



**BOLETÍN INFORMATIVO DE LA
COMISIÓN DE GEOESPELEOLOGÍA
Federación Espeleológica de América Latina
y el Caribe
-FEALC-**

*[Geospeleology Commission Newsletter,
Speleological Federation of Latin America and the
Caribbean -FEALC-]*

No. 61, Julio 2005

Coordinador: Prof. Dr. Franco Urbani
Sociedad Venezolana de Espeleología. Apartado 47.334, Caracas 1041A, Venezuela.
Telefax: (58)-212-272-0724, Correo-e: urbani@cantv.net

Boletín Informativo de la Comisión de Geoespeleología, Federación Espeleológica de América Latina y el Caribe (FEALC). *Esta publicación es de carácter informal y no arbitrada, preparada con el único objetivo de divulgar rápidamente las actividades geoespeleológicas en la región de la FEALC. Sólo se difunde por vía de correo electrónico. Es de libre copia y difusión y explícitamente se solicita a quienes lo reciban que a su vez lo reenvíen a otros posibles interesados, o lo incluyan en páginas web. Igualmente se pide que obtengan copias en papel para las bibliotecas de sus instituciones. Se solicitan contribuciones de cualquier tipo y extensión para su divulgación. Todos los números anteriores están disponibles en <http://www.fealc.org/geoespeleologia.htm> o solicitándolos a fealc-sve@cantv.net.*

Geospeleology Commission Newsletter, Speleological Federation of Latin America and the Caribbean FEALC). *This publication is informal and not peer-reviewed. Its only objective is to quickly disseminate the geospeleological activities in the FEALC region. It is only distributed by electronic mail. It can be copied freely and we ask the recipients to forward to other interested parties or to include in Web pages. We recommend that you obtain a paper copy for the library of your institution. Contributions of any type and extension are welcomed. All previous issues are available at <http://www.fealc.org/geoespeleologia.htm> or ask for them to fealc-sve@cantv.net.*

Índice – Index

FEALC – Informe de la Comisión de Geoespeleología. [Incluye el índice del Boletín Informativo, nos. 23 al 60)	Franco URBANI	2-5
Primer registro de la familia Pelagornithidae (Aves: Pelecaniformes) para Venezuela.	Ascanio RINCÓN	6-9

FEALC
INFORME DE LA COMISIÓN DE GEOESPELEOLOGÍA
Agosto 2001- Julio 2005

Desde el último congreso de la FEALC efectuado en Brasilia en el año 2001 hasta la fecha, las actividades de la Comisión de Geoespeleología pueden resumirse como sigue:

*** Análisis de muestras mineralógicas:**

Cuatro espeleólogos de Brasil, Argentina y Venezuela solicitaron el análisis gratuito de un total de 47 muestras de minerales de depósitos secundarios o de la roca caja diversas cuevas abiertas en caliza, cuarcita, rocas volcánicas, así como de dos túneles mineros abandonados. Esto se llevó a cabo con el método de difracción de rayos X. Las muestras proceden de Brasil, Argentina, Venezuela y Chile. Los resultados se enviaron a quienes suministraron las muestras, por lo tanto la posible publicación de los resultados depende de los solicitantes.

Adicionalmente se analizaron aproximadamente 60 muestras venezolanas aportadas por los miembros de la Sociedad Venezolana de Espeleología. Esos trabajos se realizaron en el Laboratorio de Geología y Geoquímica de la Escuela de Geología de la Universidad Central de Venezuela.

*** Contactos efectivos con geólogos de la región:**

Estos contactos han sido con muy pocas personas, a saber: Leslie Molerio León de Cuba, Augusto Auler de Brasil y Ella Esmeralda Espejo (y colaboradores de la Universidad Nacional) de Colombia- Medellín.

*** Publicación mensual electrónica: El "*Boletín Informativo de la Comisión de Geoespeleología de la FEALC*"**

Todos los números publicados aparecen disponibles en la página web <http://www.fealc.org/geoespeleologia.htm/> Se agradece al "webmaster" Sr. Ramón del Moral por el excelente trabajo de colocar los boletines mensuales.

*** ÍNDICE DEL BOLETÍN INFORMATIVO**

No. 23, Agosto 2001.

Resúmenes geoespeleológicos presentados en SPELEOBRAZIL 2001, Brasilia, referentes a la región geográfica de la FEALC [1-8].

No. 24, Octubre 2001.

L'attività speleologica e gli adattamenti turistici individuale delle grotte (G. Badino) [1-10].
Etagro (G. Badino) [10-14].

No. 25, Febrero 2002

Imágenes de una cueva en arenisca, Paraná, Brasil: La Cueva Lindolfo (José Mario Budín) [1-2]

No. 26, Abril 2002

Le Grotte (Giovanni Badino) [1-22]

No. 27, Junio 2002

Resúmenes de trabajos geoespeleológicos presentados en el XV Congreso Geológico Argentino [1-3]. Primeras mediciones de radón en cuevas cubanas (L. F. Molerio León) [4]

No. 28, Agosto 2002

Origen y espeleogénesis de la caverna de las brujas (J. L. Peña Monné y C. S. Marcén) [2-26]

No. 29, Octubre 2002

The sandstone karst of the Chapada Diamantina, NE-Brazil (Jens Wiegand, Ivo Karmann & Michael Fey) [1-2]. Imágenes de cuevas en areniscas del estado de Paraná, Brasil (José Mario Budny) [2-4]

No. 30, Diciembre 2002

La misurazione dell'impatto umano sul clima delle grotte: problemi aperti (G. Badino) [1-6]

No. 31, Enero 2003

Brejões Cave - Vereda Romão Gramacho - Chapada Diamantina - Bahia State, Brazil (Mylène Berbert-Born & Ivo Karmann) [1-13]

No. 32, Febrero 2003

Iraquara caves (Iraquara, Seabra e Palmeiras - Bahia state, Brazil (Fernando Verassani Laureano & Francisco Villiam Da Cruz Jr.) [1-10]

No. 33, Marzo 2003

The Pleistocene palaeontological site of Toca da Janela da Barra do Antonião (Sao Raimundo Nonato, Piauí State, Brazil (Claude Guerin, Martine Faure, Paulo R. Simões, Marguerite Hugueney & Cécile Mourer-Chauvire) [1-10]

No. 34, Abril 2003

The Lagoa Santa Karst (Mylène Berbert-Born) [1-20]

No. 35, Mayo 2003

Caverna do Poço Encantado, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: patrimonio geológico e biológico (Ivo Karmann, Ricardo Galeno Fraga de Araujo Pereira & Liana de Figueiredo Mendes) [1-10]

No. 36, Junio 2003

The Aroe Jari cave region, chapada Dos Guimaraes, Mato Grosso state, Brazil (Leonardo Borghi & Márcio Ivan Carvalho Moreira) [1-7]

No. 37, Julio 2003

Tufas calcárias da Serra da Bodoquena, Brasil (Paul César Boggiani et al.) [1-15]

No. 38, Agosto 2003

Karst and caves of the Upper Ribeira State Park (PETAR), southern São Paulo State, Brazil (Ivo Karmann & José Antônio Ferrari) [1-16]

No. 39, Septiembre 2003

Toca da Boa Vista, BA. A mayor caverna do hemisfério sud. Brasil (Augusto S. Auler & Peter L. Smart) [1-12]

No. 40, Octubre 2003

Hydrogeochemical patterns and mathematical correlations in karst at the examples of Cuba (J. R. Fagundo Castillo & J. E. Rodríguez Rubio) [1-4]. Hydrology and dynamics of the tropical

karstic processes in Cuba (J. E. Rodríguez & J. R. Fagundo) [4-8]. Cockpit Country in Jamaica [10-11]. Karst landforms and lakes (Robert W. Blair, Jr.) [11-19]. Book review [19-20]

No. 41, Noviembre 2003

Hydrologic and hydrochemical characterization of the Punta Alegre gypsum karst (Cuba) (J. R. Fagundo, J. E. Rodríguez, J. De La Torre, J. A. Arencibia & P. Forti) [1-8].

No. 42, Diciembre 2003

Cave Symbols - The Official UIS list [3-45]. A proposition for Karst surface conventional symbols [45-49]

No. 43, Enero 2004

La cueva Miranda (Malargüe, Mendoza, Argentina): Un nuevo hallazgo en un karst en yeso (C. Benedetto) [2-4]. The virtual journal of speleogenesis and evolution of karst aquifers [5].

No. 44, Febrero 2004

Áreas kársticas yesosas en Argentina: una necesaria actualización de datos (C. Benedetto) [2-10].

No. 45, Marzo 2004

Algunas cuevas en areniscas en Paraná, Brasil (José Mario Budny) [2-8].

No. 46, Abril 2004

Los espeleotemas yesíferos de la Caverna de Las Brujas (Cordillera de los Andes, Provincia de Mendoza, Argentina): origen y significado paleoambiental (C. Sancho, M. C. Osácar, J. L. Peña, J. Mandado, R. Mikkan, J. Quinif) [2-12].

No. 47, Mayo 2004

Caracterización geológica del carso de la porción sur de Alta Verapaz, Guatemala (Luis Chiquín y Rudy Machorro) [2-11]

No. 48, Junio 2004

Características del ambiente hipogeo (Carlos Galán) [2-9]

No. 49, Julio 2004

Amazônia subterrânea [2-6]

No. 50, Agosto 2004

Circular VII Jornadas Venezolanas de Espeleología, Diciembre 2004) [2-3]. Expedición ilegal de espeleólogos checos y eslovacos al Parque Nacional Canaima, Venezuela (Junta Directiva SVE) [4-8].

No. 51, Septiembre 2004

Curso: Espeleogénesis y evolución de acuíferos cársicos (Leslie Molerio León) [2]. Hydrology and SiO₂ geochemistry of the Aonda cave system, Auyán-tepui, Bolívar, Venezuela (Marco Mecchia & Leonardo Piccini) [3-19].

No. 52, Octubre 2004

Modelo de desarrollo de cuevas y conductos cársicos (Leslie Molerio León) [2-9]

No. 53, Noviembre 2004

Some geospeleological references from South America and the Caribbean (F. Urbani) [2-13]

No. 54, Diciembre 2004

Cambios climáticos y espeleotemas (Leslie Molerio León) [2-8]

No. 55, Enero 2005

Presentación [2]. VII Jornadas Venezolanas de Espeleología, 3 diciembre 2004. Resúmenes [3-48]. De nuestros archivos: Correspondencia entre Charles Brewer Carías y Juan Antonio Tronchoni [49-55].

No. 56, Febrero 2005

Gruta do Centenario, Pico do Inficionado (Serra de Caraça), MG (C. Schobbenhaus, D. A. Campos, E. T. Queiroz, M. Finge & M. Berbera-Born) [2-12].

No. 57, Marzo 2005

Clouds in caves (G. Badino) [2-11]

No. 58, Abril 2005

Hidrodinámica isotópica de los sistemas acuíferos Juruco y Aguacate, Cuba (Leslie Molerio León *et al.*) [2-8]. Métodos geomatemáticos de optimización de monitoreos de aguas subterráneas (Leslie Molerio León) [9-16]. Vulnerabilidad a la contaminación en el tercio inferior de la cuenca del río San Antonio (Rosa María Leal Ramírez *et al.*) [17-25]

No. 59, Mayo 2005

Quartzite dissolution: Karst or Pseudokarst? (Robert A. L. Wray) [2-10]. Karst in siliceous rocks: Karst landforms and caves in the Auyán-tepui massif (Estado Bolívar, Venezuela) (Leonardo Piccini) [11-22]

No. 60, Junio 2005

Evaluación de la calidad ambiental de cuevas turísticas (Leslie Molerio León) [2-6]. Cambios ambientales en los farallones de Seboruco, Mayari, Cuba (Leslie Molerio León) [7-14]. Open letter from the Venezuelan Speleological Society to Eng. José Ayrton Labbegalini, President of the International Speleological Union (Directive Board of SVE) [15-43].

PRIMER REGISTRO DE LA FAMILIA PELAGORNITHIDAE (AVES: PELECANIFORMES) PARA VENEZUELA

Ascanio D. RINCÓN R.¹ y Marcelo STUCCHI²

1. Laboratorio de Biología de Organismos, Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) Carretera Panamericana, Km 11, Aptdo. 21827, Cod. Postal 1020-A Caracas – VENEZUELA & Sociedad Venezolana de Espeleología. Apartado 47334. Caracas 1041A. VENEZUELA. Correo electrónico: arincon@ivic.ve

2. Asociación Ucumari, Jr. Los Agrólogos 220. Lima 12, Perú. Correo electrónico: asociacion_ucumari@yahoo.com

Recibido en octubre de 2004

RESUMEN

Se registra la presencia de la familia Pelagornithidae (Aves: Pelecaniformes) en Venezuela. El ejemplar proviene de la Cueva del Zumbador, la cual se desarrolla en calizas del Mioceno Medio de la Formación Capadare afloradas en el Cerro Misión al oriente del estado Falcón, Venezuela. El hallazgo de este ejemplar representa el primer registro de un vertebrado fósil para la Formación Capadare y su presencia sugiere un ambiente marino costero para el oriente del estado Falcón durante el Mioceno Medio.

Palabras clave: Pelagornithidae, fósil, Mioceno Medio, cueva del Zumbador, estado Falcón.

ABSTRACT

First record of Pelagornithidae family from Venezuela.

Pelagornithidae (Aves: Pelecaniformes) family is registered from Venezuela. The specimen comes from Cave of Zumbador, which is developed in Middle Miocene limestone of the Capadare Formation exposed in Cerro Misión eastern Falcón state, Venezuela. The discovery of this specimen represents the first record of a vertebrate fossil for Capadare Formation and its presence suggests a near-shore marine environment for the east of the Falcón state during the Middle Miocene.

Key words: Pelagornithidae, fossil, Middle Miocene, cave of Zumbador, Falcón State.

INTRODUCCIÓN

Pelagornithidae (Fürbringer, 1888) (sensu Olson, 1985) es una familia cosmopolita del orden Pelecaniformes que se desarrolló durante el periodo Terciario, desde el Eoceno hasta el Plioceno. Esta familia, estuvo integrada por aves de dimensiones gigantescas (envergadura mayor a los cinco metros) y largos picos dotados de “dientes”, que en realidad fueron extensiones del rostrum y la mandíbula (Feduccia, 1999). Dentro de la misma se

han identificado nueve géneros, la mayor parte procedentes de América del Norte y Europa: *Odontopteryx*, *Neodontornis*, *Macrodonornis*, *Dasornis*, *Argillornis*, *Gigantornis*, *Osteodontornis*, *Pseudodontornis* y *Pelagornis* (Harrison & Walker, 1976).

En América del Sur, los Pelagornithidae han sido registrados hasta el momento en sólo dos localidades: la Formación Bahía Inglesa (norte de Chile) de edad Mioceno Tardío y la Formación Pisco (centro-sur del Perú) de edad Mioceno Medio - Plioceno Temprano. En la primera de ellas, se ha reconocido *Pseudodontornis* cf. *longirostris* y en la segunda *Pelagornis* cf. *miocaenus* (Chávez & Stucchi, 2002).

Para la Antártida, Tonni (1980) y Tonni & Tambussi (1985) han referido material sólo a nivel familiar procedente de la Formación La Meseta (Isla Vicecomodoro Marambio) de edad Eo-Oligoceno.

El material estudiado en la presente nota, proviene de la Cueva del Zumbador la cual se desarrolla en las calizas de la Formación Capadare (Mioceno Medio, norte de Venezuela) y está referido a la familia Pelagornithidae (Aves: Pelecaniformes), siendo el primer registro de esta familia para Venezuela.

RESULTADOS

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

Orden PELECANIFORMES Sharpe, 1891
Suborden ODONTOPTERYGIA Spulski, 1910
Familia PELAGORNITHIDAE Fürbringer, 1888
Gen. et sp. Indet. (Fig. 1)

Material referido. Fragmento anterior del rostrum, que incluye únicamente los premaxilares. Sólo el premaxilar derecho está completo distalmente, presentando los procesos maxilares y los dientes óseos en el borde, característicos de la familia Pelagornithidae (Figs. 1 y 2). El material se encuentra depositado en el Museo de Biología de la Universidad del Zulia, Sección de Paleontología (MBLUZ-P), Maracaibo, Venezuela, con el número MBLUZ-P-5093.

Procedencia geográfica. Proviene de la Cueva del Zumbador (10° 51' 26" N; 68° 36' 41" W) situada a 15,5 Km al SSW de Yaracal, Cerro Misión, estado Falcón, Venezuela (Fig. 3).

Procedencia estratigráfica y edad. El material fue encontrado en la zona post-sifón de la galería principal de la Cueva del Zumbador, la cual se desarrolla en calizas de la Formación Capadare

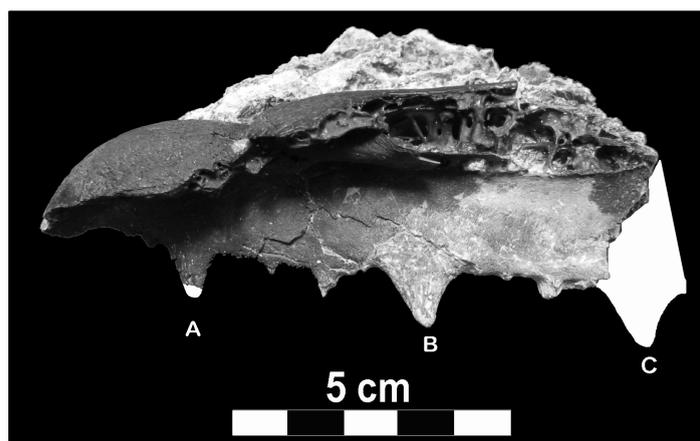


Fig. 1. (MBLUZ-P-5093), fragmento del premaxilar con los tres primeros dientes A, Upper A; B, Upper B; C, Upper C. (vista lateral).

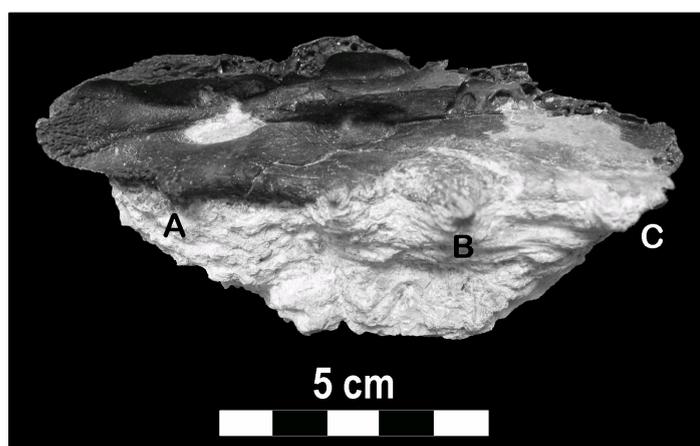


Fig. 2. (MBLUZ-P-5093), vista ventral.

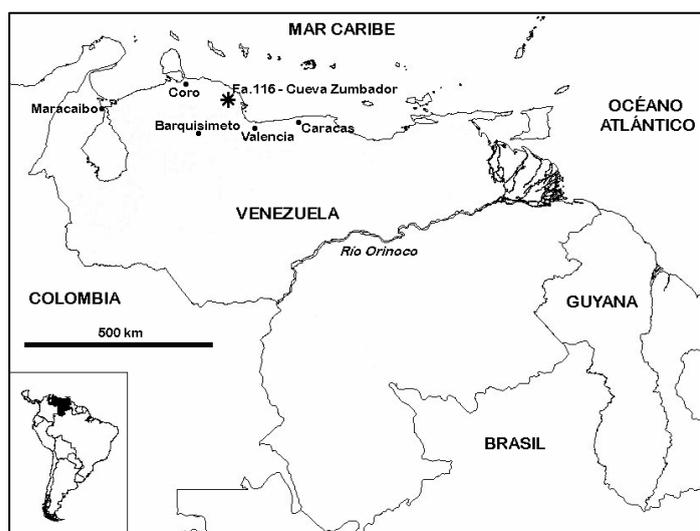


Fig. 3. Mapa de localización de la Cueva del Zumbador (Fa. 116), donde se realizó el hallazgo de (MBLUZ-P-5093).

(Wiedenmayer, 1924) pertenecientes al Mioceno Medio (Senn, 1935).

Interpretación tafonómica. El fragmento de pico (MBLUZ-P-5093) fue encontrado adherido a la roca caja de la pared de la margen izquierda del río a unos 3 m río arriba del post-sifón. Esto sugiere que el ejemplar se depositó al mismo tiempo que los estratos de la Formación Capadare, donde se desarrolla la cueva, quedando de esta manera sepultados conjuntamente. Una vez consolidados dichos estratos, y expuestos en la superficie, la acción del agua los erosionó hasta formar la cueva. Dicho proceso erosivo dejó expuesto el ejemplar en la pared de la cavidad.

Descripción. El ejemplar MBLUZ-P-5093 corresponde a la porción anterior del rostrum superior. Presenta, aunque de forma fragmentaria, los premaxilares, los procesos nasales y el proceso maxilar derecho (Figs. 1 y 2). En este último se encuentran los «dientes». Estos se prolongan de forma vertical con respecto al borde tomial. Se puede apreciar claramente dos “dientes” grandes, A y B (Fig. 1) con dos “dientes” pequeños entre ellos. Asimismo, a continuación del “diente” B, se encuentran dos “dientes” pequeños más, en dirección al “diente” C, que si bien está ausente, se puede aproximar su ubicación (Fig. 1).

Estas características asemejan al ejemplar MBLUZ-P-5093 con el género *Osteodontornis*, el cual se caracteriza por presentar el rostrum con más de un “diente” pequeño entre dos «dientes» grandes, mientras que *Pseudodontornis* y *Pelagornis* presentan «dientes» pequeños y grandes de forma alternada 1-1 (Howard, 1957). Sin embargo, MBLUZ-P-5093 se diferencia del *Osteodontornis orri* proveniente de Los Angeles (EEUU) porque este último presenta un “diente” pequeño, flanqueado por dos pequeñas espinas, entre los “dientes” grandes (Howard & White, 1962:6-7). Asimismo, existen diferencias entre las dimensiones del material venezolano y *O. orri*. Se puede apreciar que MBLUZ-P-5093 tenía el pico más largo que *O. orri* de Los Angeles, siendo este último un 24,65 % menor. La altura del maxilar al nivel del “diente” C se espera 3 mm. mayor que la de *O. orri*. Finalmente, la distancia entre los dientes A y C, la cual difiere 17,5 mm, siendo el ejemplar MBLUZ-P-5093 más grande (Tabla 1).

Medidas	MBLUZ-P-5093	<i>Osteodontornis orri</i>
Alto del premaxilar a nivel de “diente” B	31,7	-
Alto esperado de “diente” A	8,5	13
Ancho en la base de “diente” A	9,5	7
Alto de “diente” B	11,1	12
Ancho de “diente” B	12,5	-
Distancia entre los “dientes” A y B	40,5	-
Distancia esperado entre “dientes” A y C	71	53,5
Alto del premaxilar esperado justo después del “diente” C	35	32

Tabla 1. Morfometría del premaxilar del ejemplar MBLUZ-P-5093 y de *Osteodontornis orri* (en mm). (Medidas de *O. orri*, fueron tomadas de Howard & White, 1962).

DISCUSIÓN

Según Olson (com. pers. 2004) el número y tamaño de los pseudodientes de los Pelagornithidae puede ser extremadamente variable, incluso entre ambos lados de un mismo individuo. Asimismo, sugiere que las diferencias entre los géneros de esta familia no están bien definidas, ya que se ha asignado diferentes géneros a especímenes sin materiales óseos en común. De acuerdo a lo planteado y a la naturaleza fragmentaria del material en estudio, consideramos que no es posible realizar una asignación a nivel de genérico de este material, por lo que MBLUZ-P-5093 es referido sólo a nivel de familia.

El registro de Pelagornithidae corresponde al primero para el extremo norte de América del Sur y de Venezuela, además amplía considerablemente la extensión de la distribución geográfica de este grupo. Esta familia ha sido registrada también para Japón, donde se conoce desde el Oligoceno Temprano al Plioceno con la especie *O. orri* (Matsuoka *et al.*, 1998), Europa y América del Norte, donde se le conoce para el Mioceno Medio y Tardío de California (EEUU) y México (Howard & White, 1962; González-Barba *et al.*, 2002)(Fig. 4).

PALEOAMBIENTE

El paleoambiente de la Formación Capadare ha sido interpretado como un mar somero, sin influencia de la costa ni del continente, en condiciones de mar completamente abierto, de aguas claras y energía moderada, bien oxigenadas, de clima tropical, y donde la plataforma marina no sobrepasa los 150 m de profundidad. Asimismo, en ninguno de los cuerpos calcáreos de esta formación se observa un desarrollo de tipo arrecifal, ya que el depósito fue siempre de acumulación mecánica de restos esqueléticos (Díaz de Gamero, 1985; Lamus *et al.*, 1989).

Este nuevo fósil perteneciente a la familia Pelagornithidae es el primer registro de un vertebrado fósil para la Formación Capadare; su presencia sugiere un paleoambiente cálido para esta región, pero en contraste a lo dicho por Díaz de Gamero (1985), señala un ambiente marino costero, en la región noroccidental de Venezuela durante el Mioceno Medio, de acuerdo a su analogía con otras formaciones.

El ambiente cálido también está asociado a aves de esta familia en las formaciones Pisco (Perú) (Muizon y DeVries, 1985; Marocco y Muizon, 1988), Bahía Inglesa (Chile) y Tepetate (Méxi-

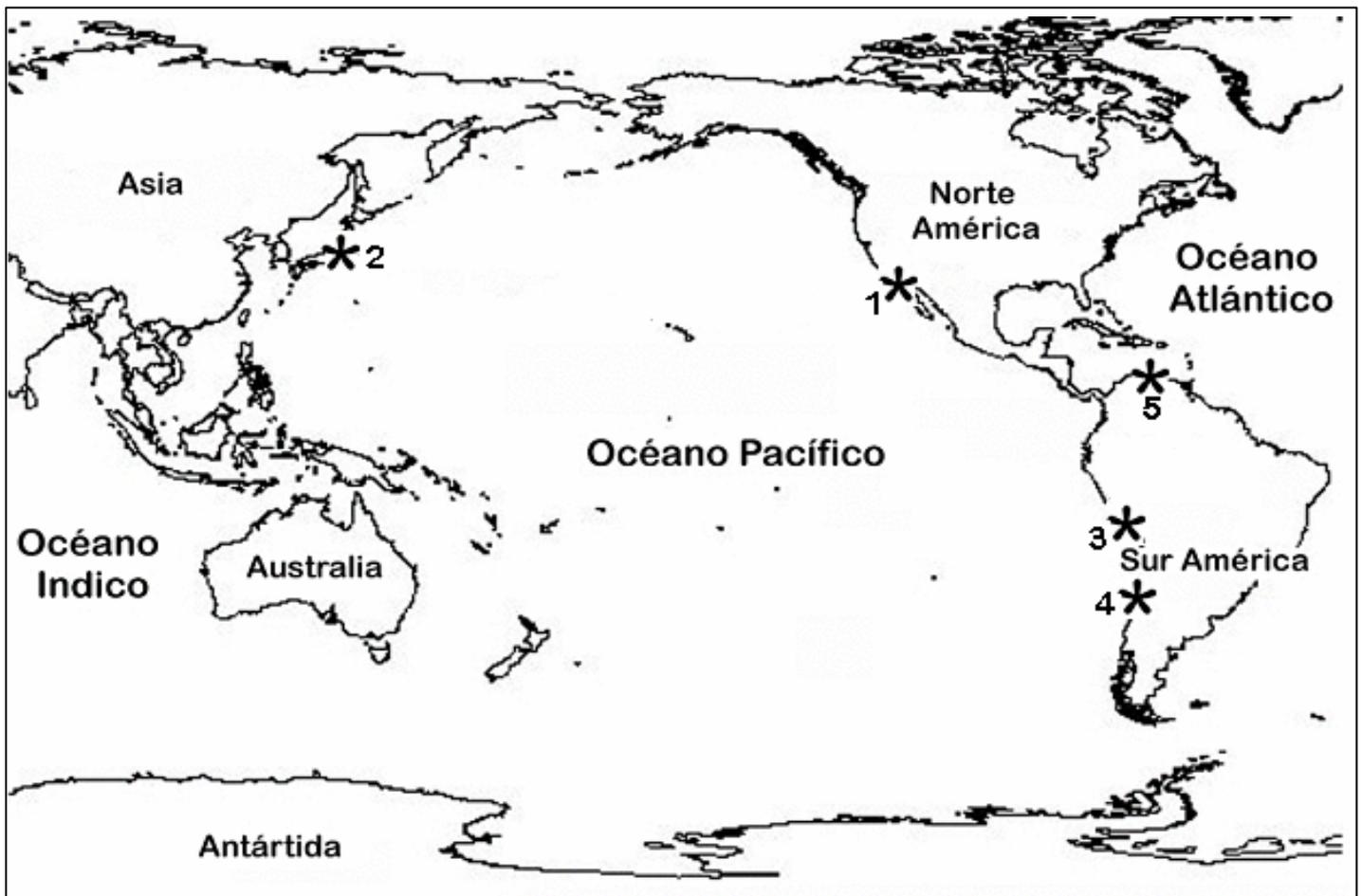


Fig. 4. Mapa de distribución geográfica de la familia Pelagornithidae en el Pacífico y América del Sur. (1, Valle de San Fernando, California; 2, Formación Nagura, Japón Central; 3, Formación Pisco, Perú; 4, Formación Bahía Inglesa, Chile; 5, Formación Capadare, Venezuela).

co) (Gonzalez-Barba *et al.* 2002), pero no en La Meseta (Antártida) (Tonni & Tambussi, 1985). En la Formación Pisco, los Pelagornithidae están registrados para ambientes de playas abiertas agitadas y zonas de arrecifes. Para la Formación Nagura (Japón Central) se ha sugerido un paleoambiente cálido (Ono & Sakamoto, 1991).

AGRADECIMIENTOS

A los señores Francisco Blanco, Joaquin Astort, Guillermo García, por su apoyo en la logística de buceo; y Franco Lombardo, Neil Castillo, Rafael Carreño de la Sociedad Venezolana de Espeleología, por el apoyo logístico; al Dr. Carlos Carmona, por la asistencia con las fotos digitales; al Dr. Ángel Viloria, por el préstamo del equipo necesario para la limpieza del material; a la Lic. Yelitza Velásquez, por sus críticos comentarios y sugerencias durante la preparación del manuscrito; a José Ferrer, por su asistencia en la confección de las figuras. Los autores quieren agradecer al Dr. Storrs Olson por sus valiosas sugerencias y comentarios a la versión anterior de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- CHÁVEZ, M. & M. STUCCHI. 2002. El Registro de Pelagornithidae (Aves: Pelecaniformes) en el Pacífico Sudeste. *1º Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados*. Santiago de Chile.
- DÍAZ DE GAMERO, M. L. 1985. Estratigrafía de Falcón Nororiental. *VI Congreso Geológico de Venezuela*. (Caracas – Venezuela, 1985), Memoria 1: 454-502.
- FEDUCCIA, A. 1999. *The Origin and Evolution of Birds*. Yale University Press. 466 pp.
- GONZÁLEZ-BARBA, G. T. SCHWENNICKE, J. L. GOEDERT & L. G. BARNES. 2002. Earliest Pacific Basin record of the Pelagornithidae (Aves: Pelecaniformes). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 22(3): 722-725.
- HARRISON J.O. & C. A. WALKER. 1976. A review of the boony-toothed birds (Odontopterygiformes): with descriptions of some new species. *Tertiary Research Special Papers. N° 2. Published by The Tertiary Research Group*. London.
- HOWARD, H. 1957. A gigantic "toothed" marine bird from the Miocene of California. *Bulletin of Department of Geology, Santa Barbara Museum of Natural History*, 1: 1-23.
- & J. A. WHITE. 1962. A second record of Osteodontornis, Miocene «toothed» bird. *Natural History Museum of Los Angeles County: Contributions In Science*, 1-12 pp., 5 figs.
- LAMUS, A., N. LA CRUZ & W. SCHERER. 1989. Estudio geológico y ubicación de depósitos de fosfatos al norte de Tucacas, distrito Silva, estado Falcón. *Jordanas 50 aniversario de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica* (Caracas, 1989).
- MAROCCHO, R. & C. DE MUIZON. 1988. Le bassin Pisco. Bassin cénozoïque d'avant arc de la côte du Pérou central. Analyse géodynamique de son remplissage, Paris. *Géodynamique «numéro special Andes»*, ORSTROM, 23 pp., + figures.
- MUIZON, C. DE & T. J. DEVRIES. 1985. Geology and paleontology of late Cenozoic marine deposits in the Sacaco area (Peru). *Geologische Rundschau*, 74/3.
- OLSON, S. L. 1985. The fossil record of birds. En: Farner, D., King, J. & Parkes, K. (ed.) *Avian Biology*. Vol VIII. Academic Press, New York, pp. 79-239.
- ONO, K. & O. SAKAMOTO. 1991. Discovery of five Miocene birds from Chichibu Basin, central Japan. *Bulletin of the Saitama Museum of Natural History*, 9: 41-49.
- SENN, A. 1935. Die stratigraphische verbreitung der Tertiären orbitoiden, mit spezieller berücksichtigung ihres vorkommens in Nord-Venezuela und Nord-Marocco. *Eclog. Geol. Helv.*, 28(1): 51-113 y 369-373.
- TONNI, E. P. 1980. Un pseudodontornitido (Pelecaniformes, Odontopterygia) de gran tamaño, del Terciario temprano de Antártida. *Ameghiniana*, 17(3): 273-276.
- & C. P. TAMBUSI. 1985. Nuevos restos de Odontopterygia (Aves: Pelecaniformes) del Terciario temprano de Antártida. *Ameghiniana*, 21(2-4): 121-124.
- WIEDENMAYER, C. 1924. Zur Geologie von Ost-Falcon (Nordwest Venezuela). *Eclog. Helv.* 18(4): 508-512.