



CONTRIBUCION A LA GEOLOGIA Y PALEONTOLOGIA DE LAS BARRANCAS DE SAN GREGORIO, DEPARTAMENTO DE SAN JOSE, REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY.

por J. C. Francis y A. Mones (1)

ABSTRACT. In this work, arguments are given in favor of changing the notion that the basal beds of the San Gregorio Cliffs are of the "Mesopotamiense" stage, by our studies of these basal beds of the Upper Pliocene age (FRANCIS y MONES, 1965a) we find no mixture of faunas of diverse ages or epochs, which is the case of the Mesopotamiense of Paraná.

Our declarations are based on the study of the tertiary sediments and faunas found heretofore *in situ* or at the foot of the San Gregorio Cliffs and by the direct comparison of these with sediments and faunas supposedly similar to those of the Paraná Cliffs.

With regard to the "Mesopotamiense" of Punta Gorda of the Department of Colonia (FRENGUELLI, 1930) we believe it more natural to attribute this to the same marine transgression of the cuspidal beds or Entrerriana transgression.

We also made a thorough comparative study of the Kiyú Formation with the Puelchense and Rionegrense stages of the Argentine Republic.

Finally we made a brief comparative study of the Kiyú Formation with others stages of the tertiary formations of Argentina and Uruguay.

With regard to the thick grain calcareous sandstones, forming cornices, heretofore sterile of fossils, that separate the Kiyú Formation of the Arazatí Formation (= Pampean Formation), before included in the "Mesopotamiense", are considered an independent formation denominating the San José Formation (FRANCIS y MONES, 1965a).

I. INTRODUCCION

En una excursión realizada por los autores, en agosto de 1963, a las Barrancas de San Gregorio, Departamento de San José, fue encontrado, *in situ*, en los acantilados, un roedor fósil, *Cardiatherium talicei* Francis y Mones, 1965, y fue éste el hecho que dio

(1) Profesor del Curso Libre de Paleontología, y alumno de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, respectivamente, de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad de la República Oriental del Uruguay.

MONES
887

impulso inicial a la realización del presente trabajo. La importancia del hallazgo se nos hizo evidente, tanto desde el punto de vista biológico, filogenia del carpincho, como en el aspecto geológico, ya que los cardiaterinos fueron animales que vivieron durante el Plioceno.

El estudio de *Cardiatherium talicei* y su comparación con los diversos cardiaterinos hallados hasta el presente en la Argentina, así como la consideración de la fauna y demás características de las formaciones geológicas cenozoicas y antropozoicas de Argentina y Uruguay, nos llevó a un mejor conocimiento de las Barrancas de San Gregorio, como consecuencia del cual, propusimos para los estratos a *Cardiatherium*, el nombre de la localidad en que se encuentran bien manifiestos, Playa Kiyú, de Formación Kiyú, designando en esta nueva forma la parte basal de lo que desde KRAGLIEVICH (1932) hasta hace poco, se conocía como "Mesopotamiense". (FRANCIS y MONES, 1965a)

Posteriormente al hallazgo mencionado, fueron numerosas las excursiones a las Barrancas de San Gregorio, con una finalidad geológica y paleontológica, habiendo tenido la suerte de encontrar más material fosilífero *in situ*, en la mencionada Formación Kiyú, siendo de destacar un nuevo género y especie de cardiaterino de edad Pliocena Superior, que hemos denominado *Kiyutherium orientalis* Francis y Mones 1965. (FRANCIS y MONES, 1965 b)

También se han hallado *in situ* otros roedores, así como des-

dentados y, entre el material de la resaca al pie de los acantilados, toxodóntidos, eumegámidos, etc., que serán motivo de próximas publicaciones. Los datos paleontológicos que íbamos recolectando nos obligaron a un estudio geológico de las Barrancas de San Gregorio, en especial, de aquellas capas atribuidas al "Mesopotamiense". Es por esta razón que tratamos con alguna extensión aquellos pisos o formaciones de la República Argentina con fauna similar a la hallada por nosotros.

Para el horizonte de areniscas calcáreas de grano grueso, conglomerádicas, formando cornisas, que separan la Formación Kiyú de la Formación Arazatí (=Formación Pampeana), propusimos (FRANCIS y MONES, 1965 a) el nombre de Formación San José, a la cual atribuimos, por su ubicación estratigráfica, a la parte alta del Plioceno Superior. Hubiera sido quizás más indicada la denominación de "Formación San Gregorio", pero este nombre fue ocupado para designar el horizonte del Gondwana, antes conocido como Itararé (CAORSI y GONZ, 1958).

En lo que se relaciona con la terminología empleada por los autores que se ocuparon y ocupan actualmente de estratigrafía en el Río de la Plata —con sus diversos conceptos y terminaciones empleados para definir y denominar las nociones de piso, edad y formación, así como los nombres empleados, tomados de localidades o no, el cambio constante que se hace de estos sin respetar el derecho de prioridad (desgraciadamente no obligatoria), etc.— de-

seamos dejar constancia de que no siempre estamos de acuerdo con ellos. Sin embargo, en el presente trabajo, a efectos de no aumentar las confusiones, especialmente en lo que se refiere a nuestro país, hemos tratado de seguir las denominaciones empleadas por los últimos autores que se ocuparon de la estratigrafía de una localidad dada, y en caso di-

ferente dar la equivalencia sinónimica. Debemos aclarar, sin embargo, que al emplear por nuestra parte la palabra formación, para designar las respectivas Formación Kiyú y Formación San José, lo hacemos con el criterio empleado en Paleontografía Bonaerense (PASCUAL y otros, M. S.), que sigue al actual código de nomenclatura norteamericano.

II. ESTRATIGRAFIA DE LAS BARRANCAS DE SAN GREGORIO Y PETROGRAFIA DE SUS SEDIMENTOS (1)

En las Barrancas de San Gregorio es posible distinguir tres formaciones que se mantienen con características muy constantes, desde la desembocadura del Arroyo San Gregorio hasta poco antes de la respectiva del Arroyo Mauricio, en que dichas barrancas son sustituidas por médanos costeros.

El perfil general de los acantilados, sin pretender ser muy exactos en cuanto a la potencia promedio de los horizontes y a la naturaleza petrográfica de las rocas —cuyo estudio está en manos de un especialista del Museo de La Plata— se halla formado por:

a) un horizonte que comprende alrededor de los tres metros basales, que también forma los arrecifes costeros, —que es lo que nosotros llamamos Formación Kiyú (=“Mesopotamiense”)— que se halla representado por arenas muy finas, poco consolidadas y de coloración amarillenta, por areniscas arcillosas de color azulado

que se vuelven grisáceas al secarse, por areniscas arcillosas de color verdoso, que han dado *Kiyu-therium orientalis* y otros restos *in situ* a que ya hemos hecho referencia, y por areniscas arcillosas, arcillas arenosas y limolitas de color parduzco, que han proporcionado, también *in situ*, *Cardiatherium talicei*. Las distintas rocas de la Formación Kiyú se suceden horizontalmente las unas a las otras, de tal forma que no lejos de un arrecife de arenisca arcillosa verdosa, hay otro similar pero de color parduzco, y lo mismo pasa en la parte basal de los acantilados; sin embargo por la forma gradual de las transiciones, sin discordancias erosivas, las rocas demuestran ser variedades pertenecientes a un mismo horizonte.

b) el segundo estrato se halla constituido por unos tres metros de areniscas de grano grueso, a cemento calcáreo, a veces conglomerádicas a grandes cantos, con intercalaciones arcillosas, que for-

(1) El estudio petrográfico a cargo del Dr. C. Andreis, sedimentólogo de la Universidad de La Plata, no ha llegado a tiempo para ser publicado en este número.

man un banco que por su mayor dureza sobresale como cornisas en las barrancas y que es un excelente horizonte guía que, en todo momento, separa la Formación Kiyú, del pendiente. Esta capa b, que KRAGLIEVICH (1932) parece englobar en su "Mesopotamiense", en la que aun no se han señalado fósiles *in situ*, por su potencia y extensión merece que se la identifique claramente, y propusimos para la misma el nombre de For-

mación San José.
c) esta capa está constituida por unos doce metros de un limo loessoidé que corresponde a la Formación Arazatí (=Formación Pampeana) en la cual hemos encontrado *in situ* restos de *Glyptodon*, *Panochthus*, milodontinos, etc., que son de época Pleistocena. En la parte cuspidal de este horizonte se agregan en algunos sitios sedimentos de época Holocena.

III. RELACIONES DE LA FORMACION KIYU CON EL MESOPOTAMIENSE

Las Barrancas de San Gregorio fueron estudiadas, desde el punto de vista geológico y paleontológico por el genial KRAGLIEVICH —pionero de los estudios paleontológicos en nuestro país— en 1932. Un estudio algo detenido, sólo lo realiza este autor en la parte inicial de los acantilados, es decir, aquella comprendida entre las desembocaduras de los Arroyos San Gregorio y Ceibos (o Cañada Ceibos según algunos mapas).

Desde el comienzo de las Barrancas hasta la primera cañada el autor señala el siguiente perfil de abajo arriba: a arena muy fina ligeramente parduzca de estratificación confusa representando los 3-4 metros basales; b una capa de 3-4 metros de greda muy arcillosa y verdosa en parte margá; c un manto de arena gruesa, con intercalaciones de fango arcilloso, muy cementado en la parte superior formando cornisas; y d una cima formada por limo rojizo quizá postpampeano de unos

tres metros de espesor (véase perfil del autor op. cit. pág. 233).

Con algunas variaciones a lo largo de la zona estudiada, la antedicha es la estratigrafía de la primera parte de las Barrancas de San Gregorio según KRAGLIEVICH (1932) que las considera en su parte fundamental (capas a, b y c) como atribuibles al piso Mesopotamiense de la localidad típica de Paraná de la República Argentina. Transcribimos: "...pero en este último sedimento (se refiere a la capa a) el Sr. Berro halló "in situ" restos de mamíferos terrestres parecidos a los de la fauna mesopotamiense del mioceno superior de la Argentina y esta circunstancia nos permite suponer que todo el complejo de arenas, gredas y margas que constituyen la parte fundamental de las barrancas de San Gregorio pertenece al mencionado piso mesopotamiense de la formación arauco-entrerriana". Señala además que en las Barrancas del Río Paraná, localidad tí-

pica del piso Mesopotamiense, éste presenta en la base el piso marino Paranense y en la cima el piso marino Entrerriense, y que ninguno de ellos aparece a la vista en las Barrancas de San Gregorio, donde, a lo menos del segundo puede afirmarse que falta en absoluto.

Cabe señalar en este punto la correspondencia entre la estratigrafía presentada por el mencionado autor y la nuestra (1965a): las capas *a* y *b* de KRAGLIEVICH, ambas asignadas al "Mesopotamiense", corresponden a nuestra capa *a* o Formación Kiyú; la capa *c* de KRAGLIEVICH, también asignada al "Mesopotamiense", corresponde a nuestra capa *b* o Formación San José; la capa *d* de KRAGLIEVICH, formada según las zonas, por Pampeano, Postpampeano, o ambos, corresponde a nuestra capa *c* que representa los mismos horizontes.

Buscando argumentos estratigráficos y paleontológicos fuera del Departamento de San José, KRAGLIEVICH (1932) señala la presencia del "Mesopotamiense" en la costa del Río de la Plata, entre Colonia y el Real de San Carlos, representado por una capa de arcilla verde en la base de las barrancas, y un banco de arenisca de grano grueso reposando sobre la primera, cubierto por la alta marea; atribuye a esta arenisca la procedencia de *Gyriabrus teisseirei* Kragl. y *Palaeodaediacurus* sp. hallados por TEISSEIRE en la Bahía de Colonia. Señala así mismo que en esta ciudad, cerca de la costa del Río de la Plata hay un horizonte marino entrerriense reposando sobre el complejo cristalino, pero que junto

al Arroyo Chileno, TEISSEIRE (1930) ha señalado una capa de arcilla gris verdosa (¿Mesopotamiense?), infrapuesta al Entrerriense marino, descansando probablemente sobre el fundamento cristalino.

Desde la desembocadura del Arroyo de las Víboras hacia el Norte el Entrerriense forma, a lo largo de la costa, potentes depósitos que se adelgazan desapareciendo por completo en Nueva Palmira. Ahora bien en la Punta Gorda este piso marino descansa, a través de un horizonte de arenas fluidas con *Lingula*, perteneciente a la misma transgresión, sobre una capa de arcilla verdosa "Mesopotamiense", que a su vez lo hace sobre el limo loessoidal de Palmirensis (=Limos de Fray Bentos).

Ya KRAGLIEVICH (1928) había tratado la estratigrafía de la Punta Gorda considerando la mencionada capa de arcilla verdosa como perteneciente también a la transgresión marina Entrerriana. Así en el perfil que da de dicha punta, coloca en la base lo que llama formación Araucana loessoidal (=Limos de Fray Bentos), y todos los depósitos que se hallan por encima los incluye en la formación marina Entrerriana que estaría formada de abajo arriba por: a) una capa de arcilla verdosa; b) arena blanca, fina, disgregable, con valvas de *Lingula* y pequeños estratos de arcilla verde en la parte superior; c) bancos calcáreos con moldes internos e impresiones externas de moluscos bivalvos y gasterópodos; y d) un depósito areno-arcilloso con abundancia de valvas de ostras, predominando en algunos

sitios unas de valva angosta y alargada.

FRENGUELLI (1930) hace un perfil muy similar al de KRAGLIEVICH y considera las capas superiores, equivalentes a las c y d de KRAGLIEVICH (1928), sincrónicas del entrerriense de los alrededores de Entre Ríos y del Golfo Nuevo en Chubut, señalando al respecto que la misma *Ostrea* sp. de forma alargada de la Punta Gorda se halla en el Entrerriense de Puerto Pirámides de la Península Valdés. Pero con respecto al conjunto de los sedimentos intercalados entre su "tosca" parda (=Limos de Fray Bentos), que sería una facies continental del Paranense marino, y las mencionadas capas superiores, considera que pertenecen al "Mesopotamiense", y que también pueden correlacionarse con el Aonikense de ROVERETO, Península Valdés, Chubut. Según FRENGUELLI (1930) estas capas intermedias o "Mesopotamiense" de la Punta Gorda están constituidas por un horizonte de alrededor de 1.50 de arcilla verdosa en la base, seguida de un estrato de arena blanca con *Lingula* de 10-12 metros de potencia y una arcilla verde sub-estratificada de alrededor de 1.50 metros. Estas capas intermedias corresponden a las a y b de KRAGLIEVICH (1928). Existe una contradicción entre la descripción que hace FRENGUELLI de los sedimentos y las correlaciones que sustenta, con la leyenda al pie del perfil de la figura 10; nos atenemos al tex-

to del trabajo y consideramos como una errata lo que tiene que ver con la leyenda de dicha figura.

KRAGLIEVICH (1932) modifica su opinión anterior (1928), coincidiendo con FRENGUELLI (1930), en lo que tiene que ver con la atribución de las capas c y d de la Punta Gorda al Entrerriense de Paraná, pero no las relaciona con los sedimentos marinos de Puerto Pirámides como el último autor. Hace además la objeción —muy razonable a nuestro modo de ver— de que la capa b, de arenas blancas conteniendo *Lingula*, fósil evidentemente marino, difícilmente puede asimilarse a un Mesopotamiense fluvial, cargado de restos de mamíferos terrestres, y por lo tanto la sigue incluyendo dentro de la trasgresión marina Entrerriana conjuntamente con el depósito de areniscas calcáreas con moluscos y el banco de *Ostrea* (capas c y d). Pero contrariamente a la opinión sustentada en 1928, acepta que la capa arcillosa verdosa o capa a puede ser "Mesopotamiense".

Es evidente que KRAGLIEVICH (1932), apoyándose en los conceptos de FRENGUELLI (1930) y modificándolos según criterio propio, al suponer la existencia del "Mesopotamiense" en el Departamento de Colonia, encuentra un argumento estratigráfico de proximidad para reforzar la supuesta presencia del mismo piso, en las Barrancas de San Gregorio, donde no existen, según KRAGLIEVICH (1), al contrario

(1) Este autor engloba en el "Mesopotamiense" lo que nosotros hemos diferenciado como Formación San José, encima de la cual, sólo existen sedimentos Pleistocenos y Holocenos continentales.
No disponemos aún, lamentablemente, de un estudio sedimentológico minucioso de la Formación San José, pero a priori ésta puede ser marina. No hemos hallado fósiles

de lo que pasa en Punta gorda, festigos de la trasgresión marina Entrerriense, que en la localidad típica de Paraná, suele cubrir al Mesopotamiense. Como consecuencia de lo antedicho, KRAGLIEVICH (1932) correlaciona la capa *a* de arcilla verdosa de la Punta Gorda con la capa *b* de greda arcillosa y verdosa de las Barrancas de San Gregorio, incluyendo también las capas *a* y *c* de estas últimas barrancas en el "Mesopotamiense".

LAMBERT (1939 y 1941) considera "Mesopotamiense" el nivel de arcilla verde (capa *a* de KRAGLIEVICH 1928) que en la Punta Gorda recubre los Limos de Fray Bentos y que reaparece más al sur en Colonia, así como también las arenas consolidadas, gredas, arcillas y margas de las Barrancas de San Gregorio (capas *a*, *b* y *c* de KRAGLIEVICH 1932). Además sostiene en lo que se relaciona con la Punta Gorda, que es conveniente "limitar arbitrariamente la serie pliocénica (entre-riana) de esta localidad - tipo a las capas marinas de lo alto del perfil", opinión ésta con la cual estamos en desacuerdo por las razones que más adelante expon-dremos. En lo que se refiere a las arenas fluidas de color blanco, con restos de *Lingula* de la Punta Gorda, también las asigna al "Mesopotamiense", como FREN-GUELLI (1930) y en contra de la opinión sustentada por KRAGLIEVICH (1928, 1932) y la nuestra en el presente trabajo.

SERRA (1943) en un trabajo geológico del Departamento de Colonia, al estudiar la transgre-sión Entrerriana, señala que en varias zonas del departamento, existen depósitos con caracteres litológicos distintos a los descrip-tos en la capa superior marina de la Punta Gorda, pero que contie-nen fósiles representativos de di-cha transgresión. Transcribimos (op. cit. pág. 27): "...es general-mente en los bancos calcáreos y especialmente en la superficie de ellos, casi siempre al estado de moldes, pero también se encuen-tran en zonas más arenosas o ar-cillosas (el subrayado es nuestro) aunque en mucho menor canti-dad", citando para este tipo de depósitos *Chione muensteri* d'Orb., *Ostrea patagonica* d'Orb., *Cym-biola brasiliana* Sol., Veneridae sp. y *Cardium robustum* Phil., muchos de los cuales son comu-nes con los depósitos "clásicos" que coronan la Punta Gorda. Pen-samos que el hecho de que fósiles típicamente entrerrienses apa-rezcan en sedimentos distintos a los cuspidales de la Punta Gorda, no favorece la tesis de LAMBERT (1941) de limitar dicha transgre-sión exclusivamente a estos últi-mos, negando teóricamente toda posibilidad de que los niveles sub-yacentes se relacionen a la mis-ma invasión marina. Por otra par-te SERRA (1943) señala que el banco de arena conteniendo *Megalonychops fontanai* Kragl. intercalado entre depósitos entre-rianos de la Cantera de Cama-

in situ que confirmen esta primera impresión; sin embargo restos de un pez envueltos en una ganga arcillosa calcárea hallados al pie de las barrancas, pueden proceder de este horizonte. No hemos tenido oportunidad de estudiar este material, ni sabemos que haya sido estudiado, aunque sería importante saber, por lo menos, si se trata de un pez fluvial o marino. Casi seguramente nuevos hallazgos han de resolver la cuestión. Si esta formación probara ser marina, por su ubicación estratigráfica, habría que correlacionarla con la Formación Camacho o Transgresión Entrerriana.

cho, es igual en su composición a la arena que subyace a los bancos cuspidales entrerrianos de la Punta Gorda y por lo tanto no comparte totalmente la opinión de que sólo los bancos superiores de aquella barranca pertenecen a la transgresión Entrerriana.

Por nuestra parte creemos que la atribución que hace el mencionado autor de las arenas blancas (capa b KRAGLIEVICH, 1928) de la Punta Gorda a la transgresión Entrerriense es correcta, pero pensamos que debe hacerse fundamentalmente en base a la presencia de *Lingula*, fósil marino, ya que el banco de arena con *Megalonychops* puede tener un origen diferente (justificado hasta cierto punto por su resto fósil) representando simplemente un médano costero que invadió circunstancialmente los depósitos litorales oscilantes de una misma transgresión.

En cuanto a la asignación del nivel arcilloso verdoso (capa a KRAGLIEVICH, 1928), SERRA (1943) no se define remitiéndose a FRENGUELLI (1930). Por otra parte, estando su trabajo limitado al Departamento de Colonia, no toma posición con respecto al "Mesopotamiense" de las Barrancas de San Gregorio.

CAORSI y GOÑI (1958) al referirse a la arcilla verde (capa a de KRAGLIEVICH, 1928) que en la Punta Gorda se halla por encima de los Limos de Fray Bentos, sostienen que el problema del "Mesopotamiense" está planteado aún en toda su extensión, compartiendo no obstante, sobre la misma base que SERRA (1943), la opinión de que es factible asignar los niveles arenosos y arc-

llas intermediarias (capa b de KRAGLIEVICH, 1928) también a la transgresión Entrerriana.

Resumiendo las posiciones principales que se han referido al "Mesopotamiense" de la Punta Gorda, empleando como hasta ahora las letras correspondientes al perfil de KRAGLIEVICH (1928), tenemos: para KRAGLIEVICH (1928) todas las capas (a, b, c y d) corresponden a la transgresión Entrerriana; para FRENGUELLI (1930) las capas a y b corresponden al "Mesopotamiense" y las c y d a la transgresión Entrerriana; para KRAGLIEVICH (1932) la capa a corresponde al "Mesopotamiense", y las capas b, c y d a la transgresión Entrerriana; para LAMBERT (1941) las capas a y b son del "Mesopotamiense" y las c y d del Entrerriense; para SERRA (1943), la capa a es "Mesopotamiense" y las capas b, c y d del Entrerriense; y finalmente CAORSI y GOÑI (1958) son de opinión similar a SERRA (1943) pero sin definirse sobre la capa a.

Nuestra opinión al respecto es la siguiente: coincidimos con la opinión de KRAGLIEVICH (1928), difiriendo con la del mismo autor de 1932 y con los otros autores en la medida que estos se apartan de la primera opinión. Analicemos cada una de las capas del perfil comenzando por la cúspide. La capa d con abundancia de valvas de ostras y la capa c formada por bancos calcáreos con impresiones internas y externas de moluscos bivalvos y gasterópodos, pertenecen ambas, según la totalidad de los autores que trataron el punto, a una transgresión marina, opinión a la

cual nos adherimos. Casi todos están de acuerdo en atribuir estas capas a la transgresión Entrerriense de Paraná.

Un estudio detallado de su fauna malacológica, a efectos de precisar mejor sus relaciones con los depósitos marinos entrerrienses, paranenses o rionegrenses, aun no ha sido realizado y creemos que una labor de esta índole sería muy provechosa para disipar algunas dudas que se desprenden del trabajo de TEISSEIRE (1930), quien al estudiar los diferentes depósitos marinos terciarios del Departamento de Colonia manifiesta que pueden no pertenecer a una misma transgresión, y basándose en los fósiles de los diferentes yacimientos y su distribución de abajo arriba, llega a distinguir una transgresión Entrerriense, con una parte basal, intermedia y cuspidal, y una transgresión Araucana más reciente.

Por otra parte, como se verá más adelante, en vista de que algunos paleontólogos argentinos (FEIG, 1957 y J. L. KRAGLIEVICH, 1960) han reunido Paranense, Mesopotamiense y Entrerriense en una única unidad formacional llamada Formación Entre Ríos, y elevado la edad de la misma al Eocuartario, el estudio faunístico detallado de estos sedimentos marinos, con porcentaje de especies extinguidas actualizado, se convierte en un punto de la mayor trascendencia. Recordamos al respecto que IHERING (1907) señala un gran porcentaje de especies extinguidas. Si esto es así la edad Pliocena Superior de estas capas parece indiscutida.

En cuanto a la capa b de la

Punta Gorda formada por unos 10-12 metros de arena blanca, fina, disgregable, con valvas de *Lingula* y pequeños estratos de arcilla verde en la parte superior, que es atribuida por unos a un "Mesopotamiense" continental y fluvial, y por otros al Entrerriense marino, sustentamos la última opinión.

Merece que valoremos la presencia de *Lingula* en estas arenas, en primer lugar por tratarse de braquiópodos que son animales marinos en la actualidad —sólo algunas pocas especies pueden vivir en aguas algo menos saladas que las oceánicas— y nada nos induce a pensar que no haya sucedido lo mismo con las formas fósiles. Los braquiópodos son bentónicos y pueden extenderse desde el límite de la alta marea hasta alrededor de los 5.500 metros de profundidad. En lo que se relaciona con el género *Lingula*, braquiópodo inarticulado y atremado, provisto de un largo pedúnculo, suele vivir especialmente en suelos arenosos (a veces limosos) enterrado a una profundidad que oscila entre 5 y 30 cm., en mares cálidos y tropicales, y raramente se extiende a profundidades mayores de 40 metros, siempre menos de 200 metros (zona nerítica).

Aunque el género *Lingula* puede tolerar aguas salobres o impurificadas por materia orgánica en descomposición, vive normalmente en aguas saladas, límpidas, cálidas y superficiales. Los restos de *Lingula* de la Punta Gorda se encuentran generalmente fragmentados, pero algunas valvas se obtienen enteras, desde luego nunca conjugadas, lo cual es común

en los braquiópodos inarticulados.

Los sedimentos con *Lingula* de la capa b pueden haberse formado *in situ*, pero aún tratándose supuestamente de una tanatocenosis, es obvio que los sedimentos redepositados no pueden proceder de ningún antiguo río, donde no pudo vivir el braquiópodo aludido, sino de una zona costera adyacente habiendo sido transportados por las corrientes, sin descartar alguna acción eólica. De todos modos, estas arenas finas, blancas y fuidas con *Lingula*, son muy, pero muy diferentes a las areniscas de grano mediano a grueso, compactas, ferruginosas y conglomerádicas que envuelven los restos fósiles de mamíferos y otras clases de vertebrados que forman el Mesopotamiense típico de las Barrancas del Paraná. Por lo tanto creemos que es más lógico atribuir la capa b a los mismos depósitos marinos cuspidales de la Punta Gorda, representando simplemente una facies más profunda.

En cuanto a la capa arcillosa verdosa basal (capa a) considerada "Mesopotamiense" por todos los autores que trataron el punto desde FRENGUELLI (1930) creemos que esto no es más que una hipótesis de trabajo pero que carece de un fundamento sólido. Por el contrario, su atribución a la misma transgresión marina de los depósitos superiores, representando aguas más profundas, nos parece más natural.

Es cierto que hasta el momento no se han encontrado en la capa a moluscos o braquiópodos que certifiquen su origen marino, pero es conveniente hacer notar

que esto no es necesariamente obligatorio y que puede ser ocasional. Ya hemos indicado nuestra disensión a "limitar arbitrariamente", los depósitos cuspidales de la Punta Gorda, a la transgresión Entrerriense (LAMBERT, 1941), por el hecho quizás de que sean los únicos que poseen moluscos fósiles marinos. En ese sentido creemos conveniente citar a TEISSEIRE (1930, pág 25) que señala depósitos con valvas de moluscos similares a las precitadas que se hallan "seltas dentro de una marga de color amarillento y de consistencia terrosa". En resumen creemos que el nivel de arcilla verdosa (capa a) no representa un "Mesopotamiense", sino que pertenece a los mismos depósitos marinos de las capas superiores. Además es posible de que el hallazgo de microfósiles marinos en dicha capa aclare algún día definitivamente su origen.

La ausencia de la capa marina basal Paranense, de la localidad típica de Paraná, debajo de la capa a, no abona a favor de la hipótesis "Mesopotamiense" de la misma. La opinión de FRENGUELLI (1930) que considera su "tosca" parda (=Limos de Fray Bentos) equivalente a un Paranense Superior de facies continental nos parece simplemente gratuita.

Debe destacarse que, si la atribución de las capas basales de las Barrancas de San Gregorio al Mesopotamiense de Paraná (KRAGLIEVICH, 1932) está, en una primera instancia plenamente justificada, en base a similitudes faunísticas, éste no es el caso de las barrancas de la Punta Gorda donde la capa arcillosa verdosa o "Mesopotamiense" (FRENGUE-

LLI, 1930) que se halla inmediatamente por encima de los Limos de Fray Bentos, no ha proporcionado hasta ahora ningún resto fósil que las relacione con las de la localidad típica de Paraná. Si alguna vez se le asignó material fosilífero, esto no ha sido más que el producto de una simplificación extrema (y por tal muchas veces errónea), verbigracia (HARRINGTON, 1956) que dice: "The Fray Bentos formation is succeeded, in the locality known as Punta Gorda at the mouth of the Río Uruguay, by 1 meter of green clay overlain by 8 meters of white, almost incoherent sandstone. The green clay has yielded remains of glyptodontids (*Stromaphoropsis scavinoi* Kraglievich, rodents (*Cardiomyx* sp.), and whales." Debe dejarse bien sentado que los aludidos fósiles provienen del "Mesopotamiense" de las Barrancas de San Gregorio.

El método que se ha seguido en el estudio estratigráfico de la Punta Gorda es el simple traslado y "acomodo" de hechos que suceden a más de 150 Km. de distancia: las capas cuspidales de la Punta Gorda son marinas, probablemente entrerrienses, entonces, con la vista fija en las barrancas de Paraná debajo "debe haber" un Mesopotamiense y... se lo encuentra; debajo de éste "debe hallarse" la transgresión marina Paranense, pero ésta no aparece por ningún lado, por el contrario, hay una formación continental con mamíferos, los Limos de Fray Bentos; sin embargo esto no es mayor inconveniente si se hace de ella un Paranense continental! (FRENGUELLI, 1930). Se deja totalmente de lado la sedimento-

logía y la paleontología. Aunque esta hipótesis resultara a la postre ser la verdadera, no se nos podrá negar, que ésta es una forma muy poco convincente de hacer estratigrafía.

Resumiendo, en nuestra opinión, todos los sedimentos que se hallan por encima de los limos de Fray Bentos en la Punta Gorda deben asignarse a una misma transgresión marina, probablemente Entrerriense, de edad Pliocena Superior, teniendo en cuenta los fósiles encontrados en sus capas cuspidales, entre ellos según TEISSEIRE (1930), *Chione muensteri* d'Orb. (= *Venus muensteri* d'Orb.) *Cardium robustum* Sol., (= *Cardium magnum* Reeve), *Ostrea patagonica* d'Orb., *Ostrea puelchana* Borch. (= *Ostrea parasitica* Gmelin) a las que se puede agregar una *Ostrea* sp. parecida a la *O. patagonica* pero más alargada. Estas areniscas fosilíferas superiores representan una zona nerítica superficial, las arenas fluidas con *Lingula*, una zona nerítica algo más profunda y los niveles arcillosos incluyendo la capa a, oscilaciones de mayor profundidad dentro de la misma transgresión.

Si hemos insistido en la discusión del "Mesopotamiense" de la Punta Gorda, Departamento de Colonia, es por que éste ha sido usado como un argumento estratigráfico de proximidad a favor de la existencia del mismo piso en el Departamento de San José.

Las Barrancas de San Gregorio, de dicho departamento, han proporcionado abundantes restos de mamíferos fósiles terciarios cuyo estudio llevó a KRAGLIEVICH (1932) a afirmar la presencia del

"Mesopotamiense" en aquellas barrancas.

Analicemos brevemente la fauna fósil recogida *in situ* o al pie de los acantilados, entre los materiales de la resaca, por BERRO y estudiadas por KRAGLIEVICH (1932) y algunos restos recogidos por REBUFFO y estudiados por CASTELLANOS (1927, 1949, 1953).

Ballena (género y especie a determinar).

Entre los restos hallados *in situ* está el cráneo de una ballena que fue donado al Museo de Historia Natural de Montevideo. Este fósil ha sido extraído de los mismos estratos arenosos que forman los 3-4 metros basales (capa *a* de KRAGLIEVICH, 1932, = "Mesopotamiense") de las Barrancas de San Gregorio, en la desembocadura del arroyo del mismo nombre y para el citado autor señalaría la proximidad de un mar que podría ser el Entrerriense. Aunque se desconoce el género y la especie de este Mysticeti, según KRAGLIEVICH algo diferente de *Balaenoptera*, es muy probable que pertenezca, ya a *Balaenopteridae* (Mioceno Superior - Pleistoceno de Norte América, Plioceno Inferior - Plioceno Medio de Europa, reciente de todos los océanos) o ya a *Balaenidae* (Mioceno Inferior - Pleistoceno de Sud América, Plioceno Inferior - Plioceno Superior de Europa, reciente de los océanos Atlántico, Pacífico y Arctico). Dada la falta de determinación genérica y específica de los restos, y la amplia extensión vertical de las dos familias mencionadas, no es posible sacar conclusiones en cuanto a la edad exacta

de los sedimentos que los albergaron.

Berroia gregoriense Kragl., 1932.

Se trata de un género y una especie exclusivos para el "Mesopotamiense" de las Barrancas de San Gregorio, fundado sobre una porción proximal de cúbito derecho N° 2395 de la Col. BERRO, pequeño toxodontido, apenas mayor que el *Adinotherium ovinum* (Owen) Amegh. del Oligoceno de la Patagonia argentina según KRAGLIEVICH (1932). Sin embargo el material sobre el cual se funda *Berroia gregoriense* — recogido entre los depósitos de la resaca al pie de la barranca — es demasiado fragmentario como para sacar conclusiones seguras con respecto a la edad de los sedimentos que lo albergaron.

Cardiomys Amegh., 1885.

KRAGLIEVICH (1932) cita *Cardiomys* sp. sobre la base de un molariforme que supone $p^1?$, que presenta tres prismas triangulares unidos por istmos de esmalte, señalando que el deficiente estado de conservación no permite deducir mayores informaciones. Por nuestra parte hacemos notar que debe haber aquí un lapsus del autor o un error de imprenta, por cuanto como es sabido, la característica de estar formado por tres prismas pertenece al p^1 , mientras que el p^4 está compuesto sólo por dos, dentro de la subfamilia *Cardiomyinae*. Este premo-lar ha sido hallado *in situ* por BERRO junto a los restos de *Stromaphoropsis scavinoi*, los cuales proceden de los arrecifes litorales.

KRAGLIEVICH (1934) señala en la lista de géneros por formaciones, la presencia de *Cardiomys*

para el Araucanense y el Mesopotamiense; luego en el mismo trabajo se refiere a varias especies en particular: *Cardiomys* (*Pseudocardiomys*) *ameghinorum* con que designa al *Cardiomys ameghinorum* Rov., 1914, procedente del valle de Santa María, de la Provincia de Catamarca, localidad típica del Araucanense; *Cardiomys* (*Pseudocardiomys*) *latidens* con que designa al *Cardiomys ameghinorum* var. *latidens* procedente de las Huayqueñas de Mendoza; *Cardiomys* (*Pseudocardiomys*) *paranensis* procedente del Mesopotamiense de Paraná; *Cardiomys* (?) *huemulensis* del Friasense; y por último *Cardiomys* o algo semejante para el Chasicense.

Sin querer profundizar por el momento en el estudio de este género, lo dicho basta para comprender que este p₄ mal conservado y no determinado específicamente no presenta un valor estratigráfico muy exacto, pero si recordamos que los *Cardiomyinae* se consideran actualmente característicos del Plioceno de Sud América, su presencia en la Formación Kiyú no contradice la edad Pliocena Superior que asignamos a la misma.

Castellanosia establei Kragl, 1932.

KRAGLIEVICH (1932) funda un nuevo género y una nueva especie sobre un fragmento de tubo caudal de un dedicurino, procedente de los materiales de la rescaca de la playa, al pie de la barranca, y lo considera como intermedio entre los géneros (o subgéneros según los autores) *Prodaedicurus* Castell. y *Palaeodaedicurus* Castell., de los cuales el

primero tiene una especie indicada para el Uruguay. CASTELLANOS (1927), en una revisión de los dedicurinos, crea el género *Prodaedicurus* con dos subgéneros, *Prodaedicurus* (*Prodaedicurus*) y *Prodaedicurus* (*Palaeodaedicurus*). El primero de ellos con la especie *Prodaedicurus* (*Prodaedicurus*) *devincenzii*, procede de la costa del Arroyo Castellanos del Departamento de San José, siendo su horizonte desconocido, pero por el grado de evolución lo considera de un terreno comprendido entre el Montehermosense y el Ensenadense. En cuanto al subgénero *Palaeodaedicurus* con dos especies, lo considera perteneciente a Monte Hermoso y Chapadmalal.

KRAGLIEVICH (1932), al crear el género *Castellanosia*, lo coloca como hemos visto entre *Prodaedicurus* y *Palaeodaedicurus*, a los cuales a diferencia de CASTELLANOS (1927) asigna valor genérico, lo cual confirma en su trabajo de 1934. KRAGLIEVICH (1934) no considera *Castellanosia* en la lista de géneros por formaciones, pero sí el género afín *Palaeodaedicurus* que cita para Monte Hermoso y con interrogante para Chapadmalal, pero no para el Mesopotamiense de Paraná. De las relaciones con las otras formas afines que hemos visto, se deduce que *Castellanosia establei* confirma la edad Pliocena Superior que nosotros asignamos a la Formación Kiyú.

Eomegatherium nanum uruguayense Kragl., 1932.

KRAGLIEVICH (1932) crea esta subespecie de un megatérido algo más robusto que el *Eomegatherium nanum*, sobre la base de

la parte anterior de un calcáneo con sus articulaciones ectal, sustentacular y cuboidal, y el ancho surco ligamentario correspondiente al seno del tarso.

Según KRAGLIEVICH (1930) el género *Eomegatherium* lo ha creado sobre la base de la rama mandibular tipo de *Megatherium nanum* Burm., de la Formación Entre Ríos, atribuida por AMEGHINO a *Promegatherium smaltatum* Amegh., SIMPSON (1945) incluye *Eomegatherium* en *Promegatherium* Amegh., 1883, criterio que también sustenta HOFFSTETTER (in PIVETEAU, 1958). *Promegatherium* Amegh., 1883 (incl. *Eomegatherium* Kragl., 1926) está indicado para el Friasense y el Mesopotamiense. *Eomegatherium* en el sentido restringido, KRAGLIEVICH (1934) lo cita también para el Mesopotamiense y el Friasense.

El resto en que está fundado *Eomegatherium nanum uruguayense* pertenece a los materiales de la resaca hallados al pie de las barrancas. Como nosotros suponemos (véase más adelante) que todos los fósiles hallados en estas condiciones proceden de los sedimentos de la Formación Kiyú, el hecho de haber sido señalado *Eomegatherium* en la Formación Río Frías —a la cual, por citar tan sólo dos opiniones, KRAGLIEVICH (1930) asigna edad Miocena Inferior a Miocena Media. HOFFSTETTER (in PIVETEAU, 1961), edad Miocena Media— parecería echar por tierra la opinión sustentada por nosotros, de que toda la fauna procedente de la Formación Kiyú es de edad Pliocena Superior y no una mezcla de faunas de edades muy ale-

jadas. Hacemos las siguientes consideraciones al respecto: a) que se trata de un fragmento de calcáneo que, a nuestro entender, no permite sacar conclusiones morfológicas o estratigráficas seguras; b) que el hecho de que el fósil en cuestión no fue encontrado, ni *in situ*, ni por quien lo describe, deja abierta la posibilidad a una contaminación de materiales en la colección de procedencia; y c) que siendo ésta la única excepción que hemos encontrado de un fósil Mioceno Medio, dentro de una fauna que puede considerarse totalmente Pliocena, estamos más dispuestos a pensar que *Eomegatherium* vivió en el Plioceno de nuestro país, que a sustentar, sobre una base demasiado frágil, la hipótesis contraria: que la Formación Kiyú representa una tanatocenosis similar al Mesopotamiense de Paraná.

Menilaus berroi Kragl., 1932.

KRAGLIEVICH (1932) sobre un fragmento de región sinfisaria mandibular, con el alvéolo del molar caniniforme izquierdo y pared anterior del segundo molar, crea la especie *Menilaus berroi*. El fósil fue encontrado entre los materiales de la resaca al pie de la barranca. El género *Menilaus* con la especie *affinis* fue creado por AMEGHINO (1891) sobre un trozo de rama mandibular izquierda con los tres primeros molares, procedente del Mesopotamiense de Paraná. *Menilaus berroi* no está en desacuerdo con la edad Pliocena Superior que asignamos a la Formación Kiyú.

?*Oxydontherium zeballosi* Ameghino, 1883.

KRAGLIEVICH (1932) sobre un metápodo lateral, desprovisto

de la epífisis distal cita con dudas *Oxydontherium zeballosi* Ameghino, 1883, procedente en este último caso del Mesopotamiense de Paraná, sobre materiales descubiertos por SCALABRINI y otros. Esta especie de género dudoso no contradice la edad que asignamos a la Formación Kiyú.

Palaeotoxodon paranensis (Laur.) Amegh., 1904.

KRAGLIEVICH (1932) atribuye a esta especie una extremidad de húmero izquierdo recogido entre los materiales de la resaca al pie de la barranca. El género *Palaeotoxodon* Amegh., 1904, fue fundado sobre un fragmento de húmero hallado por D'ORBIGNY en las barrancas del Río Paraná, material sobre el cual LAURILLARD (in D'ORBIGNY, 1842) había fundado la especie *Toxodon paranensis*. Si bien el género *Palaeotoxodon* ha sido citado para el Mesopotamiense de Paraná y para el Chasicense, este último piso de edad Pliocena Inferior, su nivel evolutivo no contraindica una extensión vertical hasta el Plioceno Superior.

Pliomorphus aff. *robustus* Ameghino.

KRAGLIEVICH (1932), sobre un fragmento de mandíbula, comprendiendo la región sinfisaria, una pequeña parte de las ramas horizontales, el alvéolo del molar caniniforme, y la parte anterior del segundo alvéolo, hallada al pie de las barrancas entre los restos de la resaca, reconoce a *Pliomorphus* aff. *robustus* Amegh., *Pliomorphus mutilatus* Amegh., 1885 y *Pliomorphus robustus* Amegh., 1885 (Bol. Acad. Nac. Cien. tomo VIII, págs. 128 y 130, 1885) son especies creadas sobre

material recogido por SCALABRINI procedente del Mesopotamiense de las Barrancas de Paraná. KRAGLIEVICH (1932) cita *Pliomorphus* sólo para el "Mesopotamiense". La presencia de *Pliomorphus* aff. *robustus* está de acuerdo con la edad Pliocena Superior de la Formación Kiyú.

Scalabrinitherium ferreriai Kragl. 1932.

KRAGLIEVICH (1932) describe esta nueva especie sobre un metatarsiano III y un metacarpiano IV, primera falange de un dedo lateral y diáfisis de una tibia, todos materiales la Col. BERRRO recogidos al pie de la barranca entre los restos de la resaca. El género *Scalabrinitherium* fue creado en 1883 por AMEGHINO con la especie *Scalabrinitherium bravardi* Amegh., 1883 y más tarde agrega *Scalabrinitherium rothi* Amegh., 1885 (Bol. Acad. Nac. Cien. Tomo V, pp.108 y 281, 1883; idem tomo VIII, pp. 93, 1885) ambas procedentes del Mesopotamiense del Paraná. KRAGLIEVICH (1934) señala el género exclusivamente para el Mesopotamiense. *Scalabrinitherium ferreriai* puede representar una edad Pliocena Superior.

Scelidodon corderoi Kragl., 1932.

KRAGLIEVICH, (1932) funda, sobre una epífisis distal de fémur con los cóndilos y la faceta rotuliana esta especie, pequeña, comparable al *Scelidodon patrius* Amegh., 1888 de Monte Hermoso. El género *Scelidodon* Amegh., 1881, ha sido incluido por SIMPSON (1945) dentro de *Scelidotherium* Owen, 1840, pero HOFFSTETTER (in PIVETEAU, 1958) lo rehabilita considerándolo algo

menos especializado. KRAGLIEVICH (1934) cita el género para los siguientes pisos: Mesopotamiense, Araucanense, Montehermosense, Chapadmalalense, Uquiense? y Ensenadense. El género *Scelidodon*, Pliopleistoceno, concuerda con la edad Pliocena Superior asignada a la Formación Kiyú.

Stromaphoropsis scavinoi Kragl., 1932.

KRAGLIEVICH (1932) incluye entre los restos encontrados *in situ* por BERRO en las Barrancas de San Gregorio, al parecer dentro de la greda arcillosa verdosa, placas, un trozo de paladar con molares, etc., con los que funda este género y especie nuevos. También atribuye con dudas a *Stromaphoropsis scavinoi* un estuche hallado al pie de la barranca entre los materiales de la resaca. CASTELLANOS (1949) reconsiderando estas atribuciones de KRAGLIEVICH, a la luz de nuevos hallazgos realizados por REBUFFO, modifica los conceptos de la siguiente manera: el fragmento póstero-lateral derecho del caparazón (Nº2313, Col. BERRO) y otro fragmento póstero-lateral izquierdo (Nº2314, Col. BERRO) no pertenece a *Stromaphoropsis*, sino *Berthawileria gracilis* Castell.; el fragmento de tubo caudal atribuido por KRAGLIEVICH a *Stromaphoropsis*, corresponde a *Teisseiria berroi* Castell.; mantiene como *Stromaphoropsis scavinoi* Kragl., restos de la Col. BERRO que llevan el Nº 2189, placas sueltas o soldadas con las cuales uniéndolas se ha formado un trozo de caparazón, una parte posterior de paladar (los mismos restos de KRAGLIEVICH pero

unidos en forma diferente) y algunas piezas de menor importancia; agregó dos nuevas especies sobre materiales recogidos por REBUFFO en el limo arenoso, amarillo verdoso, que constituye la playa, extendiéndose desde la base de las Barrancas de San Gregorio hasta el margen del agua, *Stromaphoropsis benvenutoii* Castell., 1953 (restos 888 Col. REBUFFO) y *Stromaphoropsis rebuffoi* Castell., (restos 880 Col. REBUFFO). CASTELLANOS (1949) no analiza la posición estratigráfica de estos fósiles, señalando simplemente que han sido atribuidos al Mesopotamiense. KRAGLIEVICH (1934), en el cuadro de distribución estratigráfica de los géneros, no considera a *Stromaphoropsis*, pero el género afín *Stromaphorus* Castell., 1926, ha sido señalado para el Araucanense y con interrogante para el Montehermosense.

Todos estos géneros tan afines, *Stromaphoropsis*, *Berthawileria* y *Teisseiria*, representan bien, por su grado de evolución morfológica, la edad Pliocena Superior que atribuimos a la Formación Kiyú.

Toxodonthidium listai Kragl., 1932.

KRAGLIEVICH (1932) funda esta nueva especie sobre restos de la resaca recogidos al pie de la barranca; ellos son un p⁴ derecho, atribuyéndole un p³ (?) y un fragmento de molar izquierdo. Una especie similar *Toxodonthidium compresum* Amegh., 1883 (Bol. Acad. Nac. Cien., tomo V, pp. 274, 1883) ha sido señalada para el Mesopotamiense de las Barrancas de Paraná entre los restos recogidos por SCALABRINI. KRAGLIEVICH (1934) lo señala

para el Mesopotamiense y el Araucanense. *Toxodontherium* representa bien una edad Pliocena Superior.

Xotodon smaltatus Kragl., 1932
Kraglievich (1932) sobre un i_2 , recogido entre los materiales de la resaca al pie de la barranca, funda esta nueva especie, atribuyendo provisoriamente a la misma un premaxilar derecho con alvéolo del i_1 y parte del alvéolo del i_2 (Nº 2394, Col. BERRO). AMEGHINO (1887) (Observaciones generales sobre los toxodontes, etc. pág. 53, 1887) describe para el Mesopotamiense sobre restos recogidos por SCALABRINI en las barrancas del Paraná al *Xotodon florivirvatus*. Kraglievich (1934) atribuye el género *Xotodon* a los pisos Mesopotamiense, Araucanense y Montehermosense. *Xotodon*, representa bien una edad Pliocena Superior.

Del análisis del material fosilífero recogido al pie de las Barrancas de San Gregorio entre los restos de la resaca y de los pocos ejemplares hallados *in situ*, se deduce un fuerte acercamiento a la fauna considerada clásica del Mesopotamiense de las Barrancas de Paraná. De modo que a primera vista este "Mesopotamiense" de San Gregorio parecería mucho mejor probado que para los terrenos atribuidos al mismo piso en el Departamento de Colonia, especialmente en la Punta Gorda. Pero antes de sacar una conclusión apresurada conviene examinar algunos hechos.

Día a día, ha ido tomando cuerpo la idea de que esta fauna del Mesopotamiense de Paraná es una fauna complexiva, que representa no sólo diferentes edades, sino di-

ferentes épocas; se trataría de una tanatocenosis en la cual, como es obvio, el fósil más reciente es el que tiene que datar los sedimentos. Ya Kraglievich (1934) se refiere a esta complejidad y hace suya una cita de AMEGHINO manifestando que el Paranense no puede separarse del Mesopotamiense y que, aunque todo indique que en Entre Ríos hay dos o más faunas, nadie puede establecer qué mamíferos pertenecen a una u otra de ellas, señalando además el primer autor mencionado que tales distinciones como las realizadas por AMEGHINO son necesariamente subjetivas.

Junto al reconocimiento de la naturaleza complexiva de esta fauna, ha habido una tendencia a elevar la edad de los sedimentos que la incluyen, a niveles oscilando entre Plioceno Superior y Cuartario Inferior, aunque quedan algunos autores que asignan al Mesopotamiense una edad Miocena Superior (HARRINGTON, 1956; HOFFSTETTER, 1961, in PIVETEAU) en lo cual no hacen más que seguir a Kraglievich (1930).

Sin pretender nosotros hacer hacer, en este momento, la historia del Mesopotamiense, vamos a referirnos a las opiniones de cuatro paleontólogos argentinos (REIG, 1957; J. L. KRAGLIEVICH, 1960; PASCUAL y BONDESIO, 1961), que poseen un gran conocimiento de las faunas mamalianas argentinas, opiniones que aunque difieren algo en cuanto a la edad a asignar a los sedimentos, están todas de común acuerdo en cuanto a la complejidad de la fauna que éstos albergan.

REIG (1957) considera que los materiales fosilíferos del Mesopotamiense provienen de otras formaciones que han aportado elementos pansantacruzianos, araucanios y pampeanos, es decir, que se trataría de una tanatoce-nosis con elementos arrancados de formaciones mio-pliocénicas durante la época de depositación de los sedimentos en cuestión. Basándose en los géneros más recientes, como *Myocastor*, *Lagostomus*, *Philander*, *Chironectes* y presumiblemente cérvidos, así como en argumentos estratigráficos, especialmente en la posición del Puelchense de la Provincia de Buenos Aires, también poseedor de una fauna complexiva, llega a la conclusión de que el Mesopotamiense sería de edad Eocuartaria antigua, integrando con los sedimentos marinos llamados Paranaense y Entrerriense una única unidad formacional o Formación Entre Ríos.

J. L. KRAGLIEVICH (1960) también considera al Mesopotamiense integrando la Formación Entre Ríos en el mismo sentido que REIG (1957), ubicándola en el Paleocuartario (véase Relaciones de la Formación Kiyú con el Puelchense en el presente trabajo).

PASCUAL y BONDESIO (1961) consideran que la correlación de la Formación Entre Ríos (Mesopotamiense) con el Puelchense, de edad Eocuartaria, del subsuelo del NE de Buenos Aires, establecida por GROEBER (1945) y sustentada con varios argumentos por REIG (1957) y J. L. KRAGLIEVICH (1960) es cuestionable. Para ello, PASCUAL y BONDESIO (1961) se

basan en opiniones de FRENGUELLI y además piensan que los mamíferos fósiles estudiados por REIG, indicadores de una edad no anterior al Eocuartario antiguo (*Myocastor*, *Lagostomus*, *Philander* y *Chironectes*) fueron obtenidos hace años sin un criterio estratigráfico moderno. Los autores concluyen: "...que no existen argumentos resistibles a una crítica severa en favor de una sincronización de la Formación Entre Ríos —o más concretamente del "Mesopotamiense"— con el "Puelchense" del nordeste de la Provincia de Buenos Aires. Nos inclinamos a interpretar a ambas formas como depósitos fluviales (¿deltaicos?) litológicamente semejantes, pero cronológicamente distintos cuya compilación se hizo durante las sucesivas etapas progresivas del delta paranense (del río Pre-paraná de algunos autores), en concomitancia con la fase regresiva del mar paranense, o más seguramente con la ulterior y más restringida regresión entrerriense (incluyendo el "Ríonegreño")."

Por nuestra parte, nos adherimos también al concepto de una fauna complexiva, en cambio, no estamos por el momento en condiciones de opinar acerca de la cronología relativa —la que dan los fósiles más recientes— de los sedimentos, es decir, si el Mesopotamiense es de edad Pliocena Superior o Eocuartaria antigua. Es de esperar que los paleontólogos argentinos realicen nuevos estudios para resolver este punto.

Ahora bien, en lo que tiene que ver con la atribución de la Formación Kiyú al Mesopotamiense de Paraná, como se ha hecho

hasta ahora en nuestro país, creemos que encierra sólo una parte de la verdad y por lo tanto es una hipótesis incorrecta. Es cierto que la mayor parte de los fósiles terciarios recogidos *in situ* o entre los restos de la resaca al pie de las Barrancas de San Gregorio, señalan hacia el Mesopotamiense de Paraná, esto es innegable, de acuerdo a los estudios de KRAGLIEVICH (1932) y del análisis faunístico que acabamos de realizar; pero lo hacen hacia la fauna de nivel Plioceno Superior de dicho piso, es decir, no representan todo el Mesopotamiense, con sus niveles faunísticos Mioceno, Plioceno Inferior, Plioceno Superior y quizás hasta Pleistoceno, a estar con algunas opiniones que hemos señalado previamente. Este es el hecho que deseamos subrayar y que justifica plenamente la designación propuesta por nosotros (FRANCIS y MONES, 1965a) de Formación Kiyú para las capas basales de las Barrancas de San Gregorio, que, tanto en su fauna hallada *in situ* como la encontrada al pie de la barranca, señala claramente una edad Pliocena Superior. El hecho de que *Eomegatherium* y *Palaeotoxodon* hayan sido citados respectivamente para Río Frías y Chasicó, no impide que hayan prolongado su existencia hasta el Plioceno Superior. Debe recordarse que la edad de una capa sedimentaria no la da un fósil aislado —cada vez hay menos fósiles guías, por lo menos entre los mamíferos— sino el conjunto de su fauna. Nuestra posición se refuerza por el hecho de que todo el material fosilífero que estamos hallando *in situ* actualmente también representa una

edad Pliocena Superior.

Hay un hecho que conviene sin embargo aclarar, y es que la Formación Kiyú parece ser una formación bastante potente, a la cual hemos asignado unos 3 metros de espesor para la parte visible, pero que se hunde bajo el nivel del mar hasta una profundidad que desconocemos. Por lo tanto, aún considerando exclusivamente la parte visible, puede poseer en sus niveles inferiores, fósiles algo más antiguos pero siempre dentro de un Plioceno Superior. Tal es el caso de *Kiyutherium orientalis* que aparece como algo menos evolucionado que *Cardiatherium talicei* y se halló unos dos metros por debajo del nivel del segundo (FRANCIS y MONES 1965a y 1965b). Esto lo tenemos muy en cuenta al recoger los fósiles *in situ* procurando establecer el nivel exacto de que proceden, y dispuestos a bajar la edad de los sedimentos, aún debajo del Plioceno Superior si los hallazgos así lo exigieran. Pero este hecho es muy diferente de lo que ocurre en el Mesopotamiense de Paraná, que posee una potencia que generalmente no supera al metro, bien delimitado abajo por el Paranense marino y arriba por el Entrerriense marino o un sustituto, y que está formado por areniscas de grano mediano, altamente ferruginosas, encerrando cantos de la arcilla gris del Paranense, y una fauna con condricios, osteitios, reptiles y mamíferos de diversas épocas en total mezclanza, es decir, una verdadera tanatocenosis.

Puede ser interesante señalar algunas de las hipótesis que nos hemos planteado antes de llegar

a las conclusiones aquí expuestas. Nos enfrentamos a tres hechos que es necesario valorar adecuadamente: 1º que la fauna del "Mesopotamiense" de San Gregorio tiene mucho en común con la respectiva de Paraná; 2º que la mayor parte del material fosilífero no se encuentra generalmente *in situ*, sino con los restos de la resaca al pie de las barrancas; y 3º que dicho material fosilífero parecía pertenecer, aunque en proporción mínima a diferentes edades. Estas son las premisas fundamentales que se desprenden de los estudios realizados por KRAGLIEVICH (1932). Caben varias hipótesis interpretando estos hechos. La primera, que correspondería a nuestro entender, a la idea de KRAGLIEVICH y de todos los geólogos que le han sucedido, consiste en suponer que la totalidad de los mamíferos terciarios proviene de un mismo horizonte y representa una fauna similar —y por lo tanto tanatoceonótica— a la de Paraná; de ahí la correlación directa de las capas fundamentales de las Barrancas de San Gregorio con aquellas de la localidad típica. Una segunda hipótesis consistiría en suponer que todos los fósiles no provienen de un mismo horizonte, sino de los diferentes estratos que integran las barrancas, lo que explicaría las supuestas diferentes edades de los fósiles. Una tercera hipótesis sería que la formación del horizonte del cual provienen los fósiles hubiera abarcado el tiempo suficiente como para producirse grandes variaciones faunísticas que representen edades o épocas diferentes. Por último una cuarta hipótesis, que representa

nuestra posición, supone que todos los fósiles proceden del mismo horizonte y que si se encuentran juntos es porque poseen la misma edad poco más o menos.

Si comenzamos por analizar la segunda hipótesis, veremos que puede descartarse en base a varios hechos. Los horizontes que componen las Barrancas de San Gregorio están claramente delimitados; en la base areniscas arcillosas, limolitas, etc. que hemos llamado Formación Kiyú que cuando proporcionan fósiles *in situ* siempre son de edad Plioceno Superior; luego vienen areniscas conglomerádicas, calcáreas, formando cornisas que hemos llamado Formación San José, hasta ahora estériles desde el punto de vista fosilífero; y en la cima está la Formación Arzati (=Formación Pampeana) que sólo da fósiles incluso abundantes, de la edad que representa. ¿De dónde proceden esos fósiles hallados al pie de las barrancas, entre los materiales de la resaca, algunos de los cuales se suponen de edades más antiguas que los hallados *in situ*? ¿Dónde están las formaciones que los han albergado? *A priori*, parecería más natural atribuir la totalidad del material fosilífero de esa edad no cuartaria, hallado usualmente al pie de las barrancas, a la Formación Kiyú, que es la única que proporciona fósiles terciarios *in situ*. Hay un hecho sin embargo que parecería contradecir esa afirmación y consiste en que el material recogido *in situ*, completamente empotrado en los sedimentos tiene una coloración blanquecina (similar por ejemplo a la de los fósiles de Monte Hermoso o Chapadmalal), mientras

que el material fosilífero recogido entre los restos de la resaca al pie de las barrancas o en los arrecifes costeros, es más pesado y presenta una coloración oscura, negruzca. El hecho puede inducir a primera vista a creer que el último, procede de sedimentos diferentes a los de la Formación Kiyú. Esto, sin embargo, no es más que una apariencia, pues aquellos fósiles de la Formación Kiyú que se encuentran *in situ*, pero que han comenzado a aflorar en la plataforma de abrasión bañada por las aguas durante la alta marea o las crecientes, se encuentran teñidos de oscuro en la parte aflorante, mientras que mantienen su coloración blanquecina en la porción empotrada en los sedimentos; además los huesos de caballo actual que se encuentran a veces mezclados con el material fosilífero entre los materiales de la resaca, también presentan una coloración oscura. En consecuencia deducimos que la coloración negruzca del material osífero, sea fósil o actual se debe a un fenómeno secundario, realizándose por medio de óxidos metálicos, que por otra parte son relativamente abundantes en la playa en la forma de "arenas negras". De una manera similar se explicaría el mayor peso que poseen los huesos aislados por las aguas. En conclusión, en ausencia de otras formaciones de edades más antiguas a la vista, y explicada la diversa coloración del material fosilífero, apenas si cabe duda, en una primera impresión, de que todo éste procede de la Formación Kiyú.

Hemos dado por sentado que todo el material fosilífero procede de la misma capa sedimenta-

ria. ¿Cómo explicar entonces las supuestas diferentes edades que las faunas representan? Aquí surge la primera hipótesis planteada: se trata de una tanatocenosis a identificar por similitud faunística con el Mesopotamiense de las barrancas de Paraná, y este ha sido el criterio sostenido implícitamente por todos los autores que se ocuparon de la geología de las Barrancas de San Gregorio a partir de KRAGLIEVICH (1932). La idea de la mezcla de faunas postmortem debemos sin embargo descartarla para las Barrancas de San Gregorio. En lo que tiene que ver con el Mesopotamiense de Paraná, la naturaleza de los sedimentos, la variedad de la fauna, la forma fragmentaria y rodada de presentarse los fósiles, despiertan en la mente la idea de una mezcla postmortem; pero éste no es el caso del "Mesopotamiense" de San Gregorio, donde la naturaleza de los sedimentos y la forma de presentarse el material fosilífero especialmente el hallado *in situ*, como en el caso de *Cardiatherium talicei* (FRANCIS y MONES, 1965a) donde se encontró una semimandíbula completa, con su dentición, varios molares superiores, la parte posterior del cráneo, un atlas, etc., en buen estado de conservación, nos señala condiciones de depositación muy diferentes.

Si todos los fósiles proceden de un mismo horizonte, si no hay indicios de una tanatocenosis, si tampoco los hay de la existencia de formaciones más antiguas que la Formación Kiyú, si por otra parte esta formación —y esta es la tercera hipótesis planteada— contrariamente, por ejemplo, a lo

que sucede con la Formación Sarmiento, no parece poseer una potencia que justifique la sucesión de faunas de edades diferentes ¿cómo explicar que los mamíferos que suministra correspondan a diversas edades? Sólo hay una explicación: todos los mamíferos del "Mesopotamiense" representan una única edad, es decir fueron contemporáneos o casi, y esta es la cuarta hipótesis planteada, a la cual nos hemos adherido y que creemos haber demostrado a través de esta larga discusión, hasta donde es posible, en el estado actual de los conocimientos.

La noción de piso "Mesopotamiense" aplicado a las capas basales de las Barrancas de San Gregorio, creemos que debe desaparecer porque no es del todo correcta y ser sustituida por el concepto más claro y menos confuso de Formación Kiyú. También

creemos que el reconocimiento de esta formación, además de resolver un problema que se arrastró durante más de 30 años sin solución en nuestro país, arrojará, a través de nuevos hallazgos y estudios, viva luz sobre aquellas formaciones desconocidas de edad Pliocena Superior que junto con otras de épocas diferentes, integraron el Mesopotamiense de Paraná.

No nos ha parecido conveniente englobar en la Formación Kiyú las areniscas calcáreas de grano grueso y conglomerádicas, que la separan de la Formación Arzati en la cima, por representar un horizonte bien delimitado, aunque estéril en fósiles hasta el momento, para el cual hemos propuesto la denominación de Formación San José (FRANCIS y MONES, 1965a) que atribuimos a la parte más alta del Plioceno Superior.

IV. RELACIONES DE LA FORMACION KIYU CON EL RIONEGRENSE

El hecho de que el género *Cardiatherium* haya sido citado por ROVERETO (1914) con la especie *Cardiatherium isseli* para el Rionegrense nos obliga a discutir brevemente las relaciones de la Formación Kiyú a *Cardiatherium talicei* Francis y Mones, 1965, con el piso mencionado. El Rionegrense se encuentra en los alrededores de la desembocadura del Río Negro, de la Provincia del mismo nombre, República Argentina. Está formado en su parte inferior por sedimentos marinos, areniscas calcáreas y conglomerados, con abundancia de moluscos y seláceos, y en la cima, por se-

dimentos continentales, areniscas azuladas, con restos de mamíferos.

Debe distinguirse del Rionegrense lo que se conoce como Friasense, que de acuerdo a KRAGLIEVICH (1930) constituye un horizonte más antiguo, pero que la similitud de sus sedimentos ha dado lugar a confusión. Según este autor: "El estudio comparado de los mamíferos de la fauna friasense con el piso rionegrense, comprueba indudablemente el error en que incurrió Ameghino, reiterado por Rovereto, al atribuir a este horizonte rionegrense las capas con mamíferos de

Laguna Blanca y Río Fénix; como también el error de Roth al ubicar el rionegrense como horizonte cuspidal de su formación de areniscas patagónicas, basada especialmente en los sedimentos del Río Frías, Laguna Blanca, etc

En efecto los mamíferos conocidos hasta ahora del horizonte rionegrense típico se reducen a *Megamys patagoniensis* Laur; *Cardiatherium isseli* Rov.; *Eutatus praecursor* Rov.; y *Megatheridium annectens* Cabrera”.

Estudiando las relaciones de estas especies con mamíferos de otras faunas el autor señala que *Cardiatherium isseli* es tan evolucionado como los más evolucionados de la fauna de Entre Ríos, hecho que hemos podido comprobar. Es en base principalmente a *Megatheridium annectens* Cabrera, que después de compararlo detenidamente con los megatéridos de la fauna de Río Frías, Chasicó y Entre Ríos, considera a Río Negro como más reciente.

En lo que tiene que ver con la especie *Eomegatherium nanum uruguayense* Kragl., hallada entre los materiales de la resaca al pie de las barrancas de San Gregorio, es de menor tamaño y menos evolucionada morfológicamente que *Megatheridium annectens*, sindicando por lo tanto una algo mayor antigüedad.

Según KRAGLIEVICH (1930) el Mesopotamiense y el Rionegrense están incluidos en la parte

alta del Mioceno Superior, por encima del Chasicense. FREGUELLI (1920b, 1946a), considera en las barrancas de Puerto Rosario la existencia de un Rionegrense —formado por arenas fluviales, amarillas, estratificadas, cementadas por materiales ocreos,— que se halla reposando sobre un Entrerriense, asignando a ambas edad Pliocena. J. L. KRAGLIEVICH (1960) considera al Rionegrense de edad Paleocuartaria. Si aceptáramos el Mesopotamiense como Plioceno Medio a Superior, según PASCUAL y BONDESIO (1961), el Rionegrense sería de la misma edad, pero algo más reciente.

Los pocos autores citados alcanzan para comprender que hay disparidad de opiniones en cuanto a la edad del Rionegrense. En lo que se refiere a la Formación Kiyú, sus sedimentos difieren notablemente de los respectivos del Rionegrense, y el grado de evolución de *Cardiatherium talicei* es algo menor que el de *Cardiatherium isseli*, pero ambos representan bien una edad Pliocena Superior. A pesar de un género común y una edad sensiblemente sincrónica no es aconsejable atribuir al Rionegrense las capas basales de las Barrancas de San Gregorio, siendo preferible, en el estado actual de los conocimientos, mantenerlas como una formación independiente.

V. RELACIONES DE LA FORMACION KIJU CON EL PUELCHENSE

Las primeras perforaciones que se hicieron en Buenos Aires para la obtención de agua demos-

traron que debajo de la Formación Pampeana existía una capa de arenas semi-fluidas que ocu-

paba al parecer una gran extensión. Esto fue claramente establecido por AMEGHINO (1881) que las llamó arenas "subpampeanas" y por DOERING (1882) que nos habla de un piso Puelche. Posteriormente diversos autores se ocuparon también de esta capa arenosa, que se halla a una profundidad variable por la que circulan aguas de buena calidad para el consumo, que encierra guijarros y algunos fragmentos de conchas fluviales, entre ellas *Unio*.

Estos sedimentos puelchenses—exceptuados ciertos depósitos fosilíferos, como por ejemplo los de los valles de la Sierra de Córdoba, asimilados a ellos en forma más o menos dudosa—no habían, durante mucho tiempo, proporcionado fósiles, lo cual unido a la ausencia de cortes naturales en la Provincia de Buenos Aires, dio lugar a diversas interpretaciones en cuanto a su origen y edad. Pero, con motivo de la explotación de arenas típicamente puelchenses, en la localidad de Villa Ballester, al NE de la ciudad de Buenos Aires, extraídas por tubos desde la profundidad y tamizadas, surge una fauna sumamente rica aunque de material fragmentario que fue dada a conocer por RUSCONI (1933) en la que se destacan mamíferos y otros vertebrados así como vegetales arbóreos; dentro de los mamíferos algunos son pampeanos y otros prepampeanos.

RUSCONI (1933) explica la formación de estos depósitos de la siguiente manera: "Estas arenas demuestran claramente que son el resultado de una época de denudación, motivada por corrien-

tes de agua de una gran río que, al erosionar sus barrancas constituidas de distintos pisos y diferentes edades arrancó también parte de sus organismos depositándolos luego en su lecho arenoso, en el mismo que hoy conocemos con el nombre de arenas puelchenses. Esta sería la explicación más viable en presencia de la diversidad de elementos paleontológicos que contienen dichas arenas."

RUSCONI (1934a) se vuelve a ocupar de la fauna fósil de Villa Ballester y señala que: "Los restos óseos de la nueva remesa, como así también de la anterior ya descrita, presentan un color rojo amarillento; están parcial o totalmente mineralizados de óxido férrico o sustancia parecida, al punto de que, en muchos casos podrían ser confundidos con los fósiles procedentes de los clásicos yacimientos terciarios de Paraná". El autor asigna a estos terrenos una edad Plioceno Medio a Plioceno Superior.

RUSCONI (1934b y 1937), al dar a conocer un nuevo lote de mamíferos de Villa Ballester cita *Cardiatherium* sp., fundado sobre un resto muy fragmentario, un molar del lado izquierdo del cual se conserva solamente el primer prisma y parte del segundo, que tendría el tamaño y las características similares al *Cardiatherium petrosum* figurado por AMEGHINO en 1898 (pág. 181, fig. 46g).

RUSCONI (1944) crea la especie *Plexochoerus puelchensis*, a la cual se refiere nuevamente en 1948, y que tendría vinculaciones con *Plexochoerus adluis*. De acuerdo a FRANCIS y MONES (1965a)

Ríos, se deduce que debajo del Puelchense se encuentran arenas fluviales del Mesopotamiense, arenas de playas marinas del Entre-riense, posiblemente incluyendo en la parte superior arenas del Rionegrense, etc., y que "algunos autores han confundido todo el conjunto en una sola denominación de "Puelchense" o "arenas puelches". (FRENGUELLI, 1950; 43).

Según PASCUAL y BONDESIO (1961) existe "la posibilidad de que los fósiles tan diversamente mezclados según el sistema de inyección empleado en Villa Ballester y otros lugares próximos (RUSCONI, 1948, 1949), no sólo provengan del "Puelchense", sino también de los presumibles sedimentos Pliocenos infrapuestos, sin dejar de reconocer aún que en cada una de estas formaciones puedan haber estados ya mezclados, dada las características genéticas". Dichos autores interpretan el Puelchense y el Mesopotamiense como formaciones fluviales quizá deltaicas, litológicamente semejantes, pero cronológicamente distintas.

De todo lo expuesto se deduce, que a pesar de la presencia común del género *Cardiatherium* no es posible establecer una correlación directa entre el Puelchense del NE de Buenos Aires y la Formación Kiyú de las Barrancas de San Gregorio del Uruguay. Por una parte hay una tendencia actual, como hemos visto a considerar al Puelchense de edad Paleocuartaria, edad desde todo punto de vista inaceptable para la Formación Kiyú, que sólo ha suministrado fósiles de edad Pliocena Superior, y hasta podría dis-

cutirse si algo más antiguos. Debeamos dejar constancia expresa de que cualquier fósil de época Pampeana hallado al pie de las barrancas, ha caído seguramente del horizonte cuspidal de las mismas que presenta numerosos fósiles *in situ* correspondientes a dicha época, y que se halla netamente separado de la Formación Kiyú por la Formación San José.

Por otra parte, frente al Puelchense nos encontramos ante el mismo problema que se nos planteaba con el Mesopotamiense de Paraná y el Rionegrense por que en todos los casos tratamos con faunas complexivas, integradas por fósiles redepositados procedentes de formaciones de diversas edades o épocas. Todavía, si aceptamos la posibilidad de que se hallan producido mezclas de distintos horizontes por el sistema de inyección empleado en Villa Ballester, tendríamos que se habría producido artificialmente una "tanatocenosis de tanatocenosis" lo cual complica bastante las cosas en el estudio de las relaciones del Puelchense con el Mesopotamiense y la Formación Kiyú.

La presencia del género *Cardiatherium* en el Puelchense de edad Paleocuartaria, no nos induce en ninguna forma a elevar la edad de la Formación Kiyú, sino simplemente a considerar que el *Cardiatherium* del Puelchense procede de alguna formación desconocida de edad Pliocena Superior que contribuyó junto con otras de diversas edades a integrar el mencionado piso. Por último ya hicimos notar (Véase capítulo III Relaciones de la Formación Kiyú con el Mesopotamiense) que

si estas especies prueban validez deberían pasar a *Cardiatherium puelchensis* y *Cardiatherium adluis*, por haberse incluido el género *Plexochoerus* en *Cardiatherium*.

RUSCONI (1948 y 1949) se ocupa detenidamente del Puelchense y sus fósiles en una extensa monografía.

GROEBER (1945) sostiene que las "arenas puelchenses" del NE de la Provincia de Buenos Aires son el equivalente lateral de la "arena entrerriana" de STAPPENBECK o "Formación Entrerriana" de AMEGHINO.

J. L. KRAGLIEVICH (1945) señala con respecto a los cardiaterinos citados por RUSCONI (1944): "Las especies del puelchense descritas por Rusconi quizá hayan sido arrancadas de depósitos entrerrianos y redepositadas en las arenas estudiadas por este investigador, pues su presencia allí sería de otro modo desconcertante, al no haberse encontrado restos de estos animales en capas araucanas (excepto *Anchimylops* Kragl.)".

J. L. KRAGLIEVICH (1952) sostiene que el Puelchense es post-Chapadmalalense y por tal perteneciente al Paleocuartario, equivalente local del Villafranquiense; por lo cual si la equivalencia Puelchense-Mesopotamiense de GROEBER (1945) es correcta, este último sería también Paleocuartario.

REIG (1957) señala que el Puelchense alberga una fauna complejiva similar a la del Mesopotamiense, y que sus elementos más modernos indican una antigüedad no mayor del Eocuartario antiguo, existiendo la posibilidad

de una estrecha equiparación estratigráfica entre ambos depósitos. El autor considera el Mesopotamiense y los sedimentos marinos como una única unidad formacional que llama formación Entre Ríos; el Puelchense del NE de Buenos Aires vendría a ser el equivalente lateral de esta formación.

J. L. KRAGLIEVICH (1960) sostiene adheriéndose al punto de vista de REIG (1957): "considero que la ubicación del llamado "Mesopotamiense" —y en conjunto de toda la Formación Entre Ríos— en el Paleocuartario, resuelve un problema realmente complicado, hasta ahora, para la correlación de nuestras faunas neocenoicas". El autor coloca en el Paleocuartario a las siguientes unidades litológicas: a) Formación o Grupo Uquía (Jujuy); b) Formación Entre Ríos (Entre Ríos); c) Formación Villa Ballester (Buenos Aires NE) que es la denominación que propone para el Puelchense; d) Formación Barranca de los Lobos (Buenos Aires SE); y e) Formación Río Negro (ex "Ríonegriense") (Buenos Aires, Río Negro). Considera que todas estas unidades litológicas corresponden a una misma edad que debe llamarse Uquiense porque los sedimentos de Uquía no contienen mamíferos fósiles redepositados.

PASCUAL y BONDESIO (1961) señalan que "la Formación Entre Ríos y el "Puelchense" se hallan en una posición estratigráfica homotáxica más aparente que real", y consideran que, de acuerdo a trabajos de FRENGUELLI (1920, 1922a, b, 1964a, b, 1950) que se ocupan de la geología de Entre

la formación basal de las Barrancas de San Gregorio ni tiene fósiles redepositados ni representa una tanatocenosis.

VI. RELACIONES DE LA FORMACION KIYU CON ALGUNAS FORMACIONES PLIOCENAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Con respecto a la Formación Chasicó, considerada actualmente de edad Pliocena Inferior, la Formación Kiyú es más reciente. Considerando los *Cardiatheriinae*, aparecen como más evolucionados que los procedentes de la primera formación mencionada. La presencia de *Palaeotoxodon* en ambas formaciones se puede explicar ampliando la extensión vertical de este género hasta el Plioceno Superior.

En lo que se refiere a la Formación Monte Hermoso y Formación Chapadmalal, consideradas

como Plioceno Superior al igual que la Formación Kiyú, debemos destacar la presencia de *Xotodon* y *Scelidodon* para Monte Hermoso y *Scelidodon* para Chapadmalal, ambos géneros existentes en la Formación Kiyú. Del estudio de los cardiaterinos, algo más evolucionados en la Formación Kiyú que en Monte Hermoso, parece deducirse que la primera formación fuera, a lo menos en sus niveles superiores donde se halló *Cardiatherium talicei*, algo más reciente que la segunda, pero hacen falta más estudios para llegar a conclusiones aceptables.

VII. RELACIONES DE LA FORMACION KIYU CON OTROS TERRENOS TERCIARIOS DEL URUGUAY

Dentro de los sedimentos terciarios de nuestro país tenemos como más antiguos las Calizas de Queguay, a las cuales se atribuye edad Oligocena, y que no están relacionadas ni petrográfica ni paleontológicamente con la Formación Kiyú.

Luego siguen los Limos de Fray Bentos, a los cuales se atribuye edad Miocena, que tampoco pueden sincronizarse con la Formación Kiyú y de los cuales tenemos fundadas sospechas de que puedan sincronizarse con el Chasicense (Plioceno Inferior) o con algún otro piso de la misma edad de la República Argentina, de

acuerdo a un hallazgo fósil *in situ* que será motivo de un próximo trabajo por parte de uno de los autores.

La transgresión marina Entrerriana, bien manifiesta en el Departamento de Colonia, aunque probablemente de la misma edad Pliocena Superior, obviamente nada tiene que ver paleontológica o litológicamente con la Formación Kiyú. Es el momento de recordar que el "Mesopotamiense" de la Punta Gorda (véase capítulo III) lo hemos incluido en la transgresión marina Entrerriana.

Las Areniscas de Salto, atribuidas al Plioceno, por su litología,

ausencia de fósiles y situación geográfica se "alejan" de la Formación Kiyú.

En cuanto al piso Santalucien- se con *Propachyrucos* (?) *schia- ffinoi* Kragl. atribuido por KRA- GLIEVICH (1932) al Eoceno Su- perior u Oligoceno Inferior, aun- que ambas edades nos parecen un poco exageradas, es evidentemen- te más antiguo que la Formación Kiyú.

El piso Montevidense creado también por K R A G L I E V I C H (1932) en base a una marga blan-

quecina superpuesta al Santalu- ciense, es de edad insegura pues- to que solo ha dado restos de *Bulimulus sporadicus* sin ma- yor valor estratigráfico.

En cuanto al piso Maldonaden- se descrito por RUSCONI (1934c) en la desembocadura del Arroyo Solís Grande, que sólo ha propor- cionado *Lagostomopsis aznarezi* Rusc., por la naturaleza de su material fosilífero no se le puede asignar una edad bien definida, aunque casi seguramente debe ser de época Pliocena.

VIII. CONCLUSIONES

Aunque las conclusiones están incluidas en los capítulos ante- riores del presente trabajo puede extractarse lo siguiente a mane- ra de resumen:

1º) la capa de arcilla ver- dosa, de alrededor de un metro de espesor, estéril, superpuesta a los Limos de Fray Bentos, en la Pun- ta Gorda del Departamento de Colonia incluida desde FREN- GUELLI (1930) en el "Mesopota- miense" la asignamos a la mis- ma transgresión marina de las ca- pas cuspidales o transgresión En- trerriana.

2º) en la misma localidad se hace igual atribución para el nivel de unos 10 metros de poten- cia de arenas finas, blancas con *Lingula* que el autor antes citado asignaba también al "Mesopota- miense", en lo que coincidimos con KRALIEVICH (1932).

3º) la atribución que hace KRALIEVICH (1932) de las ca- pas fundamentales de las Barran- cas de San Gregorio, es decir ex- cluyendo Pleistoceno y Holoceno,

en al "Mesopotamiense" creemos que no es del todo correcta: a) por que en dichas capas no exis- te una mezcla de faunas de dife- rentes edades y épocas (tanatoce- nosis) similar a la que ocurre en el Mesopotamiense de las barran- cas de Paraná; b) porque toda la fauna recogida *in situ* o al pie de las Barrancas de San Gregorio representa una edad Pliocena Su- perior; c) y por que el aspecto sedimentológico y las relaciones estratigráficas son marcadamen- te diferentes en ambas locali- dades.

4º) de lo antedicho, y de la discusión de las relaciones de las capas basales de las Barrancas de San Gregorio con el Puelchense y el Rionegrense, y otros sedi- mento terciarios de la Argentina y Uruguay se deduce que es más correcta la asignación de las men- cionadas capas a dos Formaciones que han sido llamadas respectiva- mente Formación Kiyú y Forma- ción San José según FRANCIS y MONES (1965a).

IX. BIBLIOGRAFIA

- AMEGHINO, F. 1881 La formación pampeana o estudio sobre los terrenos de transporte de la cuenca del Plata. París — Buenos Aires.
- 1883 Sobre una nueva colección de mamíferos recogidos por el Prof. Scalabrini en las barrancas del Paraná. Bol. Acad. Nac. Cien. Córdoba, tomo V, Memoria II.
- 1885 Nuevos restos de mamíferos fósiles oligocenos recogidos por el Prof. Pedro Scalabrini, pertenecientes al Museo Provincial de la ciudad de Paraná. Bol. Acad. Nac. Cien. Córdoba, tomo VIII.
- 1891 Mamíferos y aves fósiles argentinos, especies nuevas, adiciones y correcciones. Rev. Argent. Hist. Nat. Vol. I parte 4 págs. 240-259.
- CASTELLANOS, A. 1927 Descripción de un fragmento de tubo caudal de un nuevo deducurino en relación con sus géneros afines. An. Mus. Nac. Hist. Nat. de Montevideo, Ser. II, tomo II.
- 1949 Nuevos restos del género *Stromaphoropsis* Kragl. del Uruguay. Publ. Inst. Fisiog. y Geol. de Rosario, XXXVII.
- 1953 Determinación de las especies de *Stromaphoropsis* Kragl. An. Mus. Hist. Nat. de Montevideo 2º ser. Vol. VI Nº 3º.
- CAORSI, J. H. y J. C. GOÑI 1958 Geología uruguaya, Inst. Geol. del Uruguay, Bol. 37. Montevideo.
- DOERING, A. 1882 Informe oficial de la comisión científica agregada al estado mayor general al Río Negro (Patagonia), realizada en los meses de abril, mayo y junio de 1879, bajo las órdenes del general Julio A. Roca. Buenos Aires.
- FRANCIS, J. C. y A. MONES 1965a Sobre el hallazgo de *Cardiatherium Talicei* n. sp. (Rodentia, Hydrochoeridae) en Playa Kiyú, Departamento de San José, República Oriental del Uruguay. Kraglieviana, Tomo I, Nº 1, pp. 44.
- 1965b Sobre el hallazgo de *Kiyutherium orientalis* n. g., n. sp. (Rodentia, Hydrochoeridae) en la Formación Kiyú de las Barrancas de San Gregorio, Departamento de San José de la República Oriental del Uruguay. Kraglieviana, Tomo I, Nº 2.
- FRENGUELLI, J. 1920 Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos. Bol. Acad. Nac. Cien. Córdoba, XXIV págs. 55-356.
- 1922a Algunos datos sobre la falla del Río Paraná y la estructura de sus labios. Rev. Univ. Nac. de Buenos Aires. XLIX-L (153) págs. 189-278.
- 1922b Estructura e historia geológica del subsuelo santafecino. Imp. "El Litoral" Santa Fé págs. 1-13.
- 1930 Apuntes de geología uruguaya. Inst. Geol. y Perf. Bol. 11 Montevideo.
- 1946a Las barrancas del Puerto Rosario y las causas de su derrumbamiento. Rev. Mus. La Plata (Nueva Serie) Geol. IV, págs. 91 - 134.
- 1946b Nota de Geología Entrerriana. Rev. Asoc. Geol. Arg. II (2) págs. 127-140 Buenos Aires.

- 1950 Rasgos generales de la morfología y la geología de la prov. de Buenos Aires. Publ. Lab. Ens. Mat. e Inv. Tecn. (LEMIT) del MOPBA, II (33) págs. 1-72 La Plata.
- GROEBER, P. 1945 Las aguas surgentes y semisurgentes del NE de la prov. de Buenos Aires. Rev. La Ingeniería, XLIX (848) Buenos Aires.
- HARRINGTON, H. J. 1956 (in W. F. JENKS, Editor) Handbook of South American Geology.
- HOFFSTETTER, R. 1958 (in J. PIVETEAU) Xenarthra. Traité de Paléontologie. Masson y Cie. París Tomo VI Vol. II pp. 535-636.
- 1961 (in J. PIVETEAU) Principaux gisements de mammifères. Amérique du Sud. Traité de Paléontologie. Masson & Cie. Tomo VI Vol. I págs. 492-495.
- IHERING, H. von 1907 Les mollusques fossiles du Tertiaire et du crétacé supérieur de l'Argentine. Mus. Nac. Buenos Aires págs. 611, XVIII láms.
- KRAGLIEVICH, J. L. 1945 Algunos datos sobre los roedores extinguidos de los géneros *Cardiatherium* y *Plexochoerus*. An. Soc. Cien. Arg. CXL (VI) págs. 449-457 Buenos Aires.
- 1952 El perfil geológico de Chapadmalal y Miramar, Provincia de Buenos Aires. Rev. Mus. Mar del Plata.
- 1960 Nota adicional acerca de la edad de la fauna del Paraná. Sistem. y Nomencl. de las Aves Fororracoideas del Plioc. argent. Publ. Mus. Munic. Cien. Nat. y Trad. de Mar del Plata I (1) págs. 50-51.
- KRAGLIEVICH, L. 1928 Apuntes para la geología y paleontología de la República Oriental del Uruguay. Rev. Soc. Am. Arq. II Montevideo.
- 1930 La formación friaseana del Río Frías, Río Fenix, Laguna Blanca, etc. y su fauna de mamíferos. Physis, X págs. 127-161.
- 1932 Nuevos apuntes para la geología y paleontología del Uruguay. An. Mus. Hist. Nat. Montevideo. Ser. II tomo III Entr. 3ª págs. 65, 11 láms. Montevideo.
- 1934 La antigüedad pliocena de las faunas de Monte Hermoso y Chapadmalal... etc. págs. 1-136 Imp. El Siglo Ilustrado, Montevideo.
- LAMBERT, R. 1939 Observaciones geológicas en la región Sudoeste del Uruguay (Departamentos de Soriano y Colonia) Rev. de Ingeniería Nº 12 págs. 377-385 Montevideo.
- 1941 Estado actual de nuestros conocimientos sobre la geología de la República Oriental del Uruguay. Inst. Geol. del Uruguay. Bol. 29.
- LAURILLARD, 1842 (in D'ORBIGNY) Voyage dans l'Amérique Meridionale, III 4e partie, Paléontologie, París.
- PASCUAL, R. y P. BONDESIO 1961 Un nuevo *Cardiatheriinae* (Rodentia, Hydrochoeridae) de la formación Monte Hermoso (Plioceno Superior) de la provincia de Buenos Aires. Algunas consideraciones sobre la evolución morfológica de los molariformes de los *Cardiatheriinae*. Ameghiniana, II No. 6 Buenos Aires.
- PASCUAL, R. y otros (M. S.) Paleontografía Bonaerense. Vertebrata. PASCUAL, R. Rodentia (parte).
- REIG, O. A. 1957 Sobre la posición

- sistemática de *Zigalestes paranaensis* Amegh. y de *Zigalestes entrerrianus* Amegh. con una reconsideración de la edad y correlación del mesopotamiense. Holm. Rev. Centr. Est. Cien. Nat. Univ. Buenos Aires V (12-13) págs. 209-226 Buenos Aires.
- ROVERETO, C. 1914 Los estratos araucanos y sus fósiles. An. Mus. Hist. Nat. de Buenos Aires, XXV págs. 1-250.
- RUSCONI, C. 1933 Las arenas puelchenses y su fauna. An. Soc. Cien. Arg. Tomo CXVI.
- 1934a Tercera noticia sobre los vertebrados fósiles de las arenas puelchenses de Villa Ballester. An. Soc. Cient. Arg. Buenos Aires.
- 1934b Sexta noticia sobre los vertebrados fósiles del puelchense de Villa Ballester. An. Soc. Cient. Arg. tomo CXVII entr. IV Buenos Aires.
- 1934c Observaciones geológicas y nuevos restos de mamíferos fósiles del Uruguay. An. Mus. Hist. Nat. de Montevideo 29 Ser. Tomo IV N° 6.
- 1937 Lista de los organismos fósiles del puelchense del Buenos Aires. Gaea, V. págs. 79-89 Buenos Aires.
- 1944 Especies nuevas de mamíferos del puelchense de Buenos Aires. Bol. Paleont. Buenos Aires, N° 16, págs. 1-4
- 1948 El puelchense de Buenos Aires y su fauna (Plioceno medio) Primera parte. Publ. Inst. Fisiogr. y Geol. Univ. Nac. Lit. XXXIII págs. 1-97 Rosario.
- 1949 El puelchense de Buenos Aires y su fauna (Plioceno medio) Segunda parte. Publ. Inst. Fisiogr. y Geol. Univ. Nac. Lit. XXXVI págs. 100-233 Rosario.
- SERRA, N. 1943 Memoria explicativa del mapa geológico del Departamento de Colonia. Inst. Geol. del Uruguay. Bol. 30 Montevideo.
- SIMPSON, G. G. 1945 The principles of classification and a Classification of mammals. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 85.
- TEISSEIRE, A. 1930 Contribución al estudio de la geología y de la paleontología de la República Oriental del Uruguay. Región de Colonia. Palacio del Libro. Montevideo.