interpretarse aceptando que algún grupo de aquellos reptiles, como los *Theropoda*, persistió todavía en el Terciario. Por mi parte, al ocuparme incidentalmente del asunto (Cabrera, 1928, pág. 151) ya declaré no haber hallado ni un solo resto de mamífero en dos meses de continua investigación en las areniscas con dinosaurios, y sostuve que los mamíferos considerados por Roth como cretáceos, dado su alto grado de especialización, habían de ser forzosamente cenozoicos.

Afortunadamente, en estos últimos años, Von Huene (1929, págs. 17 y 18) y Simpson (1932) han analizado muy detenidamente esta cuestión, y hoy se puede afirmar que no hay ni un solo caso auténtico de asociación de dinosaurios y mamíferos en un mismo horizonte en el territorio argentino. Las pretendidas pruebas de dicha asociación presentadas hasta ahora, se basan en errores estratigráficos, o en hallazgos no hechos *in situ*, o en datos proporcionados por peones o por otras personas sin mayor preparación científica o, finalmente, en determinaciones erróneas del material, considerándose como de dinosaurios restos de cocodrilos o de mamíferos.

Por lo que toca a las formaciones marinas próximas al límite cretáceo-terciario, la idea de Ameghino sobre una sucesión de transgresiones (luisaense, rocanense, salamanquense, sehuense) y sobre su correlación con las formaciones terrestres, no ha prevalecido; pero los autores tampoco han llegado todavía a un acuerdo sobre este punto. Wilckens (1905) comenzó por considerar contemporáneas la formación con *Lahillia luisa* y las de Roca y Salamanca, viendo en ellas simples facies de un mismo piso, que denominó « formación de San Jorge » y que ubicó en el Cretáceo superior. Windhausen, adoptó en 1918 (págs. 15 y 18) este nombre

para las formaciones de Roca y Salamanca, que consideró sincrónicas, reuniendo con ellas la de Cañada Colorada, en Mendoza, pero refirió este piso de San Jorge al Terciario más inferior (Paleoceno o Eoceno más antiguo) y excluyó de él las capas con *Lahillia*, que dejó en el Senonense superior. Respecto de la antigüedad de dicho piso, sin embargo, este autor modificó su criterio posteriormente (1924), retro trayéndolo al Daniense. En parte a base de sus propias investigaciones, y en parte fundándose en las de otros geólogos, especialmente las de Keidel, Wichmann y Hemmer, ha rectificado Groeber (1929) este concepto, considerando al Rocanense, en efecto, como Daniense, pero situando al Salamanquense en el Senonense, contemporáneamente con la formación con *Lahillia*. El límite superior del Salamanquense estaría bien definido por las arcillas negras que generalmente se vienen denominando banco negro, horizonte guía, etc., y sobre éstas se encontraría el Rocanense, que Groeber descompone en dos pisos: el de Ranquil, más bajo, y el de Roca, propiamente dicho, el más superior.

Recientemente Weaver (1931, págs. 82 y 99) se ha ocupado extensamente de la transgresión rocanense, opinando que fué un fenómeno de larga duración, que comenzaría en el Campaniense y duraría hasta el Daniense, o acaso hasta el Paleoceno, pero no se ha aventurado a correlacionarla con las otras formaciones marinas cretáceas de nuestro país, limitándose a decir que tal vez en su momento inicial fué contemporánea de la transgresión salamanquense, para la que conserva el término de formación de San Jorge.

La equivocada posición estratigráfica asignada al Rocanense por Ameghino parece haber influido en cierta confusión de los autores subsiguientes en cuanto a la situación del piso Pehuenche o Pehuenchense o, por lo menos, respecto a la aplicación de este nombre. Como ya hemos visto, Doering llamó así a las areniscas rojizas del alto río Negro, en las que el capitán Rohde halló huesos de dinosaurio. El horizonte en cuestión se halla evidentemente por debajo del de agua salobre que los autores más recientes consideran paralelo al Salamanquense (Wichmann, 1916; Von Huene, 1929), lo que viene a justificar que Ameghino, al aceptar el Pehuenche de Doering, lo colocase bajo el Salamanquense; pero nuestro paleontólogo, apoyándose en datos de Roth, admitió que el piso de Roca estaba intercalado en dicho Pehuenche, y de ahí el considerarlo anterior al de Salamanca. Desde las minuciosas investigaciones de Schiller (1922) y de Groeber (1929) acerca del Rocanense en su localidad típica, ya no es posible poner en duda la mayor modernidad de este piso con respecto al Salamanquense; pero todavía se viene aceptando como un hecho su paralelismo con las areniscas rojas con dinosaurios o Pehuenche. Los geólogos de los Yacimientos Petrolíferos Fiscales consideran como Pehuenche todo lo que hay de capas terrestres entre

el banco negro guía que limita superiormente el Salamanquense y las tobas con restos de mamíferos que comienzan con los estratos con *Notostylops*, conjunto que también se viene denominando «capas superiores con dinosaurios» por contraposición con las «capas inferiores con dinosaurios», que serían las areniscas abigarradas o Chubutense de Ameghino (Feruglio, 1929). Tal vez sea oportuno, sin embargo, no echar en olvido la opinión de Stappenbeck (1909), quien, aunque ya situó el Salamanquense por debajo de la formación con *Notostylops*, afirmaba que el Pehuenche estaba bajo el Salamanquense, y directamente sobre las areniscas abigarradas, siendo tan semejante a éstas que se podría «tratar las dos formaciones como un conjunto geológico»; y también se debe recordar que Ameghino insistió constantemente en que sus areniscas coloradas, o Pehuenche, eran las capas donde se obtienen los restos de los grandes dinosaurios (*Titanosaurus* y *Argyrosaurus*).

Ahora bien, recientemente Feruglio (1931, pág. 21) y Simpson (1932, págs. 4 y 5) han puesto en evidencia el hecho de que no se conoce ningún dinosaurio auténticamente obtenido en lo que hoy se llama Pehuenche; sólo Von Huene menciona una garra de saurisquio hallada por encima de la capa negra, pero se trata, según el mismo autor reconoce, de una pieza no bien determinable, y Feruglio hasta sospecha que puede proceder «de la remoción de terrenos más antiguos». Por lo que a mí toca, puedo afirmar que en la sierra de San Bernardo, en el último cañadón de importancia que se encuentra yendo hacia el sur antes del codo del Senguer, he hallado numerosos restos de *Argyrosaurus superbis* constantemente en capas que corresponden a las que al otro lado del río, en la barranca occidental de la Pampa de María Santísima, frente a la casa de Baltuska, aparecen bajo el banco negro.

Pero hay algo más interesante aún, y es el hallazgo de restos de mamíferos en el llamado Pehuenche en dos lugares distintos del Chubut: en el valle del río Chico, por Piatnitzky (1931) y por Simpson (1932), y en el Bajo Palangana, al norte del pico Salamanca, por Brandmayr (Feruglio, 1931, pág. 22). Según Simpson, los mamíferos del «Pehuenche» del valle del Chico, y más concretamente del cañadón Hondo, «are very definitely of Tertiary aspect and close to those of the *Notostylops* beds». Los del Bajo Palangana han sido muy gentilmente sometidos a mi dictamen por la dirección de los Yacimientos Petrolíferos Fiscales, que ha hecho donación de ellos al Museo de La Plata, y su estudio me lleva a participar de la misma opinión.

Estos restos fósiles consisten en un gran número de dientes sueltos y algunos fragmentos de maxilares y mandíbulas. Según las etiquetas del colector, la mayoría se encontraron en «un depósito de huesos en la arenisca en la parte superior del Pehuenche»; un número menor «en depósito de huesos a unos 10 metros bajo las arcillas rojas que estaban con-

sideradas como zona de transición entre las tobas mamalíferas y el Pehuenche», y unos pocos «a unos 20 metros por encima del banco negro superior, en el Pehuenche». Las dos primeras indicaciones parecen referirse, aproximadamente, a una misma cosa, la parte más alta de lo que se viene llamando Pehuenche, mientras que la tercera se refiere claramente a su parte inferior. Desgraciadamente, no todo el material es identificable; hay bastantes dientes rotos, demasiado incompletos para que se pueda apreciar sus caracteres; y en otros casos es difícil correlacionar los ejemplares, es decir, averiguar si tal molar superior corresponde a la misma especie que tal canino o tal trozo de mandíbula. Las especies que me ha sido posible determinar son las siguientes :

Nemolestes spalacotherinus Ameghino

De esta especie, que evidentemente no es sino un marsupial primitivo, hay una muela inferior, igual al ejemplar tipo de Ameghino, aunque un poco más chica, sin duda por haber ocupado un lugar más adelante en la serie. Sus dimensiones son : diámetro anteroposterior, 6 milímetros; diámetro transversal, 3,5; alto de la corona, 8. Procede de 10 metros bajo las arcillas rojas, etc.

Lopholambda profunda Ameghino

Un molar superior. De la parte superior del «Pehuenche».

Eulambda deculca Ameghino

Un molar superior. Parte superior del «Pehuenche».

Prohyracotherium patagonicum Ameghino

Molar superior, y tal vez algunos molares inferiores. Parte superior del «Pehuenche».

Henricosbornia lophodonta Ameghino

Un m^2 . Parte superior del «Pehuenche».

Isotemnus typus Ameghino

Un molar superior y otro inferior roto. De la parte superior del «Pehuenche».

Pleurostylodon complanatus Ameghino

Atribuyo a esta especie, con alguna duda, un pm^4 y un m_2 , de la parte superior del «Pehuenche». El molar inferior apenas puede distinguirse del de *P. biconus*, pero la completa ausencia de cíngulo en el lado lingual del premolar superior me induce más bien a pensar en *complanatus*. El género, de todos modos, necesita de una revisión seria cuando se consigan mejores materiales que los que hasta ahora hay en las colecciones.

Brandmayria simpsoni gen. et sp. nov.

Tipo. — Un pm^4 , obtenido en el depósito de huesos en la arenisca de la parte superior del «Pehuenche» del Bajo Palangana. Museo de La Plata, número 34-V-22-3.

Este diente se parece, más que a nada, al premolar correspondiente de *Entostylops*, pero es menos redondeado y más angular en su lado lin-

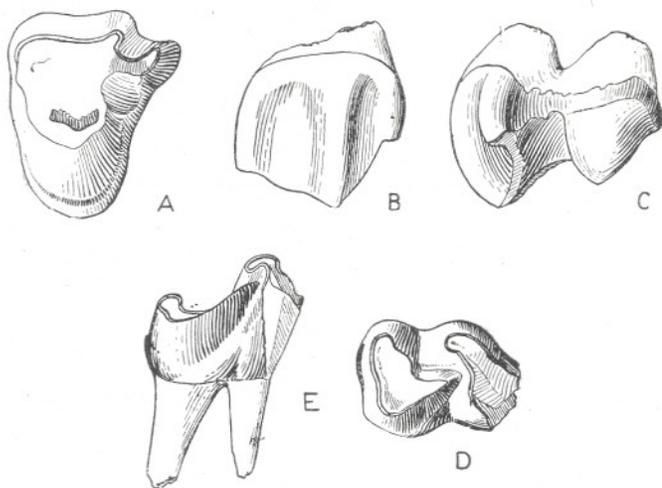


Fig. 1. — *Brandmayria simpsoni*: A, pm^4 derecho (tipo), visto por la corona; B, cara externa, y C, cara anterior del mismo; D, pm_3 (?) visto por la corona; E, cara externa del mismo. ($\times 4$)

gual, y tiene el metastilo casi borrado, mientras que el mesostilo es muy prominente, lo mismo que el parastilo, el cual es notablemente bajo, tanto que en realidad forma parte del cíngulo o reborde anterior. Dimensiones: diámetro anteroposterior, 6 milímetros; diámetro transverso, 7,5; alto máximo de la corona (en el mesostilo), 5.

Creo poder referir a esta misma especie un premolar inferior del lado derecho (n° 34-V-22-5), al parecer pm_3 , ligeramente roto en su extremo anterior, y encontrado con el diente que acabo de describir. En su forma

se asemeja a los premolares de *Pleurostylodon*, de los que parece una miniatura; su metalófido es mucho más alto que el hipolófido, con un metacónido fuerte y muy elevado. Alto máximo, 4 milímetros.

He considerado como nuevo este notungulado, que creo hay que referir a una de las familias del grupo *Notioprogonia* (Simpson, 1934), porque, a pesar de un detenido examen del material de mamíferos terciarios primitivos contenido en las ricas colecciones de Ameghino (Museo Argentino de Ciencias Naturales) y de Roth (Museo de La Plata), no he podido encontrar ningún género ya conocido con qué identificarlo. En su nombre genérico he querido recordar el de su descubridor, y en el específico el del doctor Jorge Gaylord Simpson, que tan notables trabajos viene publicando acerca de nuestras más antiguas faunas de mamíferos.

Hemistylops incompletus Ameghino

Un molar superior. Parte superior del «Pehuenche».

Notopithecus secans (Ameghino)

Un fragmento de rama mandibular izquierda con el pm_4 , y un m_2 aislado. A 10 metros bajo las arcillas rojas, etc.

La especie fué originalmente descrita como *Adpithecus secans*; el cambio de género se debe a haberme sido sugerida verbalmente por el doctor Simpson la muy probable sinonimia de *Notopithecus* y *Adpithecus*.

Eohyrax prae rusticus Ameghino

Fragmento de maxilar con los tres molares. Parte superior del «Pehuenche».

Trigonostylops wortmani Ameghino

Un molar superior. A 10 metros bajo las arcillas rojas, etc. También parece ser de esta especie un probable molar de leche etiquetado como de la parte superior del «Pehuenche».

Carodnia feruglioi Simpson

A esta forma, recientemente descrita por Simpson (1935) sobre material obtenido por Feruglio en la misma localidad, atribuyo varios dientes de la parte inferior del «Pehuenche» del Bajo Palangana, a unos 20 metros por encima del banco negro guía.

La especie en cuestión, que yo creo perteneciente al orden *Pyrotheria*, ha sido establecida sobre un m_2 del lado izquierdo; y, justamente, uno de los dientes examinados por mí es también un último molar inferior, pero del otro lado. En él están el protocónido y el metacónido unidos por una alta cresta transversa, cuya cara anterior forma declive ligeramente cóncavo; desde el protocónido, y limitando por delante este declive, desciende una arista oblicua, un poco denticulada, hasta el centro de la cara anterior del diente, donde hay apenas un pequeño indicio de para-

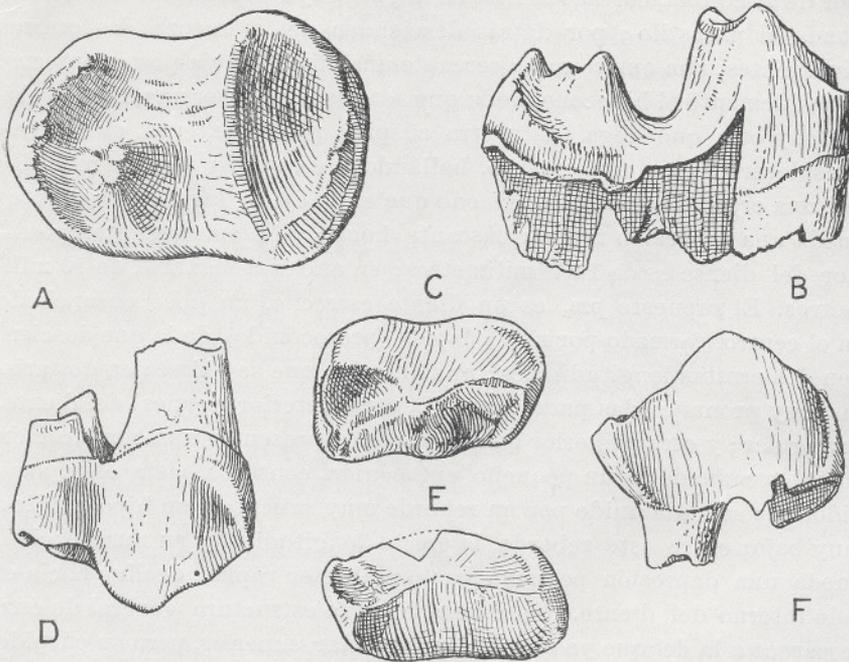


Fig. 2. — *Carodnia feruglioi*: A, m_2 derecho, visto por la corona; B, el mismo por su cara externa; C, pm_2 derecho, visto por la corona; D, el mismo por su cara externa; E, pm_2 derecho, visto por la corona; F, el mismo por su cara externa. ($\times 2$.)

cónido, que es el punto más elevado de un éngulo muy estrecho. El talónido es casi tan largo como el trigónido y un poquito más angosto, y tiene un hipocónido bastante alto, cónico y con dos eminencias chiquitas en el lado interno de su base; algo más atrás se levanta un hipocónúlido del que descienden dos crestas denticuladas rodeando la parte posterior del molar, una externa que muere al pie de la base del hipocónido, y otra interna que termina en un rudimento de entocónido. Dimensiones: diámetro anteroposterior, 24 milímetros; diámetro transverso máximo, 17,6.

De varios dientes más pequeños obtenidos juntamente con este molar, cuatro me parecen ser los dos pares de premolares anteriores (probable-

mente pm^2 y pm_2 , de ambos lados) de la misma especie, si es que no del mismo individuo, pues por su tamaño guardan con dicho molar la misma proporción que los premolares anteriores de *Pyrotherium* con sus últimos molares. Lo que yo considero pm^2 de *Carodnia* es un diente con un alto metacono y, por su lado interno, un protocono bastante más bajo; del primero baja bruscamente hacia delante una cresta que, después de presentar hacia la mitad una ligera eminencia (tal vez identificable con el paracono), se une con un reborde o cingulo formado por el plano anterior de la corona, cortado arriba en ángulo cuyo vértice tal vez corresponda al parastilo; por detrás descienden del metacono dos crestas divergentes, una que termina cerca de una cúspide baja posterointerna, probablemente el hipocono, de la que está separada por una muesca chiquita, y otra que llega hasta otra cúspide posteroexterna, que podría considerarse como un metastilo, hallándose estas dos puntas reunidas por una cresta transversa, de modo que entre ésta y las dos divergentes queda una depresión talonar bastante honda. El diámetro anteroposterior del diente es de 14,7 milímetros; su anchura máxima, de 10 milímetros. El supuesto pm_2 es un diente estrecho, un poco ensanchado en el centro, formado por una cúspide (protocónido), de la que descienden dos crestas longitudinales: una anterior, que se bifurca en dos aristas muy pronunciadas para formar la cara anterior vertical del diente, triangular; y otra posterior que, después de presentar una ramificación corta, terminada en un pequeño entocónido, continúa hasta el hipocónido, que se halla unido por un reborde muy saliente a un hipoconúlido muy bajo; entre este reborde, la cresta longitudinal y su ramificación, queda una depresión pequeña que se abre en rápido declive hacia el lado interno del diente. A primera vista, la estructura general de éste se parece a la del que yo miro como premolar superior, pero su cúspide principal no lleva otra al lado, la depresión posterior es mucho más pequeña y más abierta por el lado de adentro y todo el diente es más estrecho con relación a su longitud, como de ordinario ocurre con los premolares inferiores con respecto a los superiores. Sus dimensiones son: 16 milímetros de diámetro anteroposterior por 8,6 de diámetro transverso.

Ctalecarodnia cabrerai Simpson

Un pm_1 derecho, de la parte inferior del «Peluenche», a unos 20 metros sobre el banco guía.

Ésta es también una nueva especie descrita por Simpson a base de materiales que le ha remitido el doctor Feruglio. El premolar que yo he estudiado, de estructura típicamente dilofodonta, está constituido por una gran cresta oblicuotransversa que une el protocónido y el metacó-

nido, y otra posterior mucho más baja, algo caída hacia adentro por ser el entocónido más bajo que el hipocónido; en el borde anterior del diente hay un cíngulo transverso, y desde las cúspides principales bajan hacia él sendas crestas bastante salientes: la del protocónido unida con dicho cíngulo en ángulo recto, y la del metacónido interrumpida antes de llegar a él. Dimensiones : diámetro anteroposterior, 15 milímetros; diámetro transverso, 11.

Del simple examen de los restos que acabo de enumerar se deduce que las capas llamadas «Pehuenche» al norte del pico Salamanca no pueden en modo alguno ser referidas al Cretáceo. En su parte superior todas las especies registradas corresponden al «Notostilopense» de Ameghino, en raros casos a su «Notostilopense superior», y en uno

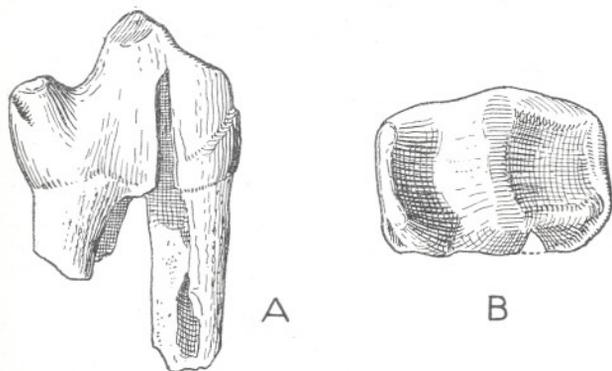


Fig. 3. — *Ctalecarodina cabrerai* : A, *pm*, derecho, visto por su cara externa
B, el mismo visto por la corona. (× 2)

(*Nemolestes*) al «Notostilopense inferior». Como, según el ingeniero Brandmayr, dichos restos fueron hallados en un verdadero «bone bed», y no en un derrumbe de materiales, este hecho confirma la opinión de Simpson (1933) acerca de la identidad de estos dos supuestos pisos. Por otra parte, nadie duda ya de que todo el «Notostilopense» es terciario, ya sea eoceno o paleoceno. Debo hacer constar que con los referidos restos de mamíferos se han recogido bastantes dientes de cocodrilo, casi seguramente de *Eocaiman cavernensis*, que es una especie casamayorense. En resumen, por lo que respecta a la parte más alta de las tales capas, paleontológicamente no es fácil separarlas de la formación de Casamayor. En cuanto a los fósiles obtenidos en la parte inferior, cerca del banco negro, trátase ciertamente de especies nuevas, pero con evidentes vinculaciones notostilopenses (para emplear una frase del propio Ameghino), y sin que nada en ellas autorice a pensar en una edad cretácea. Simpson, a más de haber examinado el material obtenido por Feruglio, ha recogido otras especies en el mismo horizonte en el caña-

dón Hondo, al este del río Chico, y su opinión es que corresponden al «Notostilopense basal» de Ameghino, para cuyo piso el mismo paleontólogo norteamericano (1933, pág. 11) ha propuesto el nombre de Riochiquense, o formación de río Chico. La edad de esta formación no sería, en ningún caso, anterior al Paleoceno ¹.

Esto no excluye la posibilidad de que en otras localidades haya capas cretáceas encima del banco negro; es más, tenemos la evidencia de que las hay, puesto que el Rocanense, más moderno que dicho banco, es cretáceo. Verdad es que también sobre la edad de esta formación marina se ha discutido, no faltando autores que sostienen que, al menos en su parte superior, puede ser terciaria. Schiller (1922) la miró como el límite entre el Cretáceo y el Terciario, si bien no hay que olvidar que este distinguido geólogo considera, o al menos consideraba cuando escribió su trabajo, al Daniense como paleoceno. Una opinión parecida emitió Gerth (1926), fundándose en sus investigaciones en el sur de Mendoza. Windhausen, en un tiempo (1918), vió en el Rocanense la primera transgresión terciaria del continente patagónico, situándola en el Paleoceno superior o el Eoceno inferior, no obstante reconocer que sus fósiles presentan cierto número de semejanzas con los del Senonense superior del sur de Patagonia. Hoy, sin embargo, la edad cretácea del Rocanense es apenas discutible; Weaver (1931, pág. 88) la afirma, basándose en la presencia de *Baculites* y la gran abundancia de *Exogyra* y *Gryphaea*, y los *Turritellidae* rocanenses son indiscutiblemente cretáceos. Una de las especies que en dicha formación representa esta última familia, *Turritella breantiana* D'Orbigny ², es típicamente del Cretáceo de Chile; otra, *Haustator burckhardti* (Ihering), no es probablemente más que una forma gigante de *H. sylvianus* (Hartt), del Cretáceo del Brasil, y las otras dos se asemejan mucho a *Torcula elicita* (Hartt, no Stoliczka), de la misma

¹ Estando ya en prensa estas líneas, se ha publicado en *Physis* (XI, 1935, págs. 415-422) un interesante trabajo de A. F. Bordas acerca de la estratigrafía del Bajo Palangana, en el que este autor considera incluida en el Riochiquense la parte superior del llamado «Pelmenche» de dicha localidad. Según parece, ésta es también la opinión de Simpson. Si ello es cierto, teniendo en cuenta las especies allí halladas por Brandmayr, habrá que admitir que el Riochiquense equivale, en parte, a una buena parte del Notostilopense de Ameghino.

² Es de lamentar que el nombre de *Turritella breantiana* haya sido empleado por Ortman y otros autores, basándose en una falsa apreciación de Philippi, para designar una especie terciaria de la formación Patagonense, que nada tiene que ver con la verdadera *breantiana* de D'Orbigny, del Cretáceo chileno, encontrada luego en el de la India por Stoliczka. Las figuras originales de D'Orbigny representan, por el contrario, la especie rocanense llamada *T. multistriata* por Burckhardt (1901), que es muy distinta de la *T. multistriata* Reuss, de Europa. También es idéntica a la verdadera *breantiana*, la que el mismo Burckhardt, anteriormente (1900), había llamado *T. soaresana*, de Pircala.

formación brasileña, y a *Turritella affinis* Stoliczka (no Müller), del Cretáceo de la India ¹.

Ahora bien; es muy posible que en algunas localidades corresponda al Rocanense una formación terrestre contemporánea, situada inmediatamente bajo el mal llamado Pehuenche (no Pehuenche en el sentido de Doering, Ameghino, Weaver o Simpson), es decir, entre estas capas paleocenas que Simpson llama riochiquenses y el banco negro, y dicha formación, por el momento sólo hipotética, habría de ser, lógicamente, referida al Cretáceo cuspidal. Según comunicación verbal del profesor Alejandro F. Bordas, que ha realizado estudios en la localidad, en el Bajo Palangana el espesor de las capas que se han venido llamando pehuenches es de 78 metros; en cambio, perforaciones hechas en Comodoro Rivadavia han dado más de 150 metros de separación entre los

¹ Como estos dos turritélidos rocanenses resultan estar todavía sin nombres, creo oportuno dárselos de una vez, acompañándolos de sus correspondientes descripciones.

Turritella rocanense sp. n.

Tipo. — Ejemplar casi completo obtenido en el Rocanense de General Roca, Río Negro, por la expedición Roth-Schiller-Gaggero, en enero de 1922 (Museo de La Plata). Una pequeña *Turritella* del subgénero *Zaria*, de contorno cónico agudo, con espiras poco convexas separadas por sutura poco profunda; ornamentación formada por 4 estrías finas y 3 gruesas, alternadas; líneas de crecimiento poco visibles. El mayor ejemplar completo medido tiene 25 milímetros de alto; pero hay fragmentos de otros que pueden haber medido 30 milímetros o algo más.

Esta es la *T. affinis* Burckhardt, 1901 (no Müller, 1851), o *T. cf. affinis* Ihering, 1907. Como el ejemplar estudiado y figurado por Burckhardt era un pequeño fragmento, he preferido designar como tipo otro mucho más perfecto obtenido posteriormente en la misma localidad.

Torcula elicitoidea sp. n.

Tipo. — Ejemplar muy incompleto, del Rocanense de General Roca, Río Negro, obtenido por la expedición Torres-Roth-Schiller-Carette, en 22 de mayo de 1921 (Museo de La Plata).

Testa de mediano tamaño y de contorno cónico muy estrecho; los anfractos altos, poco inclinados y casi planos, con borde posterior engrosado; ornamentación compuesta de estrías muy finas y numerosas, distribuídas regularmente sobre toda la superficie de las espiras, incluso el engrosamiento; líneas de crecimiento poco visibles. No se dispone de ningún ejemplar completo; el trozo más grande mide 40 milímetros de alto por 15 de diámetro máximo.

Esta especie, hasta ahora inédita, es muy parecida, si no idéntica, a la *Turritella elicita* de Hartt (*Arch. Mus. Nac. Río Jan.*, VII, 1887, pág. 162, lám. XVIII, figs. 6 y 7); pero el nombre *elicita* no puede, en ningún caso, conservarse, por haber sido dado por Stoliczka a una especie de la India, indudablemente próxima, pero bien diferente, como se puede apreciar con sólo una comparación de las respectivas figuras. La verdadera *elicita* tiene el borde posterior de los anfractos mucho más grueso con relación al tamaño de éstos, y la ornamentación es distinta.

estratos con *Notostylops* y el banco negro. Esta diferencia podría ser muy bien interpretada como prueba de la existencia de una discordancia no expuesta a la vista¹, y en tal caso es perfectamente admisible que allí donde las capas con mamíferos se distancian más del banco negro, haya inmediatamente sobre éste una formación cretácea terrestre. Vuelvo a decir que esta formación está todavía por descubrir; cuál pueda ser su fauna, si en ella hay mamíferos o dinosaurios, o ambas cosas, son cuestiones sobre las cuales sería muy aventurado especular; pero todo cuanto se haga por confirmar su existencia y conocer su contenido será un valioso aporte para el conocimiento definitivo de la separación entre el Mesozoico y el Cenozoico argentinos. A este punto, pues, deben encaiminarse las investigaciones de aquellos que realmente estén interesados en el problema. Entre tanto, lo único que cabe afirmar es que el Rocanense es el piso cretáceo más moderno que conocemos, y que lo que se venía tomando por Pehuenche, donde no hay dinosaurios y sí mamíferos de tipo paleoceno, es el piso terciario más antiguo de que en nuestro territorio tenemos noticias.

BIBLIOGRAFIA

- AMEGHINO, F. 1885. *Nuevos restos de mamíferos fósiles oligocenos recogidos por el profesor Pedro Scalabrini, y pertenecientes al Museo Provincial del Paraná*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, VIII, páginas 5-207.
- 1889. *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina*, en *Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, VI.
- 1894. *Énumération synoptique des espèces de mammifères fossiles des formations éocènes de Patagonie*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, XIII, páginas 259-452.
- 1895. *Première contribution à la connaissance de la faune mammalogique des couches à Pyrotherium*, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XV, páginas 603-660.
- 1898. *Sinopsis geológico-paleontológica*, en *Segundo censo nacional de la República Argentina*, I, 2ª parte, páginas 111-255. Buenos Aires.
- 1906. *Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, 3ª serie, VIII, páginas 1-568, láminas I-III.
- BURCKHARDT, C. 1900. *Profils géologiques transversaux de la Cordillère Argentine-Chilienne*, en *Anales del Museo de La Plata, Geología y Mineralogía*, II.
- 1901. *Le gisement supracrétacique de Roca (Rio Negro)*, en *Revista del Museo de La Plata*, X, páginas 207-223.
- BURMEISTER, H. 1876. *Description physique de la République Argentine*, II, *Climatologie et tablean géognostique du pays*. Paris.

¹ Cúmpleme declarar que la idea no es originalmente mía, habiéndome sido sugerida verbalmente por mi amigo el doctor Pablo Groeber, como resultado de sus investigaciones personales.

- CABRERA, A. 1928. *Los orígenes de la fauna argentina*, en *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos « Gaea »*, III, páginas 146-160.
- DARWIN, CH. 1846. *Geological Observations in South America*, London.
- DOERING, A. 1882. *Informe oficial de la Comisión científica agregada al Estado Mayor general de la expedición al Río Negro (Patagonia), realizada en los meses de abril, mayo y junio de 1879, bajo las órdenes del general don Julio A. Roca*, entrega III, 3ª parte : *Geología*. Buenos Aires.
- D'ORBIGNY, A. 1842. *Voyage dans l'Amérique Méridionale*, III, 3ª : *Géologie*, Paris.
- FERUGLIO, E. 1925. *Apuntes sobre la constitución geológica de la región del Golfo de San Jorge*, en *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos « Gaea »*, III, páginas 395-486.
- 1931. *Nuevas observaciones geológicas en la Patagonia Central*, en *Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Contribución de la Primera Reunión Nacional de Geografía*, IV.
- FRENGUELLI, J. 1930. *Nomenclatura estratigráfica patagónica*, en *Anales de la Sociedad Científica de Santa Fe*, III, páginas 1-117.
- GERTH, H. 1926. *La fauna neocomiana de la Cordillera argentina, en la parte meridional de la provincia de Mendoza*, en *Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, IX, 2ª parte.
- GROEBER, P. 1929. *Lineas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes*, en *Ministerio de Agricultura, Dirección General de Minas, Geología e Hidrología*, Publicación 58.
- HATCHER, J. B. 1897. *On the Geology of Southern Patagonia*, en *American Journal of Science*, 4ª serie, IV, páginas 326-354.
- 1900. *Sedimentary Rocks of Southern Patagonia*, en *American Journal of Science*, 4ª serie, IX, páginas 85-108, lám. I.
- HUENE, F. VON. 1929. *Los saurisquios y ornitisquios del Cretáceo argentino*, en *Anales del Museo de La Plata*, 2ª serie, III, páginas 1-196, láminas I-XLIV.
- MERCERAT, A. 1896. *Essai de classification des terrains sédimentaires du versant oriental de la Patagonie australe*, en *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, V, páginas 105-130.
- MORENO, F. P. 1882. *Patagonia, resto de un antiguo continente hoy sumergido*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, XIV, páginas 97-131.
- ROTH, S., 1899. *Aviso preliminar sobre mamíferos mesozoicos encontrados en Patagonia*, en *Revista del Museo de La Plata*, IX, páginas 381-388.
- SCOTT, W. C. 1913. *A History of Land Mammals in the Western Hemisphere*. New York.
- SCHILLER, W. 1922. *Los sedimentos marinos del límite entre el Cretáceo y Terciario en Roca, en la Patagonia septentrional*, en *Revista del Museo de La Plata*, XXVI, páginas 256-280, láminas I-VII.
- SIMPSON, G. G. 1932. *The supposed association of Dinosaurs with Mammals of Tertiary type in Patagonia*, en *American Museum Novitates*, n° 566.
- 1933. *Stratigraphic nomenclature of the early Tertiary of Central Patagonia*, en *American Museum Novitates*, n° 644.
- 1934. *Provisional classification of extinct South American hoofed Mammals*, en *American Museum Novitates*, n° 750.
- 1935. *Description of the oldest known South American Mammals, from the Rio Chico Formation*, en *American Museum Novitates*, n° 793.
- STAPPENBECK, R. 1909. *Informe preliminar sobre la geología de Comodoro Rivadavia*, en *Anales del ministerio de Agricultura, sección Geología y Mineralogía*, IV, n° 1.

- TOURNOUËR, A. 1903. *Note sur la géologie et la paléontologie de la Patagonie*, en *Bulletin de la Société Géologique de France*, 4^a serie, III, 1903, páginas 463-473.
- WEAVER, CH. E. 1931. *Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina*, en *Memoirs of the University of Washington*, I.
- WICHMANN, R. 1916. *Las capas con dinosaurios en la costa sur del río Negro, frente a General Roca*, en *Physis*, II, páginas 258-262.
- WILCKENS, O. 1905. *Die Meeresablagerungen der Kreide-und Tertiärsformation in Patagonien*, en *Neues Jahrb. Mineral. Geol. Pal.* Beil.-Band, XXI, páginas 98-195.
- WINDHAUSEN, A. 1918. *The Problem of the Cretaceous-Tertiary Boundary in South America and the stratigraphic Position of the San Jorge-Formation in Patagonia*, en *America Journal of Science*, 4^a serie, XLV, páginas 1-53.
- 1924. *Líneas generales de la constitución geológica de la región situada al oeste del golfo de San Jorge*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*. XXVII, páginas 167-320.
- 1931. *Geología Argentina*, 2^a parte, Buenos Aires.