

LA FORMACION LOS ALAMITOS (CAMPANIANO-MAASTRICHTIANO) DEL SUDESTE DE RIO NEGRO, CON DESCRIPCION DE *KRITOSAURUS AUSTRALIS* N. SP. (HADROSAURIDAE). SIGNIFICADO PALEOGEOGRAFICO DE LOS VERTEBRADOS

JOSE F. BONAPARTE, MARIO R. FRANCHI, JAIME E. POWELL
y ELISEO G. SEPULVEDA

Resumen

Se dan a conocer las características litológicas, paleontológicas y paleoecológicas de la Formación Los Alamitos en su área tipo.

La sucesión estratigráfica incluye unidades jurásicas (Formación Marifil), cretácicas (Grupo Chubut y Formación Los Alamitos), maastrichtiano-danianas (Formación Roca), terciarias (formaciones Sarmiento y Somún Cura) y depósitos cuaternarios entre los que incluimos la Formación Cona Niyeu.

Los depósitos de la Formación Los Alamitos se generaron en paleoambientes fluviales, predominantemente planicies de inundación, con una asociación faunística dominada por dinosaurios Hadrosauridae e integrada por bivalvos, gasterópodos, peces, anuros, ofidios, quelonios, titanosaurios, terópodos y mamíferos, comparable con las características paleoambientales y faunísticas de la Formación Coli Toro de la región oeste de la provincia.

Se da una breve descripción del hadrosaurio *Kritosaurus australis* n. sp. basado en restos postcraneos diagnósticos y se lo compara con otras formas de Argentina y América del Norte. La asociación de vertebrados de la Formación Los Alamitos sugiere una importante conexión continental entre Norte y Sud América durante el Campaniano hasta el Maastrichtiano inferior, la cual permitió un amplio intercambio faunístico documentado por diversos taxa.

Introducción

En este trabajo se dan a conocer las características fundamentales de la Formación Los Alamitos (Campaniano-Maastrichtiano inferior), distribuida en el sudeste de la provincia de Río Negro y portadora de una asociación de vertebrados continentales, como así un estudio preliminar de una parte de los materiales de dinosaurios Hadrosauridae obtenidos en esta unidad.

Los estudios geológicos se realizaron dentro del plan de trabajos llevados a cabo

Abstract

A brief account of the lithologic, paleontologic and paleoecologic features of the Los Alamitos Formation is given.

The stratigraphic sequence include the Marifil Formation (Jurassic), Chubut Group and Los Alamitos Formation (Cretaceous), Roca Formation (Maastrichtian-Danian) Sarmiento and Somun Cura formations (Tertiary) and Quaternary deposits.

Los Alamitos Formation is composed by continental fossiliferous deposits of fluvial environments (mostly fluvial planes) with hadrosaurus, titanosaurids, theropods, snakes, chelonians, frogs, fishes, mammals, pelecipods and gastropods.

A brief description of *Kritosaurus australis* n. sp. (Hadrosauridae) based on post-cranial diagnostic material is given.

The vertebrate assemblage from the Los Alamitos Formation suggests an important physical connection between North and South America during Campanian-Maastrichtian times. It allowed a faunal interchange documented by several vertebrate taxa.

en la Hoja 41 h, Cona Niyeu, como parte de los levantamientos regionales encarados por el Servicio Geológico Nacional; en tanto que los trabajos paleontológicos corresponden al desarrollo del plan "Vertebrados continentales jurásicos y cretácicos de América del Sur", auspiciado por la National Geographic Society.

El área está ubicada en la parte sur-oriental de la provincia de Río Negro, muy próxima al límite con la provincia de

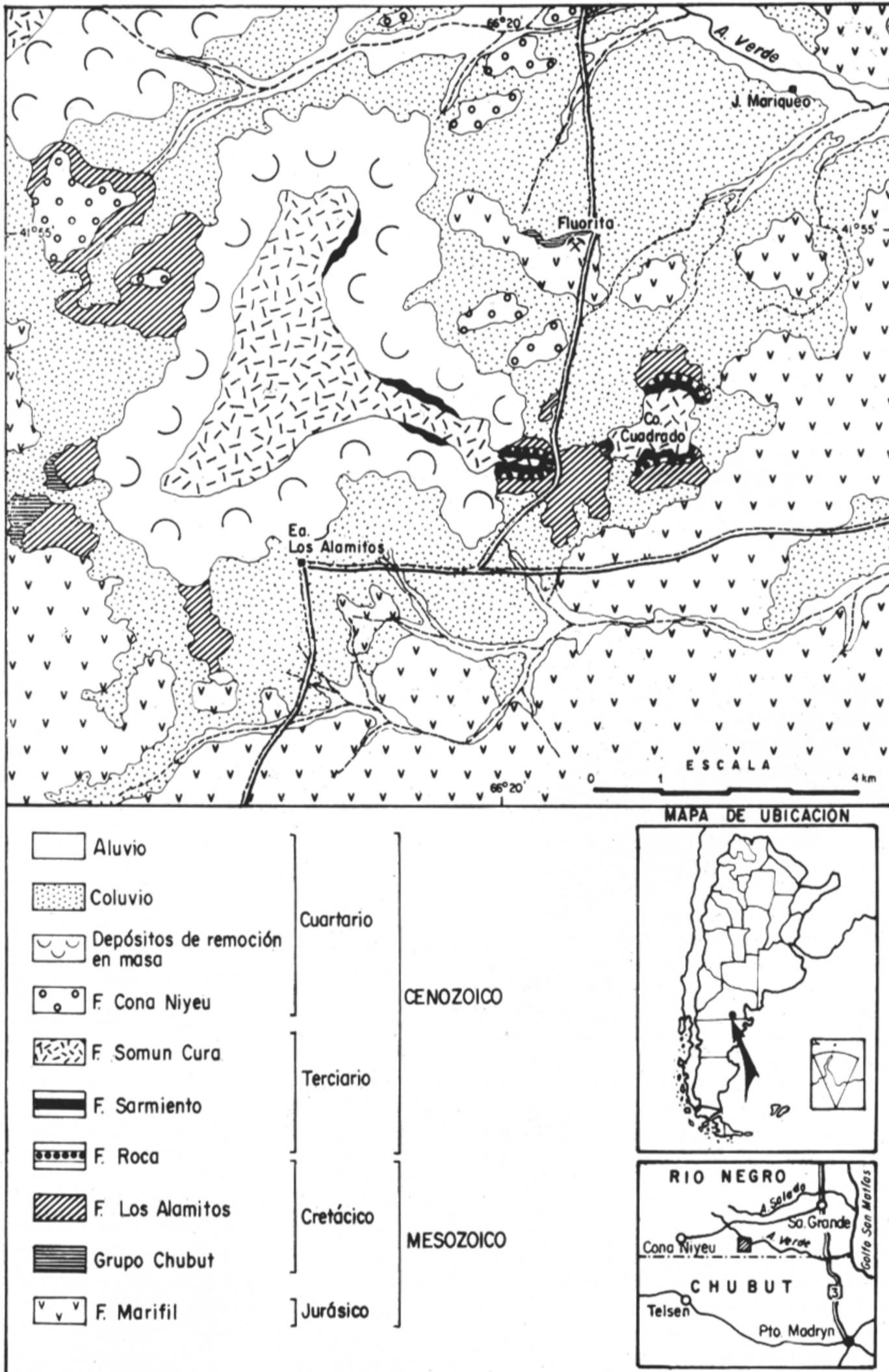


Figura 1

Chubut. Dista aproximadamente unos 90 km. en línea recta al oeste de la localidad de Sierra Grande (figura 1).

Geología

Del punto de vista geológico la zona fue estudiada por Wichmann (1927 a), y más recientemente por Núñez *et al.* (1975). Franchi y Sepúlveda (1983) levantaron la Hoja Geológica 41 h Cona Niyeu, en la que está incluida el área aquí tratada y localizaron el yacimiento fosilífero que proveyó los materiales que aquí se estudian.

Morfoestructuralmente se considera a la región como parte marginal del área nesocratónica Nordpatagónica o de Somuncurá, lindante hacia el sudoeste con sectores distales de la cuenca del Golfo de San Jorge.

La sucesión estratigráfica del área mapeada se integra con: vulcanitas jurásicas, sedimentitas continentales del Cretácico; depósitos marinos del Maastrichtiano-Daniano; depósitos continentales y basaltos del Oligoceno; depósitos aterrazados, de remoción en masa, aluviales y coluviales del Cuartario.

Jurásico

Formación Marifil (Malvicini y Llambías, 1974). Esta unidad, de amplio desarrollo en el sector suroriental del Macizo Nordpatagónico y comarcas vecinas (Franchi *et al.*, 1975; Núñez *et al.*, 1975; Nakayama *et al.*, 1979) constituye el basamento local. Litológicamente está compuesta por riolitas, tobas e ignimbritas de composición riolítica, las que se hallan fuertemente afectadas por un fallamiento de tipo tensional pre-cretácico que originó una estructura de bloques.

La edad proviene de determinaciones radimétricas que en una ignimbrita del paraje Campana Mahuida, unos 40 km. al norte, arrojó un valor de 170 ± 10 m.a. (Jurásico medio), coincidente con la antigüedad establecida por Núñez *et al.* (*op. cit.*) para esta unidad en la región comprendida entre el paralelo 42° S. y la latitud de Valcheta.

Cretácico

Grupo Chubut (Lesta, 1968). Se asignan a esta unidad dos pequeños afloramientos; uno situado al oeste de la estancia Los Alamos, está constituido por areniscas rojas, cubiertas por tobas arenosas, violáceas, con improntas mal conservadas de tallos y hojas, y restos de troncos silicificados.

El otro es un conglomerado que conforma la roca de caja de las vetas de fluorita del yacimiento situado 5 km. al noreste de la estancia antedicha. Ambos afloramientos yacen en posición horizontal y en discordancia angular sobre la Formación Marifil. Los conglomerados están cubiertos por depósitos cuartarios y el restante por sedimentitas de la Formación Los Alamos, en concordancia.

Dado que los restos florísticos no aportan elementos para su datación, nos remitimos al criterio generalizado de ubicar a la unidad en el Cretácico pre-Campaniano, de acuerdo a los trabajos de Codignotto *et al.* (1979), Franchi y Sepúlveda (*op. cit.*); y Nakayama *et al.* (*op. cit.*).

Formación Los Alamos (Franchi y Sepúlveda, 1983). Con este nombre los autores propusieron llamar a las sedimentitas intercaladas entre los depósitos del Grupo Chubut y los de la Formación Roca. La denominación proviene de la estancia homónima situada en el centro sur del área cartada, ligeramente al sur del área tipo de esta unidad.

Núñez *et al.* (*op. cit.*) asignaron los términos inferiores de estas sedimentitas al Grupo Neuquén, y los superiores a la Formación Coli Toro. Una revisión crítica de perfiles de la unidad efectuada durante las observaciones geológicas de la región, llevó a los autores a reconocer esta nueva formación. Los criterios que se esgrimieron para unificar aquellas entidades de Núñez *et al.*, fueron el comprobar que tales términos litológicos constituyen dos facies de una misma unidad litoestratigráfica. Esto se vio reforzado por la presencia en ambas de numerosos restos de hadrosaurios, quelonios y peces.

Se desechó utilizar el nombre de Formación Coli Toro para denominar al conjunto de los depósitos por la marcada diferencia litológica entre éstos y los nominados por Bertels (1969). Por otro lado se descartó la adjudicación al Grupo Neuquén en razón de litologías, faunas y ambientes disímiles.

Las rocas pertenecientes a esta unidad afloran al este-noreste, oeste y noroeste de la estancia homónima. También se las observa al este de Cona Niyeu, en los bajos Hondo y de Platero y en asomos menores distribuidos en el ámbito de la Hoja 41h, Cona Niyeu.

La Formación Los Alamitos se apoya sobre el Grupo Chubut, en aparente concordancia, relación observada al noroeste de la estancia del mismo nombre, y en discordancia angular sobre la Formación Marifil. Es cubierta, en discordancia de erosión, por los depósitos marinos de la Formación Roca, portadora de invertebrados marinos, como se observa claramente en el Bajo Hondo, localidad situada a unos 20 km. al norte del área aquí tratada.

El máximo espesor medido de la unidad es de 45 metros, en el faldeo norte del cerro Cuadrado, y la posición general de los estratos es muy próxima a la horizontal.

La litología de la Formación Los Alamitos varía entre extremos constituidos por areniscas de grano mediano y arcilitas. Ello nos ha permitido diferenciar dos facies principales, una caracterizada por una mayor participación de arenas correspondiente a la región del cerro Cuadrado, situación que se repite dentro de la Hoja Cona Niyeu al este de la estancia El Mirador, al norte del puesto Gianni y al este de la estancia Monasa.

La facies restante, integrada por depósitos limo-arcillosos está ampliamente distribuida al oeste y noroeste de la región que nos ocupa y especialmente en los alrededores de la localidad de Cona Niyeu.

El perfil que describimos a continuación corresponde a la facies arenosa y está ubicado en la ladera norte del cerro Cuadrado, en donde se observa de arriba hacia abajo lo siguiente:

En el extremo sudoccidental del cerro Cuadrado, donde fueron exhumados abundantes restos de vertebrados, uno de los cuales se describe en este trabajo, fue confeccionado el perfil que se ilustra en la figura 2.

En el extremo oriental de la mesada basáltica situada al oeste del cerro mencionado, la Formación Los Alamitos presenta interdigitación de ambas facies, con un perfil que se integra, de abajo hacia arriba, por unos 30 metros semicubiertos por depósitos de faldeo, de areniscas de grano fino, color ocre amarillento, y en menor proporción pardo violáceo, con intercalaciones de limolitas verde amarillentas. Continúan 0,80 m. de limolitas arcillosas de color verde claro a amarillo. Siguen unos 6 m. de areniscas similares a las inferiores, luego un banco de 0,20 m. a 0,30 m. de areniscas de color ocre con abundantes moldes internos de gasterópodos dulceacuícolas. En los últimos 10 m. superiores se repiten los depósitos de areniscas finas. El conjunto está cubierto por un delgado banco arenoso de la Formación Roca.

Los asomos del oeste y noroeste de la estancia Los Alamitos, representantes de la facies limo arcillosa, están constituidos por areniscas muy finas de color amarillento, limolitas del mismo color, y arcilitas amarillentas y verdosas con niveles de yeso, pequeñas concreciones de óxidos de manganeso y lentes delgadas del mismo mineral. En el primer afloramiento también se intercalan areniscas de grano mediano-grueso amarillas y blanquecinas. En

Formación Roca

Discordancia de erosión.

Formación Los Alamitos

	<i>Espesor en m.</i>
— Arcilita limosa, rojo ladrillo, más claro en la parte superior	2,00
— Arenisca de grano fino, color verde claro amarillento, con estratificación entrecruzada, muy deleznable, con lentes de yeso cristalino	6,10
— Arenisca de grano fino, color pardo claro, muy coherente, intercalada con bancos de arenisca fina, color pardo verdosa, muy deleznable. Los estratos coherentes presentan en algunos planos de estratificación marcas que semejan frondas, análogamente a las dendritas de manganeso, aunque en este caso las marcas son del mismo color que la roca	3,20
— Arenisca calcárea finamente estratificada de color pardo amarillento, alternando bancos coherentes, de fractura astillosa, con otros fácilmente disgregables. En la parte media de esta capa se hallan concreciones de hasta 40 cm. de eje mayor de formas esferoidales y alargadas	23,20
— Arenisca de grano muy fino, algo arcillosa, de colores violáceo, rojo y amarillo muy vivo. El carácter arcilloso se acentúa en la parte media.	4,00
— Areniscas de grano mediano, color rojo ladrillo, con laminación paralela	0,30
— Areniscas arcillosas castaño amarillenta a castaño blanquecina en la parte superior, laminadas	1,10
— Areniscas de color rojo violáceo, con estratificación entrecruzada, interestratificada con areniscas castaño amarillentas, deleznales	5,00
— Base cubierta	<i>Total</i> 44,90

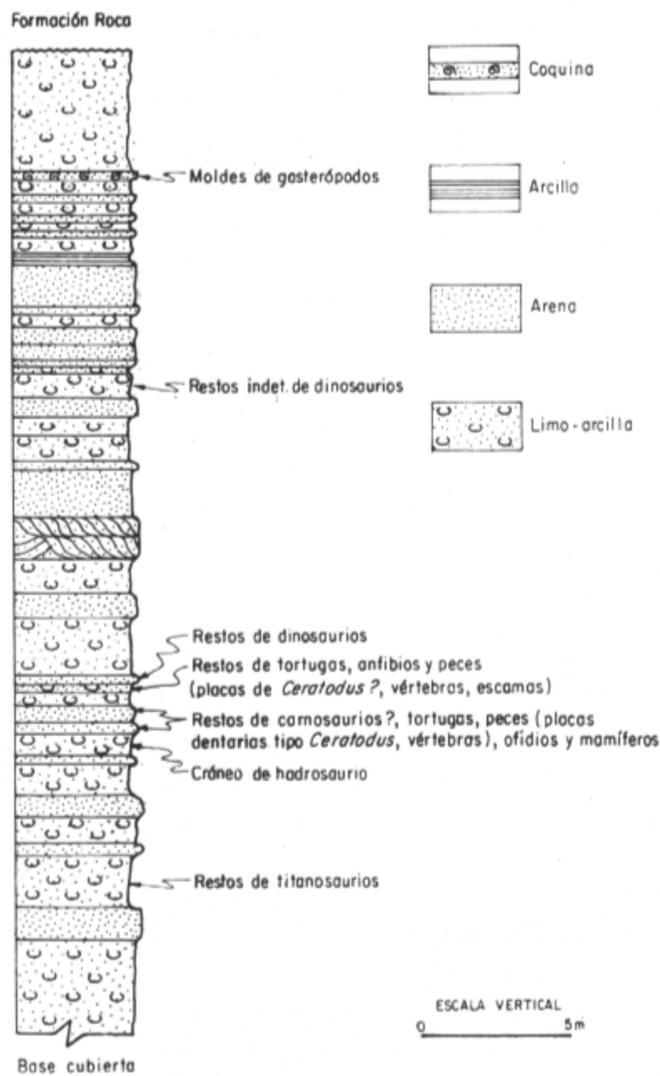


Fig. 2 — Perfil columnar de la Formación Los Alamos al sureste del Cerro Cuadrado con indicación de niveles fosilíferos.

las dos áreas existen huesos de vertebrados, generalmente muy fracturados, entre los que se reconocen placas de tortugas, placas dentarias de peces pulmonados y fragmentos de troncos silicificados.

La lista de fósiles reconocidos para esta unidad, se incluye en la parte paleontológica de esta contribución.

La variación de la granulometría y demás caracteres sedimentológicos, como las características del registro paleontológico, indican la presencia de ambientes fluviales de energía moderada a baja, probablemente del tipo de canales meandriformes que pasarían lateralmente a subambientes de planicies de inundación, ejemplificados por las facies de grano fino y con cuerpos someros de agua dulce representados por los depósitos limo-arcillosos con gasterópodos, *Diplodon* sp. y otros invertebrados dulceacuícolas.

En algunos perfiles, este tipo de depósitos sucederían en el tiempo a los de la

fracción gruesa. Esto se observa particularmente en los alrededores de la estancia El Mirador, donde las arcilitas y limos amarillentos y verdosos están en posición superior a las areniscas allí aflorantes. Esto permite interpretar que los términos finos indicarían la colmatación de la cuenca, o bien un ascenso paulatino del nivel de base, hipótesis factible si se considera que a esta unidad le suceden los depósitos marinos de la Formación Roca, de edad Maastrichtiano-Daniano.

Edad y correlaciones. La posición de la unidad estratigráfica tratada, superpuesta a sedimentitas atribuidas al Grupo Chubut e infrapuestas a la Formación Roca con pelecípodos y gasterópodos marinos de edad maastrichtiano-daniana, permite considerarla como correspondiente al Cretácico tardío. El estudio de parte de los vertebrados coleccionados, especialmente los dinosaurios Hadrosauridae y el mamífero *Condylarthra*, además de confirmar las conclusiones de la geología regional ha precisado la edad campaniana eventualmente maastrichtiana temprana.

Respecto a las correlaciones, Wichmann (1927 b) realiza una síntesis sobre afloramientos distribuidos desde el sur del río Diamante hasta la provincia de Santa Cruz en la Patagonia extrandina, a los que denominó "Senoniano Lacustre", cuyas características litológicas y paleontológicas coinciden a grandes rasgos con las de la Formación Los Alamos. Los mismos representan sin lugar a dudas, depósitos formados bajo condiciones sedimentológicas y paleoambientales similares que transgredieron los límites de las cuencas mesozoicas.

La correlación de la Formación Los Alamos con la Formación Coli Toro del oeste de Río Negro ofrece dificultades debido fundamentalmente a las discrepancias que existen con respecto al carácter mismo de esa unidad. Bertels (1969) autora de la denominación, la definió como depósitos marinos formados por "...arcillas y areniscas micáceas de grano fino, friables, predominantemente grises...", infrapuestas a depósitos de edad daniana pertenecientes a la Formación Roca y en la que se hallaron restos de *Eubaculites*, plesiosaurios y foraminíferos. La edad asignada es Maastrichtiano inferior y medio. Coira (1979), siguiendo en parte a Volkheimer (1973), al describir la Formación Coli Toro en

los alrededores de Ingeniero Jacobacci, menciona una litología afín a la descrita por Bertels (*op. cit.*) ya que la halla compuesta por arenitas líticas, a veces calcáreas, limolitas calcáreas y arcilitas, con colores blanquecinos, amarillentos, grises y verdosos. También aquí yacen por debajo de la Formación Roca, en discordancia erosiva. Es en el contenido faunístico y en la diagnosis ambiental en que se aprecian marcadas diferencias con las localidades de Bertels (*op. cit.*) ya que, en este caso, las rocas se habrían depositado en un medio continental, donde abundaban cuerpos de agua dulce, poco profundos, hipótesis basada en las características litológicas y en el contenido faunístico representado por restos de peces, tortugas, cocodrilos, gasterópodos y pelecípodos de agua dulce y troncos petrificados.

De lo expuesto surgen claramente las fuertes afinidades litológicas, ambientales y faunísticas entre la Formación Los Alamitos y la Formación Coli Toro sensu Coira (*op. cit.*).

Nullo (1978) también asigna a la unidad un origen continental y la incluye como la parte superior de la Formación Angostura Colorada.

En el arroyo Pajalta, en la zona de Valcheta, la Formación Coli Toro aparece en reducidos asomos, según hacen notar Núñez y Rossi de García (1981), interpuesta entre los depósitos del Grupo Neuquén y los de la Formación Roca, que la cubren en discordancia.

Al sur de la región que nos ocupa, en la provincia del Chubut, fueron definidas varias unidades correlacionables temporalmente con la Formación Los Alamitos. En el río Chubut medio aflora la Formación Paso del Sapo (Lesta y Ferello, 1972) unidad definida originalmente por Petersen (1946), que corresponde a la sección inferior de lo que dicho autor denominara genéricamente como Sedimentos marinos del Cretácico superior. Los tipos litológicos que la forman son areniscas, desde finas hasta gruesas y conglomerados finos y medianos. Hay también esporádicas intercalaciones de arcillas carbonosas. El ambiente en que se habrían originado estas rocas sería continental litoral, con un brusco pasaje a condiciones marinas, imperantes durante la sedimentación de la Formación Lefipán. Esta yace concordantemente sobre la anterior y en base a la fauna de invertebrados

marinos que porta, se ha establecido la edad de todo el conjunto como senoniana superior, probablemente maastrichtiana (Petersen, *op. cit.*).

Al este de la comarca anterior, en el sector del arroyo Perdido, Pesce (1979) definió la Formación Puntudo Chico, integrada por depósitos psamo-psefíticos de color predominantemente amarillento, friables, portadores de troncos silicificados a los que correlaciona con la Formación Paso del Sapo. La edad atribuida por Pesce (*op. cit.*) es senoniana, sobre la base de su posición en la sucesión sobre el Grupo Chubut en discordancia y cubierta por los depósitos marinos danianos de la Formación Cañadón Iglesias. Según Lapidó y Page (1979) la Formación Puntudo Chico aparece también en los alrededores del bajo de la Tierra Colorada. En estas localidades los sedimentos son de granulometría sensiblemente menor a la de la sección tipo. El ambiente de depositación, de acuerdo a Pesce (1979) y a Lapidó y Page (1979) ha sido fluvial con variables condiciones de energía, aunque con predominio de altos valores de tracción.

En la zona de Puerto Lobos, en el extremo noreste de la provincia de Chubut, a unos 60 km. al este-sureste de la región de Los Alamitos, Cortes (1981 a) halló reducidos afloramientos de depósitos continentales a los que homologó a la Formación Puntudo Chico, aunque posteriormente los asignó a la Formación Paso del Sapo (Cortés, 1981 b), cuya edad estableció en el Campaniano-Maastrichtiano. Gradan hacia arriba a sedimentitas marinas (Formación Puesto La Picada) asignadas al Maastrichtiano.

En la cuenca neuquina, depósitos correlacionables con los de la Formación Los Alamitos, constituyen la Formación Allen, descrita, entre los trabajos más importantes, por Cazau y Uliana (1973), Andreis *et al.* (1974) y Uliana (1979). La unidad yace en aparente discordancia de erosión, sobre la Formación Río Colorado, integrante del Grupo Neuquén. Está cubierta, en forma concordante, por los limos y arcillas marinas de la Formación Jagüel. Los elementos litológicos que la forman son areniscas y pelitas. Según Andreis *et al.* (*op. cit.*) se originaron en ambientes mixtos de albuferas o planicies de mareas. Uliana (*op. cit.*), en cambio, supone para las tres secciones en que dividió a la formación,

ambiente fluvial para la inferior, marino somero para la media y de lagunas someras con vinculaciones restringidas con el medio marino para la superior. La edad, según el mismo autor (*Uliana, op. cit.*), estaría encuadrada en el lapso Campaniano superior-Maastrichtiano inferior, basado en los fósiles exhumados y la posición en la sucesión estratigráfica.

Cretácico-Terciario

Formación Roca (Döering, 1882; Roth, 1899). Se asigna a esta unidad un paquete sedimentario de escasa potencia interpuesto entre las formaciones Los Alamitos y Sarmiento, con las que guarda una relación de discordancia erosiva, y portadora de una abundante asociación de invertebrados marinos.

Se la observa en los faldeos del cerro Cuadrado, en el extremo oriental de la mesada situada inmediatamente al norte de la estancia Los Alamitos y al oeste de la misma. Estos depósitos están formados por areniscas cuarzosas gris verdosas a pardo amarillento, y en algunos lugares con detritos conchiles. El espesor observado no supera los 10 metros.

De acuerdo al contenido fosilífero en áreas vecinas (Franchi y Sepúlveda, *op. cit.*) asignamos a esta unidad una edad que se ubica entre el Maastrichtiano y el Daniano.

Terciario

Formación Sarmiento (Simpson, 1941; Spalletti y Mazzoni, 1979). Esta formación subyace a los basaltos de la Formación Somún Cura, en discordancia erosiva, cubriendo en igual relación a la Formación Roca. La litología es sumamente homogénea, predominando ampliamente las tobas y tufitas. En cantidad subordinada se hallan areniscas tobáceas y son frecuentes los niveles de paleosuelos. Los tonos de color más comunes corresponden a la gama de los castaños.

La edad de la formación es, de acuerdo a Franchi y Sepúlveda (*op. cit.*), Oligoceno, correspondiente a la edad mamífero Deseadense (*sensu* Marshall *et al.*, 1977).

Formación Somún Curá (Ardolino, 1981). En la región tratada la formación

corona el cerro Cuadrado y las mesadas situadas al oeste y noroeste del mismo. Suprayace en discordancia erosiva a las rocas de la Formación Sarmiento. Su litología es muy homogénea, tratándose de basaltos olivínicos generalmente vesiculares, de colores variables, siendo los más frecuentes el negro, gris oscuro y rojo ladrillo, derramados en no menos de cuatro coladas superpuestas. El espesor medido en el cerro Cuadrado llega a los 25 m.

La edad de esta unidad, de acuerdo a Franchi y Sepúlveda (*op. cit.*) es Oligoceno medio a tardío, coincidente con la establecida por Ardolino (*op. cit.*) basado en numerosos análisis radimétricos y concordante con la posición estratigráfica.

Cuartario

Las unidades de esa edad en la región están representadas por la Formación Cona Niyeu, los depósitos de remoción en masa y los depósitos aluviales y coluviales.

Los primeros están formados por conglomerados y aglomerados poco consolidados que cubren los niveles de pedimentos al norte y oeste de esta zona, de posible edad pleistocena.

Entre los depósitos de remoción en masa son notables los deslizamientos rotacionales de los bordes de las mesadas, involucrando a los basaltos y a las sedimentitas subyacentes que integran la barranca y que se han deslizado sobre arcillas plásticas de la Formación Los Alamitos. Su edad varía entre muy recientes, aún hoy en formación, en los sectores próximos al borde de las mesetas, hasta de cierta antigüedad dentro del Cuartario en sectores distales.

Los depósitos coluviales son aquellos acumulados por gravedad en las laderas de las lomas y mesadas, producto de la destrucción de las unidades aflorantes. Finalmente los depósitos aluviales corresponden a las acumulaciones producidas por los cursos de agua efímeros o semipermanentes de la región, de granulometría variada pero predominando la fracción arena. Su edad al igual que los anteriores es asignada al reciente y actual.

Paleontología

La zona que se trata en este trabajo fue visitada por una comisión paleontológica

del Museo B. Rivadavia de Buenos Aires y de la Fundación M. Lillo de Tucumán, integrando la Sexta Expedición Paleontológica a Patagonia, con el apoyo de la National Geographic Society.

El hallazgo de los geólogos del Servicio Geológico Nacional, ya citado más arriba, motivó una amplia exploración del sector fosilífero de la estancia Los Alamitos y permitió obtener materiales muy significativos de dinosaurios ornitópodos de la familia Hadrosauridae, junto a restos de 3 géneros de tortugas anfibias Pelomedusidae, una cantidad de placas dentarias de peces pulmonados del tipo *Ceratodus*, un molar superior de un mamífero Eutheria y otros materiales de los taxa que se citan más abajo.

La fauna colectada en la Formación Los Alamitos está compuesta por ejemplares de:

Bivalvos: *Diplodon colhuapensis*

Diplodon bodenbenderi

Corbicula cf. dinosauriorum

Gasterópodos: *Melania aff. ameghiniana*

Viviparus aff. wichmanni

Holósteos: *cf. Lepidotus sp.*

Teleósteos: *Siluriformes indet.*

Dipnoos: *Ceratodus sp.*

Anfibios: *Anura indet.*

Quelonios: *Pelomedusidae indet.*

Ofidios: *Boidae indet.*

Saurópodos: *Titanosauridae indet.*

Terópodos: *Theropoda indet.*

Hadrosauridae: *Kritosaurus australis n. sp.*

Condylarthra: *Mesungulaten houssayi*

Los moluscos fueron determinados por las Dras. E. Rossi de García y R. Levy de Caminos.

En este trabajo nos referiremos en forma preliminar a parte de los materiales de dinosaurios Hadrosauridae de neta stirpe norteamericana, ya que su presencia en Patagonia posee especial significado paleontológico y paleobiogeográfico que nos impone comunicar sus características e implicancias fundamentales. Estos materiales fueron comparados con diversas especies de hadrosauridae durante una gira de estudios que uno de los autores (JFB) efectuó a diversos museos de EE.UU. y Canadá dentro de un programa apoyado por el Museo Carnegie de Historia Natural, de Pittsburgh, USA.

Orden **ORNITHISCHIA**

Suborden **ORNITHOPODA**

Familia **HADROSAURIDAE**

Subfamilia **HADROSAURINAE**

Género **KRITOSAURUS**, Brown 1910

Tipo del Género **KRITOSAURUS NAVAJOVIUS**,
Brown 1910

Kritosaurus australis sp. nov.

Procedencia y edad. Sector medio de la Formación Los Alamitos, Campaniano, tal vez Campaniano tardío y aun Maestrichtiano inferior, estancia Los Alamitos, sudeste de la provincia de Río Negro, Argentina (ver ubicación en figura 1).

Diagnosis. Las características craneanas observables, de la dentición, de la cintura escapular y de la cintura pélvica coincidente con las distintas especies de *Kritosaurus*, excepto los denticulos más prominentes del predentario y una leve diferencia en el borde dorsal del ileon, que es convexo hasta la mitad del cuerpo del ileon y cóncavo de allí hacia atrás, mientras que en las especies de *Kritosaurus* la unión de los sectores convexo y cóncavo citados ocurre generalmente más atrás.

Holotipo. Gran parte de un esqueleto articulado, afectado por erosión, que se integra con: región occipital del cráneo, un postorbitario, algunos dientes aislados, diversas vértebras cervicales, dorsales, sacras y caudales incompletas, numerosas costillas, una escápula incompleta, un esternón, los ileones, pubis e isquiones completos y un fémur incompleto. El ejemplar corresponde al Centro de Investigaciones Científicas de Río Negro, hallándose depositado temporariamente en el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia de Buenos Aires, MACN-RN2.

Hipodigma. Además del holotipo, los dos ejemplares siguientes:

- a) ejemplar incompleto integrado por diversos fragmentos craneanos que incluyen parietales, frontales, postorbitales, maxilar, dentario, predentario, diversas vértebras y costillas incompletas y una escápula.
- b) ejemplar incompleto integrado por la mayor parte de la caja craneana in-

cluyendo un sector de la región occipital.

Todos los materiales del hipodigma pertenecen al Centro de Investigaciones Científicas de Río Negro y están depositados temporariamente hasta tanto se finalice su estudio, en el Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires.

Descripción

Cráneo. Los restos craneanos disponibles indican que el largo total del mismo oscilaría en los 58-60 cm. y su altura en la región posterior en 30-32 cm. El ancho entre los bordes laterales de ambas ramas mandibulares era de 17 cm. en su sector anterior.

La porción occipital del cráneo del holotipo muestra un robusto cóndilo occipital integrado en gran parte por el basioccipital y por ambos exoccipitales que se prolongan algo dorsalmente. La unión entre basioccipital y basiesfenoides es clara como así entre el basioccipital y el opistótico. En este último en vista lateral se observan varios forámenes para la salida de nervios craneanos.

En el ejemplar a) citado en el hipodigma se observa que el maxilar es muy robusto, que posee el borde alveolar casi recto, mostrando la fila dentaria muy apretada, aparentemente con dos generaciones de dientes. Estos poseen el lado interno redondeado mientras que el lado externo exhibe un prominente reborde dorso-ventral ubicado en el medio del diente. En la mandíbula del mismo ejemplar se observa que la batería dentaria muestra tres generaciones de dientes, con una morfología externa muy similar a la de los dientes maxilares pero prácticamente invertida, con el citado reborde sobre la cara lingual de los dientes.

El borde dorsal de la mandíbula muestra una fuerte inflexión en su sector anterior, de tal modo que la abertura bucal se proyectaba directamente hacia adelante, con la sínfisis mandibular muy baja. Entre el borde anterior de la mandíbula y el primer diente existe una diastema relativamente corta, carácter típico de *Kritosaurus*. Un fragmento de predentario del mismo ejemplar a) muestra la presencia de den-

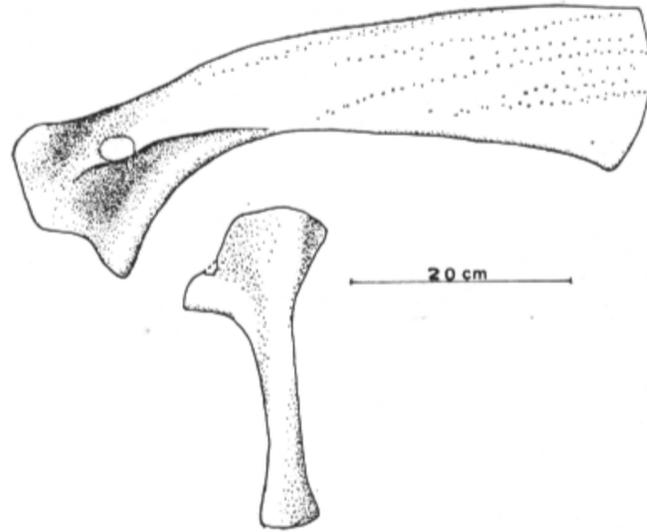


Figura 3. — *Kritosaurus australis n.sp.* Vista lateral izquierda de la escápula y anterior del esternón. La escápula del ejemplar a) del hipodigma; el esternón del holotipo.

tículos prominentes, muy bien desarrollados, no observados en otras especies de este género.

Cintura Escapular (fig. 3). En el ejemplar holotipo se dispone del esternón izquierdo completo, como así de la región proximal de la escápula derecha. El esternón es una pieza frágil de 29 cm. de largo, con la cara interna levemente cóncava y más bien lisa. La cara externa, convexa, muestra un reborde ántero-posterior que define dos superficies: una látero-ventral y la otra decididamente ventral. La pieza es muy similar a la de *Kritosaurus incurvimanus* conservada en el Royal Ontario Museum de Canadá. La escápula derecha, completa en el ejemplar a) mide 55 cm. de largo, con la superficie interna levemente cóncava y prácticamente lisa. Sus rasgos morfológicos fundamentales son coincidentes con los de *Kritosaurus* en particular *K. incurvimanus*.

Cintura pélvica (fig. 4). En el ejemplar holotipo felizmente se conservaron los seis huesos de la pelvis prácticamente intactos, lo cual ha favorecido notablemente la identificación y caracterización de la nueva especie patagónica *Kritosaurus australis* que describimos.

El ileon es un hueso bajo y axialmente largo, 65 cm. El acetábulo es bajo, con el pedicelo púbico delgado, más bien anguloso, mientras que el pedicelo isquiónico es sensiblemente más extenso y robusto, con una leve depresión que define dos

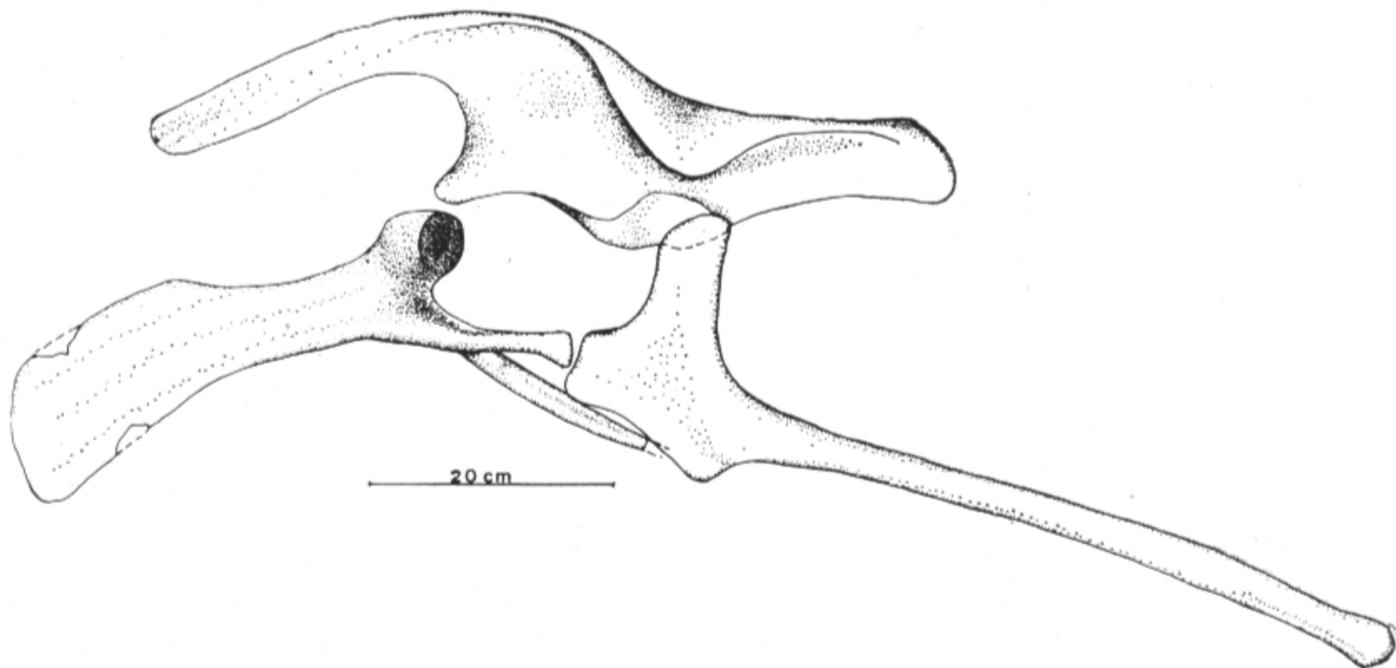


Figura 4. — *Kritosaurus australis* n.sp. Vista lateral izquierda de la pelvis del ejemplar holotipo.

áreas para fijación del isqui6n: una ántero-ventral, la otra póstero-dorsal, ambas expuestas en vista lateral.

El proceso preacetabular es delgado, extenso, formando una curva cerrada en su borde póstero-ventral al unirse con el cuerpo central del ileon. Dorsalmente este proceso muestra una amplia superficie, transversalmente ancha (9 cm.) en su región posterior y angosta en su sector anterior (3 cm.).

El proceso postacetabular también es extenso, masivo, con su borde inferior levemente curvado hacia arriba, mientras que el borde dorsal es casi horizontal.

El antitrocánter es prominente, con su sector lateral torcido hacia abajo, con una amplia exposición dorsal que entre su extremo lateral y el borde interno del ileon mide 11 cm. El borde dorsal del ileon es convexo hasta la mitad del cuerpo del ileon, y de allí hacia atrás es cóncavo. El eje mayor de los procesos preacetabular y postacetabular son básicamente paralelos.

El pubis, cuyo largo total es de 52 cm., posee una extensa lámina púbica delgada, algo cóncava en vista lateral. Desde el pedicelo ileónico hacia delante se nota una amplia constricción, axialmente extensa, con el borde superior cóncavo, y luego la expansión distal o anterior levemente proyectada hacia abajo, con los bordes dorsal y ventral prácticamente paralelos.

El pedicelo ileónico presenta un amplio

sector acetabular, con una arista lateral. El pedicelo isqui6nico es largo, en forma de vástago, con una leve expansión en su extremo.

El proceso posterior del pubis, o post-pubis, surge de la cara interna del pedicelo isqui6nico conformando el foramen obturador. Este proceso es delgado, subcilíndrico y la parte conservada mide 20 cm, con el sector distal más delgado.

El isqui6n, muy largo, mide 72 cm. La región proximal es laminar; posee el pedicelo ileónico extenso, con un plano convexo de unión con el ileon.

El pedicelo púbico es más corto y delgado, pero extenso en sentido dorso-ventral. Ventralmente la lámina isqui6nica presenta una leve proyección que disminuye rápidamente hacia atrás en donde se inicia el extenso proceso posterior del isqui6n, subcilíndrico y sin vestigios de expansión distal.

Comparaciones

Entre los hadrosaurios los caracteres de la pelvis son muy elocuentes para distinguir a primera vista si corresponden a una u otra de las subfamilias reconocidas en la actualidad: Hadrosaurinae y Lambeosaurinae.

En el ileon de *K. australis*, los caracteres del cuerpo central alto, la torsión ventral del proceso preacetabular y el pedicelo

isquiónico robusto nos indica que corresponde a un Hadrosaurinae. La misma información nos brinda el isquión con su extensa y grácil proyección posterior que no presenta expansión distal. Finalmente el pubis, por su extensa lámina pre-púbica y el cuello que la separa del pedicelo ileónico es típicamente Hadrosaurinae.

Finalmente la identificación genérica también está basada en gran parte en los huesos de la pelvis y tiene los siguientes fundamentos:

1. El tipo de curvatura, sección y longitud del proceso preacetabular del ileon es coincidente con *Kritosaurus*.
2. Las proporciones y características del cuerpo central del ileon y la morfología y extensión del proceso postacetabular son coincidentes con *Kritosaurus*.
3. La morfología, proporciones y orientación de toda la lámina prepúbica del pubis es igual a la de *Kritosaurus*.
4. El isquión, tanto en los caracteres de su región laminar proximal, como en la forma y extensión de su proyección posterior es muy coincidente con *Edmontosaurus*.

A estos caracteres de la pelvis coincidentes con *Kritosaurus* debemos agregar los que surgen de los fragmentos craneanos disponibles, especialmente los de la mandíbula en el carácter de la extensión del diastema y la forma de la abertura o depresión anterior entre ambas ramas mandibulares.

A nivel específico hemos observado dos caracteres que justifican el reconocimiento de una nueva especie del género *Kritosaurus*. Uno de ellos se refiere a las características del borde dorsal del ileon en vista lateral. Allí el perfil anterior convexo se une al perfil posterior cóncavo directamente encima de la mitad del acetábulo. En *Kritosaurus incurvimanus* este perfil superior del ileon es algo distinto, con el área cóncava más pronunciada y la depresión ubicada algo más atrás. Con las restantes especies de *Kritosaurus* hemos notado una buena diferencia de valor específico en los caracteres de los denticulos del predentario que en la especie patagónica son decididamente más desarrollados y perfectamente individualizables, como si fueran verdaderos dientes. Con los riesgos que significa re-

conocer una nueva especie de *Kritosaurus* dados los materiales no completos, tanto de Patagonia como de varias especies norteamericanas del género, creemos no obstante que con la evidencia disponible en la actualidad esta identificación es válida.

Existen dos estudios publicados de dinosaurios hadrosaurios de la Patagonia. Uno de ellos es de Casamiquela (1964) en el que dio a conocer las primeras evidencias de este grupo de dinosaurios para América del Sur procedentes de la región de Cerro Mesa, en el sudoeste de la provincia de Río Negro, de capas de la Formación Coli Toro (Casamiquela, 1978). Las posibles vinculaciones o afinidades entre *Kritosaurus australis* y el hadrosaurio de Cerro Mesa no se pueden precisar por el carácter muy fragmentario del material disponible de este último, especialmente por la falta de materiales elocuentes de la pelvis. No obstante existen buenos indicios que ambos restos corresponden a la subfamilia Hadrosaurinae, y que probablemente sean de la misma o muy similar edad.

El restante dinosaurio hadrosaurio de Patagonia fue descrito por Brett-Surman (1975, 1979), en ambos casos muy brevemente. El material fue coleccionado por una comisión del Field Museum de Chicago, USA, en 1923, en las cercanías de las cabeceras del Río Chico, al este del lago Colhué-Huapi, en el sur del Chubut. El autor cita que procede de la "San Jorge Formation" (?), que bien podría corresponder a la parte superior de la Formación Bajo Barreal. Se trata de un conjunto de materiales elocuentes que incluye ileones, pubis, escápula, fíbula y vértebras caudales. Brett-Surman fundó un nuevo género y especie de la subfamilia Hadrosaurinae basado en estos materiales, *Secernosaurus koerneri*, usando las características distintivas del ileon para justificar el nuevo género.

En su oportunidad uno de nosotros (JFB) pudo revisar el material en que se basó este nuevo género y especie efectuando comparaciones con el material que describimos en este trabajo, lográndose las siguientes conclusiones:

- a) El único rasgo morfológico válido que distingue a ambas especies es la conformación del proceso postacetabular del ileon que en *S. koerneri* es triangular en vista lateral, con el vértice dirigido

hacia atrás, mientras que en *K. australis* el mismo proceso es más bien rectangular, con el eje mayor dirigido hacia atrás y algo hacia arriba. El resto del ileon, lo preservado del pubis y la escápula son prácticamente iguales a *K. australis*.

- b) El ileon en que Brett-Surman basa sus apreciaciones de primitivéz para *S. koerneri* presenta fuertes efectos deformantes en el antitrocánter y en la región anterior del proceso postacetabular. Por ello, aunque claramente muestra diferencias con el ileon de *K. australis* no creemos que la interpretación de ese autor sea confiable en cuanto a las implicaciones paleobiogeográficas que elabora a partir de ello para explicar la presencia de *S. koerneri* en América del Sur (Brett-Surman, 1979, pág. 562).
- c) El conjunto de materiales de las cabezas del río Chico indica que si bien se trata de un género distinto, la proximidad taxonómica con *K. australis* es muy significativa por las afinidades de gran parte del ileon, del pubis y de la escápula.

Significado paleoambiental de los hadrosauridae

Los hadrosaurios o "dinosaurios pico de pato" no dejaron descendientes ni formas afines que permitan conocer directamente su modo de vida. Por ello, debe recurrirse a la interpretación morfofuncional de sus particularidades anatómicas para inferir sus hábitos y a los estudios sedimentológicos, tafonómicos y al análisis de la fauna y flora asociada para lograr un cuadro acerca del paleoambiente en el que vivieron.

Estos dinosaurios han sido interpretados clásicamente como animales semiacuáticos con capacidad para la natación, sobre la base de algunas características morfológicas como la posesión de una cola lateralmente comprimida y manos palmeadas. Estaban igualmente bien adaptados para la locomoción efectiva en tierra firme en forma bípeda según puede deducirse del desarrollo del cuarto trocánter en el fémur, las características de las superficies articulares del miembro posterior y la existencia de tendones epaxiales osificados sobre y pró-

ximos al sacro (Ostrom, 1964). Su dentición y el contenido estomacal preservado en un ejemplar momificado, que incluyen frutos, ramitas y hojas aciculares de coníferas indican que se alimentaban de vegetación terrestre (Ostrom, op. cit.).

En el Hemisferio Norte, donde el registro de hadrosaurios es muy abundante, se documentan más frecuentemente en depósitos correspondientes a planicies costaneras de relieve bajo, próximas al nivel del mar, donde abundan los pantanos y ríos meandriformes (Ostrom, op. cit.). Otros estudios indican que eran también dominantes entre los dinosaurios que habitaban planicies de inundación de tierra adentro (Lucas, 1980) por lo que este autor infiere que tendrían hábitos euritópicos.

Los restos de hadrosaurios documentados en la Formación Los Alamitos provienen de depósitos de areniscas y pelitas alternantes que sugieren un paleoambiente de ríos meandriformes.

La asociación faunística hallada en esos niveles que se integra con actinopterigios y peces pulmonados, anfibios, ofidios, tortugas, dinosaurios hadrosaurios, carnosaurios y titanosaurios, mamíferos, gasterópodos y bivalvos de agua dulce, indican paleoambientes continentales con abundancia de agua dulce, ya sea de ríos o eventualmente cuerpos de aguas como lagunas.

No obstante, existen evidencias que indicarían una relativa cercanía entre estos depósitos y el mar. Riccardi (1974), basado en un estudio de la fauna de *Eubaculites* coleccionada por Wichmann en la zona de El Caín, 170 km al oeste del área que nos ocupa, aclara que los mismos pueden abarcar además del Maastrichtiano, a parte del Campaniano.

Significado paleogeográfico

La presencia del hadrosaurio *Kritosaurus australis* y del mamífero *Mesungulatum houssayi* Bonaparte y Soria (en prensa) en la Formación Los Alamitos, el primero de neta estirpe norteamericana ya que el género *Kritosaurus* es parte de una compleja radiación adaptativa acontecida entre ese grupo de dinosaurios durante el Campaniano de esa región (Brett-Surman, 1975; Lucas, 1980), y el segundo muy vinculado y descendiente de formas como *Protoungulatum* también del Campaniano norteameri-

cano, hacen admitir la existencia de una corriente migratoria de vertebrados continentales desde América del Norte hacia nuestro continente. Casamiquela (1978) propuso la existencia de una guirnalda de islas para la migración de los hadrosaurios. Al mismo tiempo la existencia en el Campaniano del oeste de América del Norte de grandes dinosaurios Titanosauridae, de neta estirpe gondwánica y en especial sudamericana, profusamente registrados en el Senoniano de Brasil (Price, com. pers.; Arid y Vizzotto, 1974); de Chile, (Casamiquela, Corvalán y Franquesa, 1969; Chong Díaz, com. pers.), y de Argentina (Bonaparte y Bossi, 1967; Bonaparte y Powell, 1980); y especialmente de la Patagonia (Lydekker, 1983; Huene, 1929) documentan fehacientemente que al mismo tiempo se operaba una corriente migratoria de vertebrados continentales desde América del Sur hacia América del Norte.

Además de los grupos citados, participaron de ese flujo migratorio bidireccional los ofidios booideos (Rage, 1981), algunas aves primitivas del grupo Enanthvornithes como *Avisaurus* (Brett-Surman y G. Paul, manuscrito), presentes en el sur de Salta y en Arizona durante el Campaniano; como así los mamíferos marsupiales presentes en el Cretácico tardío de Laguna Umayo, Perú (Sigé, 1971) y de América del Norte. En el caso de los Booideos el registro paleontológico favorece su origen y radiación en Gondwana (Rage, op. cit.) por lo que habrían emigrado hacia América del Norte, mientras que en el caso de *Avisaurus* y de los marsupiales la dirección de la emigración es dudosa por ahora.

Este conjunto de evidencias, aunque en número restringido por ahora sirve para demostrar la existencia de una conexión continental, propuesta ya por Simpson en 1951, firme y continua, provista de habitats variados, de considerable extensión geográfica y temporal como para servir de ruta migratoria a grupos tan distintos como grandes saurópodos, hadrosaurios de talla mediana, pequeños marsupiales y placentarios, como así a serpientes booideas. Difícilmente se podría concebir la existencia de una guirnalda de islas como ruta migratoria adecuada para permitir el paso de grupos variados poseedores de requerimientos ambientales y ecológicos tan diversos.

Toda la evidencia es coherente en indicar al Campaniano como el "momento"

geológico en que ocurrió el intercambio de faunas continentales entre ambas Américas; y con mucha probabilidad a través de América Central y no por Las Antillas, ya que la fauna norteamericana (autóctona o inmigrante), se la ha registrado en la región oeste de ese continente, o sea la región paleogeográfica llamada Asia-América, faunísticamente separada de la región este de América del Norte, que por su parte integraba la paleoregión llamada Euro-América.

Si bien es cierto que las recientes síntesis paleogeográficas de la región Caribe no indican conexión física entre América del Sur y Central para el Cretácico, no es menos cierto que el registro geológico de la región es extremadamente fragmentario (Tarling, 1981), sometida continuamente a procesos tectónicos intensos con su secuela de vulcanismo, erosión, subducción, etc., que dificultan su interpretación histórica. No obstante, un interesante trabajo de Schmidt-Effing (1979) sostiene la continentalización de la región sud centroamericana en el intervalo Campaniano-Maastrichtiano inferior.

Conclusiones

- Se reconoce la existencia, en el sureste de Río Negro, de depósitos continentales con restos de moluscos y vertebrados de edad Campaniana-Maastrichtiano inferior a los que se denominó Formación Los Alamitos.
- Esta unidad corresponde a depósitos de baja energía producidos por ríos meandrosos con amplias llanuras de inundación en las que dominaron las condiciones reductoras en los ambientes de sedimentación.
- La correlación entre esta unidad y las formaciones Coli Toro (*sensu* Coira, 1979) y Allen tiene razonable base paleontológica y cronológica.
- Las faunas de invertebrados y vertebrados de la Formación Los Alamitos indican su pertenencia a biotopos continentales sin excepción. La posible proximidad al litoral marítimo se infiere de datos de la Geología Regional y del carácter de los habitats reconocidos para los dinosaurios hadrosaurios de América del Norte, incluso para el género *Kritosaurus*.

- Se aportan elementos probatorios de la existencia, durante el Campaniano Maastrichtiano inferior, de una conexión física amplia entre ambas Américas. La misma habría estado constituida por un área estable que vinculaba la parte occidental de los dos continentes.

Agradecimientos

Se desea expresar el reconocimiento a las autoridades de las siguientes instituciones,

que contribuyeron de una forma u otra a la concreción de este trabajo: Servicio Geológico Nacional, National Geographic Society, Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Programa N° 18 (Universidad Nacional de Tucumán) y Museo Carnegie de Pittsburg, USA. Se agradece también a las Dras. Elsa Rossi de García y Regina Levy de Caminos las determinaciones paleontológicas efectuadas,

Lista de trabajos citados en el texto

- Andreis, R.; A. M. Iñiguez Rodríguez; J. J. Lluch y D. A. Savio, 1974. *Estudio sedimentológico de las formaciones del Cretácico superior del área del Lago Pellegrini (provincia de Río Negro, República Argentina)*. Asoc. Geol. Arg. Rev. XXIX (1): 85-104, Buenos Aires.
- Ardolino, A. A., 1981. *El vulcanismo cenozoico del borde suroriental de la meseta de Somun Cura, provincia del Chubut*. Oct. Cong. Geol. Arg., Actas III: 7-23, Bs. As.
- Arid, F. M. y D. V. Vizotto, 1974. *Antarctosaurus brasiliensis um novo sauropode do Cretáceo superior do Sul do Brasil*. Ann. XXV Cong. Brasil, Geología, pp. 297-305.
- Bertels, A., 1969. *Estratigrafía del límite Cretácico-Terciario en la Patagonia Septentrional*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXIV (1): 41-54, Buenos Aires.
- Bonaparte, J. F. y G. Bossi, 1967. *Sobre la presencia de dinosaurios en la Formación Pirgua del Grupo Salta y su significado cronológico*. Acta Geol. Lilloana 9: 25-44.
- Bonaparte, J. F. y J. E. Powell, 1980. *A continental assemblage of tetrapods from the Upper Cretaceous of El Brete, northwestern Argentina... etc.* Mem. Soc. Geol. Fr., N.S. 139: 19-28.
- Bonaparte, J. F. y M. F. Soria (en prensa) *Nota sobre el primer mamífero del Cretácico argentino, Campaniano-Maastrichtiano (Condylarthra-Arctocyonidae?)*. Rev. Mus. Argent. C. Nat., Paleont.
- Brett-Surman, M. 1975. *The appendicular anatomy of hadrosaurian dinosaurs*. Tesis inédita. Universidad de California.
- 1979. *Phylogeny and palaeobiogeography of hadrosaurian dinosaurs*. Science 277 (5697): 560-562.
- Brett-Surman, M. y G. Paul, 1982. Manuscrito, en preparación.
- Casamiquela, R.M. 1964. *Sobre un dinosaurio hadrosaurio de la Argentina*. Ameghiniana 3: 285-312.
- 1978. *La zona litoral de la transgresión Maastrichtense en el norte de la Patagonia. Aspectos paleoecológicos*. Ameghiniana, XV (1-2): 137-148, Buenos Aires.
- Casamiquela, R. M., J. Corvalán y F. Franquesa, 1969. *Hallazgo de dinosaurios en el Cretácico superior de Chile y su importancia cronológica-estratigráfica*. Bol. Inst. Inv. Geol. Chile, 25: 1-31.
- Cazau, L. B. y M. A. Uliana, 1973. *El Cretácico superior continental de la Cuenca Neuquina*. V Congr. Geol. Arg., Actas, 3: 131-163, Buenos Aires.
- Codignotto, J., F. Nullo, J. Panza y C. Proserpio, 1979. *Estratigrafía del Grupo Chubut entre Paso de los Indios y Las Plumas, provincia del Chubut, Argentina*. VII Cong. Geol. Arg., Actas, I: 471-480. Buenos Aires.
- Coira, B. L. 1979. *Descripción geológica de la Hoja 40d, Ingeniero Jacobacci, provincia de Río Negro*. Serv. Geol. Nac. Boletín N° 168, Buenos Aires.
- Cortés, J. M. 1981 a. *El substrato precretácico del extremo noreste de la provincia del Chubut*. Asoc. Geol. Arg. Rev., XXXVI, (3): 217-235, Buenos Aires.
- 1981 b. *Estratigrafía cenozoica y estructura al oeste de la Península de Valdés, Chubut. Consideraciones tectónicas y paleogeográficas*. Asoc. Geol. Arg., Rev., XXXVI (4): 424-445, Buenos Aires.
- Doering, A. 1882. *Informe oficial de la Comisión Científica agregada al estado mayor general de la expedición al Río Negro (Patagonia)*. III. Geología, Buenos Aires.
- Franchi, M. R., M. J. F. Haller, O. R. Lapido, R. F. N. Page y A. H. Pesce, 1975. *Geología de la región nororiental de la Provincia del Chubut, República Argentina*. II Cong. Ibero-Americano de Geol. Econ., IV: 125-139. Buenos Aires.
- Franchi, M. R. y E. G. Sepúlveda, 1983. *Descripción geológica de la Hoja 41h, Cona Nayeu, provincia de Río Negro*. Serv. Geol. Nac., inf. inédito.
- Huene, F. von, 1929. *Los saurisquios y ornitisquios del Cretáceo Argentino*. An. Mus. La Plata, 2ª Serie, 3.

- Lapido, O. R. y R. F. N. Page, 1979. *Relaciones estratigráficas y estructura del bajo de la Tierra Colorada, provincia del Chubut*. VIII Congr. Geol. Arg., Actas, I: 299-313, Bs. As.
- Lesta, P. J., 1968. *Estratigrafía de la cuenca del golfo de San Jorge*. Actas, Terceras Jornadas Geol. Argentinas, I: 145-162. Buenos Aires.
- Lesta P. J. y R. Ferello, 1972. *Región Extraandina del Chubut y norte de Santa Cruz*. En: Geología Regional Argentina A. F. Leanza Dir. y Edit., Acad. Nac. de Cs. Córdoba 601-654, Córdoba
- Lucas, S. G., 1980. *Dinosaur communities of the San Juan Basin: A case for...* En: Lucas, S. G., Rigby, J. K. y Kues, B. S. (Eds.), *Advances in San Juan Basin Paleontology*. Univ. of New Mexico Press, pp. 337-393.
- Lydekker, R. 1893. *The dinosaurs of Patagonia*. An. Mus. La Plata, Paleont. Argentina, 2.
- Malvicini, L. y E. J. Llambías, 1974. *Geología y génesis del depósito de manganeso Arroyo Verde, provincia del Chubut, República Argentina*. Vº Cong. Geol. Arg., Actas, II: 185-202. Bs. Aires.
- Marshall, L. G., R. Pascual, G. H. Curtiss y R. E. Drake, 1977. *South American Geochronology: radiometric time scale for middle to late Tertiary mammal-bearing horizons in Patagonia*. Science, vol. 195, pág. 1325-1328.
- Nakayama, C., J. C. Sciutto, E. Castrillo y C. Fernández, 1979. *Contribución al conocimiento geológico del sector noreste de la provincia del Chubut*. VII Cong. Geol. Arg., Actas I: 657-670. Buenos Aires.
- Nullo, F., 1978. *Descripción Geológica de la Hoja 41d Lipetrén, provincia de Río Negro*, Serv. Geol. Nac. Bol. Nº 158, pp. 1-88, Buenos Aires.
- Núñez, E., E. W. de Bachmann, I. Ravazzoli, A. Britos, M. Franchi, A. Lizuain y E. Sepúlveda, 1975. *Razgos geológicos del sector oriental del macizo Somuncura, provincia de Río Negro, República Argentina*. II Congreso Ibero-Americ. de Geol. Econ. IV: 247-266. Buenos Aires.
- Núñez, E. y E. Rossi de García, 1981. *Origen y edad de las calizas de Valcheta*. VIII Cong. Geol. Arg., Actas II: 173-182.
- Ostrom, J. H., 1964. *A reconsideration of the paleoecology of hadrosaurian dinosaurs*. Amer. Journ. Sci. 262: 975-997.
- Pesce, A. H., 1979. *Estratigrafía del arroyo Perdido en su tramo medio e inferior, provincia del Chubut*. VII Congr. Geol. Arg. Actas, I: 315-333. Buenos Aires.
- Petersen, C. S., 1946. *Estudios geológicos en la región del río Chubut medio*, Dir. Gral. Min. y Geol., Bol. 59: 1-137.
- Rage, J. C., 1981. *Les continents Peri-atlantiques au Cretace Superieur: migrations des faunes continentales et problemes paleogeographiques*. Cretaceous Research 2: 65-84.
- Riccardi, A. C., 1974. *Eubaculites Spath (Amonoidea) del Cretácico Superior de Argentina*. Ameghiniana 11 (4): 379-399.
- Roth, S., 1899. *Reconocimiento de la región andina de la República Argentina. Apuntes sobre la geología y paleontología de Río Negro y Neuquén*. Rev. Museo La Plata, IX: 141-197. La Plata.
- Schmidt-Effing, R., 1979. *Alter und Genese des Nicoya-Komplexes, einer ozeanischen Paläokruste (Oberjura bis Eözan) im südlichen Zentralamerika*. Geol. Rundsch, 68: 457-494.
- Sigé, B., 1971. *Les Didelphoidea de Laguna Umayo (formation Vilquechico, Cretace-superior, Pérou), et le peuplement marsupial d'Amérique du Sud*. Comptes rendus Acad. Scien. Paris, D. 267: 1495-1498.
- Simpson, G. G., 1941. *The Eocene of Patagonia*. Am. Mus. Novitates 1120: 1-15.
- 1951. *History of the fauna of Latin America*. En: Baitsell, G. A. (Ed.) Science in Progress, Yale Univ. Press., pp. 369-408.
- Spalletti, L. A. y M. M. Mazzoni, 1979. *Estratigrafía de la Formación Sarmiento en la barranca sur del lago Colhué Huapi, provincia del Chubut*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXIV, (4): 271-281. Buenos Aires.
- Tarling, D. H., 1980. *The geologic evolution of South America with special reference to the last 200 million years*. En: Ciochon, R. L. y Chiarelli, A. B. (Eds.) Evolutionary biology of the New World monkeys and continental drift. Plenum Press, p. 1-41.
- Uliana, M. A., 1979. *Geología de la región comprendida entre los ríos Colorado y Negro, provincias de Neuquén y Río Negro*. Univ. Nac. de La Plata., Tesis Doctoral (inédito). La Plata.
- Volkheimer, W., 1973. *Observaciones geológicas en el área de Ingeniero Jacobacci y adyacencias (Provincia de Río Negro)*. Asoc. Geol. Arg. Rev. XXVIII (1): 13-44, Buenos Aires.
- Wichmann, R. 1927 a. *Resultado de un viaje de estudios geológicos en los territorios de Río Negro*

y del Chubut, efectuado durante los meses de enero hasta junio del año 1923. Dir. Gral. Minas, Geol. e Hidrog. Pub. N° 33. Buenos Aires.

— 1927 b. *Sobre la facies lacustre Senoniana de los Estratos con dinosaurios y su fauna.* Acad. Nac. Cs. Córdoba, XXX: 383-406. Córdoba.

Recibido: 17 de octubre de 1983.

JOSE F. BONAPARTE

JAIME E. POWELL

Aceptado: 23 de marzo, 1984.

CONICET

Museo Argentino de Ciencias
Naturales Bernardino Rivadavia
Av. Angel Gallardo 470
Buenos Aires

CONICET

Fundación Miguel Lillo
Miguel Lillo 251
(4000) Tucumán

MARIO R. FRANCHI

ELISEO G. SEPULVEDA

Servicio Geológico Nacional
Avda. Santa Fe 1548
(1060) Buenos Aires

Servicio Geológico Nacional
Avda. Santa Fe 1548
(1060) Buenos Aires

COMITE ARGENTINO DE NOMENCLATURA ESTRATIGRAFICA

En reuniones realizadas entre las autoridades de la Asociación Geológica Argentina y la del Comité, y a propuesta de estas últimas, se convino en ampliar el número de Miembros Titulares del mismo, criterio que la Comisión Directiva de la Asociación aprobó.

De tal manera, el Comité Argentino de Nomenclatura Estratigráfica ha quedado constituido de la siguiente manera:

Presidente: Dr. Edgardo O. Rolleri; **Vicepresidente:** Dr. Pedro N. Stipanovic; **Secretario:** Dr. Alfredo Cuerda; **Vocal 1º:** Dr. Francisco Nullo (Presidente de la Asociación Geológica Argentina); **Vocales:** Dr. Florencio G. Aceñolaza, Dr. Sergio Archangelsky, Dr. Horacio H. Camacho, Dr. Roberto Caminos, Dr. Carlos Cingolani, Dr. Pedro Criado Roque, Dr. Enrique de Alba, Dr. Francisco Fidalgo, Dr. Emilio González Díaz, Dr. Mario Hünicken, Dr. Alberto G. Mingramm, Dr. Rosendo Pascual, Dr. Víctor A. Ramos, Dr. Alberto C. Riccardi, Dr. José A. Salfity y Dr. Marcelo R. Yrigoyen.

El Comité, en reunión plenaria discutió la necesidad de reorganizar las Subcomisiones de Trabajo existentes, a las que resolvió agregar las Subcomisiones de Cronología Radimétrica y Magnetoestratigrafía; de Unidades Igneas y Metamórficas; y de Enlace Regional.

De acuerdo con esa reorganización, las subcomisiones quedaron integradas según se consigna a continuación, habiéndose resuelto que el ingreso a las mismas de otros colegas que se ofrezcan espontáneamente o sean propuestos para ello queda absolutamente abierto, ya que es convicción del Comité que todos aquellos colegas que deseen sumarse al trabajo común deben poder hacerlo libremente. En tal sentido, se ha autorizado a los señores presidentes de cada subcomisión a proceder según esas intenciones.

Las autoridades de las subcomisiones se han integrado así:

1. **Subcomisión de Actualización del Código:** Presidente: Francisco Nullo y Secretario: Víctor Ramos.
2. **Subcomisión de Precámbrico:** Presidente: Roberto Caminos.
3. **Subcomisión de Cámbrico y Ordovícico:** Presidente: Alfredo J. Cuerda y Secretario: Bruno Baldi.
4. **Subcomisión de Silúrico-Devónico:** Presidente: Mario Hünicken y Secretario: Juan Benedetto.
5. **Subcomisión de Carbónico-Pérmico:** Presidente: Sergio Archangelsky y Secretario: Carlos L. Azcuy.
6. **Subcomisión de Triásico:** Presidente: Pedro N. Stipanovic y Secretario: José Bonaparte.
7. **Subcomisión de Jurásico:** Presidente: Alberto C. Riccardi y Secretario: Susana E. Damborenea.
8. **Subcomisión de Cretácico:** Presidente: Horacio H. Camacho y Secretario: Norberto Malumián.
9. **Subcomisión de Terciario:** Presidente: Marcelo R. Yrigoyen y Secretario: Alvine Bertels.
10. **Subcomisión de Cuartario:** Presidente: Francisco Fidalgo y Secretario: Néstor Porro.
11. **Subcomisión de Cronología Radimétrica y Magnetoestratigrafía:** Presidente: Carlos Cingolani y Secretario: Juan Vilas.
12. **Subcomisión de Unidades Igneas y Metamórficas:** Presidente: Roberto Caminos y Secretario: Eduardo Llambías.
13. **Subcomisión de Enlace Regional:** Presidente: Edgardo O. Rolleri y Secretario: Carlos Cingolani.

Los señores presidentes de cada subcomisión han quedado en libertad de organizar el trabajo de cada una de ellas según el criterio y posibilidades de sus integrantes.

Se descuenta la amplia colaboración de todos los colegas, ya que debe ser propósito de todos que nuestro país pueda tener su Léxico Estratigráfico, como merece según el avance de los conocimientos geológicos y la actividad que en el campo se desarrolla.