



Caderno CRH

ISSN: 0103-4979

revcrh@ufba.br

Universidade Federal da Bahia

Brasil

Nascimento dos Santos, Andre Luis; Rezende Correia, Marcos Fábio; de Oliveira, Paulo
Victor

A BAHIA E OS SEUS FLUXOS E REFLUXOS RUMO À MÍTICA MAMA ÁFRICA: um
possível campo de exercício da cooperação Sul-Sul?

Caderno CRH, vol. 29, núm. 76, enero-abril, 2016, pp. 87-100

Universidade Federal da Bahia

Salvador, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=347645346006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

EL MASTODONTE BAJO EL AGUA: EL REGISTRO DE *CUVIERONIUS HYODON* FISCHER (1814) EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA DEL PACÍFICO DE COSTA RICA, PLAYA CALETAS, PROVINCIA DE GUANACASTE

THE UNDERWATER MASTODON: THE RECORD OF *CUVIERONIUS HYODON*
FISCHER (1814) AT THE INNER PACIFIC CONTINENTAL SHELF OF COSTA
RICA, CALETAS BEACH, GUANACASTE PROVINCE.

César A. Laurito^{1,2*}, Ana L. Valerio³ & Nefertiti Rojas-Sibaja⁴

¹INA, Instituto Nacional de Aprendizaje

²Investigador asociado-Departamento de Historia Natural,
Museo Nacional de Costa Rica

³Departamento de Historia Natural, Museo Nacional de Costa Rica, Apdo.
postal 749-1000, San José

⁴Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Biológicas

* Autor para contacto: cesarlaurito@ice.co.cr

(Recibido: 20/05/2015; aceptado: 05/02/2016)

ABSTRACT: A molar of mastodon recovered from the inner continental shelf of the north Pacific coast of Costa Rica is described. This find, represents the first fossil evidence of a terrestrial mammal that inhabited the continental shelf when it was a dry land, during the Last Glacial Maximum at the Late Pleistocene in Central America and the Caribbean Region.

Keywords: Mammalia, Proboscidea, Gomphotheriidae, Pacific Continental Shelf, Late Pleistocene, Costa Rica.

RESUMEN: A continuación se describe un molar de mastodonte recuperado en la plataforma continental interna del Pacífico norte de Costa Rica. Este hallazgo constituye la primera evidencia fósil de un mamífero terrestre que habitó la plataforma continental cuando esta era tierra seca durante la última máxima glacial en el Pleistoceno Tardío para América Central y la Región Caribe.

Palabras clave: Mammalia, Proboscidea, Gomphotheriidae, plataforma continental Pacífica, Pleistoceno Tardío, Costa Rica.

INTRODUCCIÓN

Restos de mamíferos fósiles terrestres han sido frecuentemente recuperados de las plataformas continentales en todo el planeta, destacan los trabajos de van Kolfschoten & Laban 1995 en el Mar del Norte; Withmore et al., 1967; Oldale et al., 1987; Hoyle et al., 2004 en América del Norte y Tonni & Cione, 1999; Rinderknecht, 2006; Lopes et al., 2008; Schiller & Lopes, 2012 y Lopes, 2013 en América del Sur, entre otros.

A lo largo del siglo XX, fue común el registro de molares y premolares tanto de mastodontes y mamuts dragados por pescadores, en la plataforma continental atlántica de los Estados Unidos, así como en la plataforma continental de Alaska en el Pacífico. Tales registros suman poco más de cuatro decenas de molares y premolares de *Mammuthus* spp. [incluyendo *Mammuthus primigenius* (Blumenbach) en Alaska y la costa de Maine] y el mastodonte *Mammut americanum* (Kerr) sensu Whitmore (1967), Oldale et al. (1987) y Hoyle et al. (2004).

En América Latina, los hallazgos por el contrario son más recientes y menos numerosos: Cione et al. (2005) registran por primera vez el hallazgo de una rama mandibular de *Stegomastodon waringi* (Holland, 1920) a 45 m de profundidad sobre la plataforma continental de la República Argentina; en la plataforma continental y planicie costera del sur del Brasil a la altura del estado de Rio Grande Do Sul, Buchmann (2002) registra *Haplomastodon* sp. (= *Stegomastodon* sp.) a 20 m de profundidad; Lopes & Buchmann (2010), también registran *Stegomastodon waringi* (Holland, 1920) a 25 m de profundidad y Aires & Lopes (2012) registran *Stegomastodon* sp.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer el primer registro de un molar de mastodonte recuperado en la plataforma continental interna del Pacífico Norte de Costa Rica; procedente de la localidad de Caletas, el mismo fue recuperado con una línea de pesca a 18 m de profundidad y a 1 km aguas adentro desde la zona litoral en las siguientes coordenadas: 09°44'56" N / 85° 16'

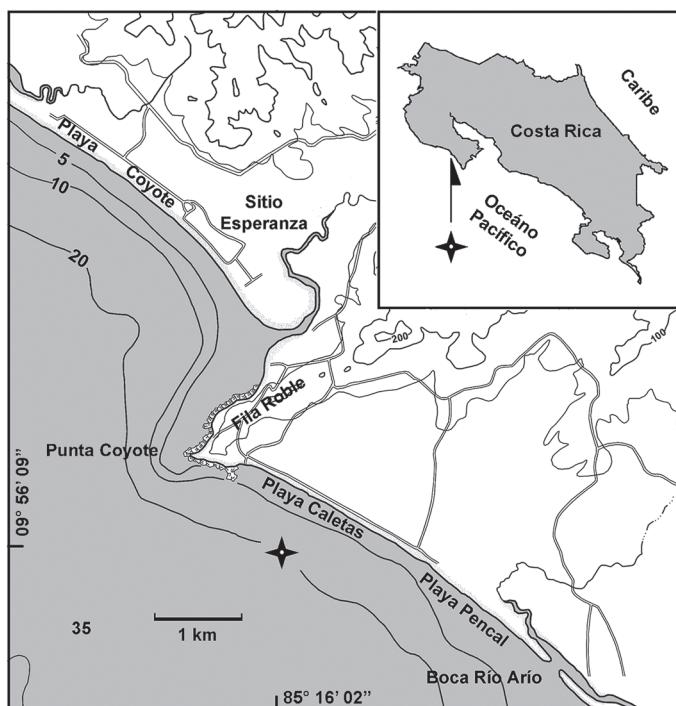


Fig. 1: Mapa de ubicación del sitio del hallazgo del molar de *Cuvierionys hyodon* (Fischer, 1814), indicado por la estrella, en las proximidades de playa Caletas, provincia de Guanacaste a 18 m de profundidad.

02° W, por el señor Amado Quirós Vega, pescador y vecino de playa Coyote, Guanacaste en el 2013 (figura 1).

GEOLOGÍA

La plataforma continental del Pacífico Norte del Arco de Islas Costa Rica – Panamá, se ubica en el ante arco de la Península de Nicoya, un margen tectónico activo donde se subduce la Placa de Cocos bajo la Placa Caribe a lo largo de la fosa Mesoamericana. En la zona de playa Caletas, la plataforma continental es bastante angosta con un ancho aproximado de 14 Km entre la zona litoral y el quiebre del talud superior. La edad de los sedimentos de la zona comprendida entre el talud y la plataforma superior varía del Mioceno tardío al Cuaternario (sensu von Huene et al., 1985) y el basamento infrayacente se cree está constituido por sedimentos acrecionados, constituidos por material oceánico del Cretácico Superior al Eoceno del Complejo de Nicoya, sedimentos que han sido estudiados a partir de los afloramientos costeros a lo largo de la Península de Nicoya (Dengo, 1962; Kuijpers, 1980; Lumberg, 1982; Gursky, 1989; Astorga, 1987; Di Marco et al., 1995).

De hecho en la localidad de playa Caletas, inmediatamente al norte en Punta Coyote, aflora la Unidad Matapalo del Complejo de Nicoya o Complejo Inferior, constituida por gabros y basaltos de edad Albiano-Santoniano (sensu Kuijpers, 1980; Gursky, 1989) y propiamente a lo largo de playa Caletas y playa Pencal se extiende una llanura aluvial reciente que sobreyace parte de la Unidad Matapalo al norte y parte a secuencias turbidíticas de la Formación Punta Descartes de edad Eoceno.

Paleontología sistemática

Orden Proboscidea (Illiger, 1811)
 Familia Gomphotheriidae Cabrera, 1929
 Género *Cuvieronioides* (Osborn, 1923)

Cuvieronioides hyodon (Fischer, 1814)

Material: Tercer molar de posición incierta, el mismo se encuentra depositado en la Sección

de Geología del Museo Nacional de Costa Rica bajo el código CFM-5238 (Fig. 3).

Descripción: el molar está constituido por 4 lofos y fracción, con un alto grado de desgaste tanto de las elipses como de los tréboles. Su longitud mesio-distal es de 163,98 mm y su máximo ancho vestíbulo-lingual de 89,60 mm. Su superficie se encontraba cubierta por cirrípedos de pequeño tamaño, costras de briozoos y pequeñas tecas de poliquetos, la mayoría de los restos de invertebrados fueron removidos, pero se dejaron algunos como testigos (Fig 4).

DISTRIBUCIÓN PALEOGEOGRÁFICA

La especie *Cuvieronioides hyodon* (Fischer, 1814), se encuentra ampliamente distribuida en el Pleistoceno de Costa Rica sensu Laurito (1988), en la provincia de Guanacaste destacan los hallazgos de la localidad fosilífera del río Nacaome en Quebrada Honda de Nicoya (Laurito, 1990; Acuña-Mesén & García-Díaz, 1998) y la Hacienda Las Animas en la Cruz (Alfarro, 1913); a ello se suma un fémur de mastodonte de la localidad de Quirimán de Nicoya (Segura, 1938) y un fragmento de molar cuya procedencia exacta se desconoce, del cual solo se indica que procede de algún lugar de Nicoya (Meléndez, 1954). El ejemplar del presente estudio, constituye el primer registro de un molar de *Cuvieronioides hyodon* (Fischer, 1814), recolectado de la plataforma continental de América Central.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El molar recuperado se caracteriza por poseer un patrón relativamente simple de los tréboles y las elipses en sus lofos, lo que es característico de la Familia Gomphotheriidae sensu Prado & Alberdi (2008). Además, sus lofos se disponen ligeramente oblicuos con respecto al eje antero posterior del diente y no de manera perpendicular, carácter que Hofftsetter (1952) considera fundamental para distinguir entre los géneros *Haplomastodon* (= *Stegomastodon* de América del Sur) y *Cuvieronioides*, aunque Ficcarelli et al., 1995



Fig. 3: CFM-5238, tercer molar de *Cuvieronius hyodon* (Fischer, 1814). En vistas: A. oclusal; B. labial y C. lingual. Escala 5 cm.

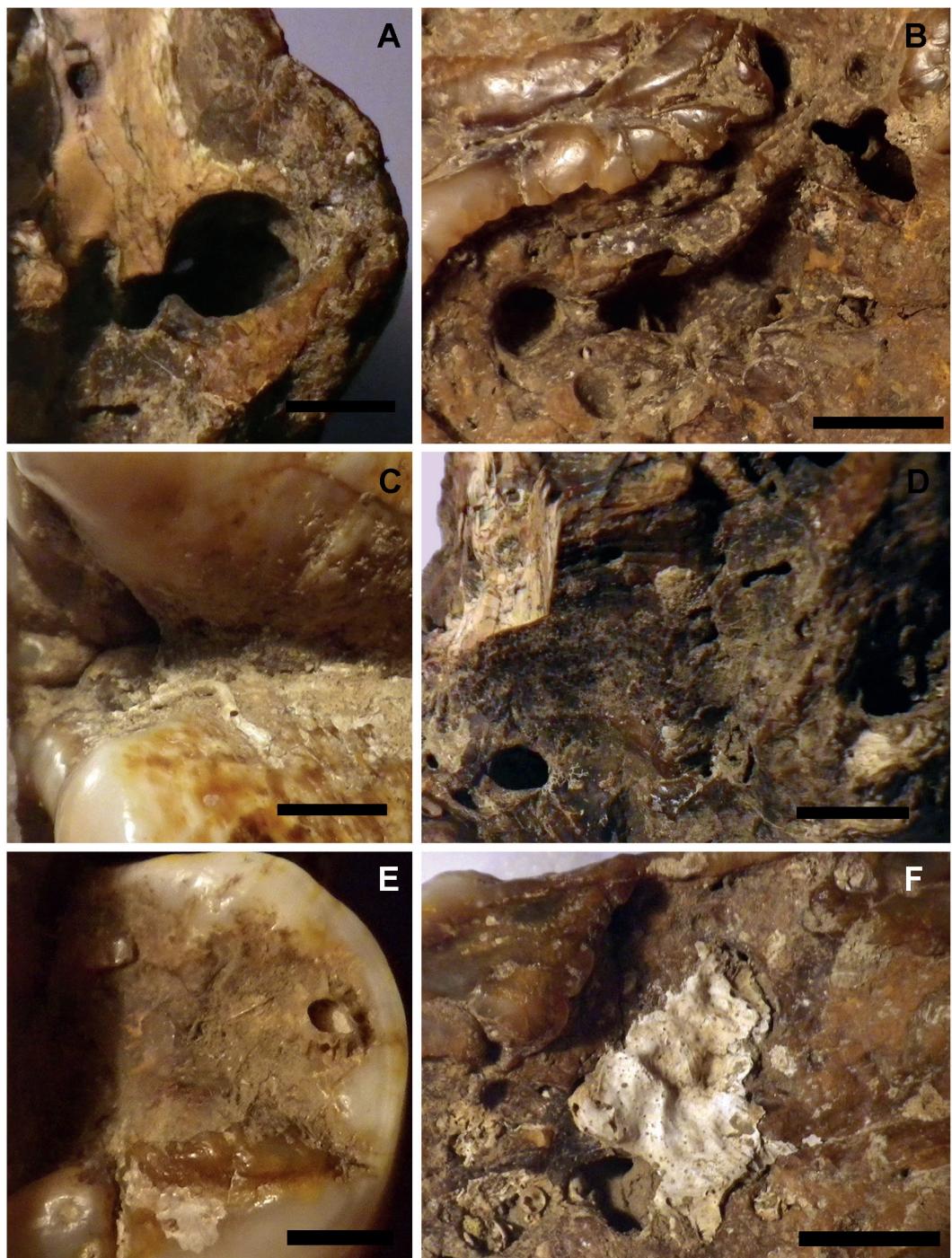


Fig. 4: Trazas de bioturbación tipo Gastrochaenolites en la porción ósea de la raíz en a. y d., y en la dentina de la zona oclusal en b., donde además se observa una traza circular tipo Podichnia realizada por un cirrípedo. Restos de: c. Polychaeta, e. Cirripedia y f. Bryozoa. Escala 1cm para a, b, d y f, 0,5 cm para c y e.

señalan que este carácter a veces no es tan obvio, no pudiéndose hacer tal distinción. Sin embargo, en nuestro caso, si se cumple con tal condición y además, el molar presenta dimensiones que caen dentro del rango de *Cuvieroniushyodon* (Fischer, 1814), permitiendo asignarlo a ésta especie.

Se asume que se trata de un tercer molar por poseer cuatro lofos y medio, pero de posición incierta pues la raíz se encuentra incompleta lo que dificulta su ubicación, ya que podría ser superior izquierdo o inferior derecho dependiendo de la ubicación de los conos con forma de trébol que podrían interpretarse como de posición lingual para el primer caso o labial para el segundo caso. El desgaste oclusal de los lofos es severo, las elipses y los tréboles forman un continuo y no están diferenciados a excepción del cuarto lofo, lo que equivale a un estadio 4 de desgaste sensu Simpson & Paula-Couto (1957), es decir se trataba de un individuo muy viejo.

Por otra parte, el molar no presenta rastros de hueso a nivel radicular, lo que sugiere que probablemente el molar se desprendió del cráneo antes de ser sepultado; además no muestra signos de abrasión marina, ni de retrabajamiento mareal excesivo, incluso por la acción basal del oleaje de tormenta. Sin embargo a nivel tafonómico, es posible determinar algún grado de rodamiento ya que se pueden observar una

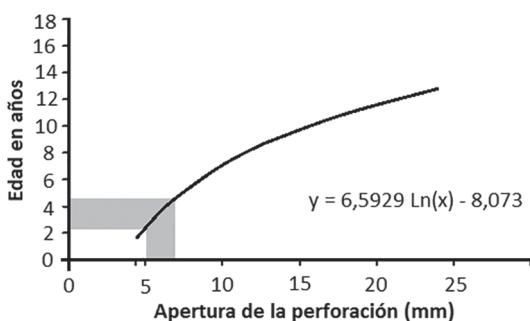


Fig. 4: Gráfico de la relación entre la edad y el diámetro de la apertura de la perforación de la traza de “Gastrochaenolites” de Pholadidae indeterminado según los valores mostrados en el cuadro 1; gráfico redibujado de Pinn et al. (2005) basado en especies del sur de Inglaterra; se muestra la relación logarítmica de la curva.

comunidad de organismos recientes incrustantes y perforadores, tales como cirrípedos, briozoos, serpúlidos e ichnitas de Gastrochaenolites hechas por alguna especie de bivalvo de la Familia Pholadidae. Según indicó el señor Amado Quirós Vega, al momento de la extracción el molar venía cubierto de algas y lodo, lo que confirma que no se encontraba inmerso en algún tipo de roca.

Las marcas tipo “Gastrochaenolites” producidas por Pholadidae indeterminados afectan tanto la superficie oclusal como la raíz del molar (figs. 4a, b y d); y se concentran primordialmente en la raíz y la dentina de la corona, no así el esmalte, lo que se deduce es debido a la alta dureza del mismo. Tal distribución de trazas de Pholadidae sugiere algún grado de rodamiento.

Si se toma en cuenta el diámetro de las aperturas de las perforaciones tipo Gastrochaenolites hechas por los Pholadidae, se puede calcular con algún grado de certeza el tiempo en el que estuvo expuesto el molar de mastodonte a la bioerosión, para ello nos fundamentamos en el gráfico general de la relación entre el diámetro de la apertura de los Pholadidae y la edad, de Pinn et al. (2005, fig. 6, pág. 950); ver cuadro 1 y figura 4.

De esta forma se calcula un tiempo de exposición del molar a la bioerosión marina por Pholadidae indeterminados, dando un rango de entre 2 a poco más 4 años. Sin embargo, debe tenerse en cuenta de que no existen trabajos

Cuadro 1

Diámetro de la apertura y longitud de las trazas de Gastrochaenolites presentes en el molar de *Cuvieroniushyodon* (Fischer, 1814).

Diámetro de apertura (mm)	Profundidad (mm)
6,33	11,73
5,44	12,58
5,97	22,27
5,03	---
6,66	17,08
6,95	8,77

donde se hallan obtenido datos de crecimiento de Pholadidae en mares tropicales, por lo que su extrapolación con especies de clima frío es un dato especulativo aproximado.

Aunque el hallazgo del molar de *Cuvierionius hyodon* (Fischer, 1814), fue fortuito y aislado, tiene valor taxonómico y paleobiogeográfico, ya que permite establecer que los mastodontes como parte de la megafauna, habitaron y utilizaron las llanuras emergidas de la actual plataforma continental del Pacífico de América Central meridional para desplazarse, en un momento en que el nivel del mar era mucho más bajo, probablemente durante la última máxima glacial o glaciación Illinoiana, cuando el nivel eustático del mar alcanzó unos 160 m o la posterior glaciación Wisconsiana, cuando el nivel eustático del mar alcanzó unos 120 m hace unos 20,000 años (sensu Donn et al., 1962), durante el Pleistoceno Superior. Época cuando las plataformas continentales, se acepta, fueron rutas ideales para la migración de vertebrados terrestres. Incluso, en el continente americano hay evidencia de que los grupos humanos del Paleoindio siguieron las grandes manadas de herbívoros que se desplazaban a lo largo de las planicies costeras del Atlántico de Norte América, durante la última era glaciar (Pelletier & Robinson, 2005).

Otro ejemplo de dispersión de vertebrados terrestres a través de plataformas continentales, se ve reflejado en la distribución actual de los elefantes entre el sur de Asia y las islas de Java, Sumatra y Borneo (Tougard, 2001), o de sus fósiles en las islas del Mediterráneo, Canal de Santa Bárbara en California (Johnson, 1980); Filipinas, Japón e islas Wrangel en el Ártico siberiano, donde algunos, incluso dieron origen a formas pigmeas de elefantes y stegodontes (Berg, 1999; Agenbroad, 1999). Pero a diferencia de los Elephantidae, los Gomphotheriidae al parecer no fueron buenos nadadores y la distribución de los Elephantidae (incluido el género *Mammuthus* y *Stegodon*) se cree fue producto de la conjugación de la caída del nivel del mar, lo que aumentó la extensión de las planicies costeras y disminuyó la amplitud de los pasos

marinos, y su habilidad para el nado en el mar (Johnson, 1980), algo que no parece haber ocurrido con *Cuvierionius hyodon* (Fischer, 1814) ni con ningún otro Gomphotheriidae.

Por último, teniendo en cuenta el contexto ta-fonómico y geográfico del hallazgo, se le asigna al presente registro y de manera presumible una edad Pleistoceno tardío.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Eduardo Pedro Tonni del Departamento Científico de Paleontología de Vertebrados del Museo de La Plata, República Argentina y al Dr. Andrés Rinderknecht del Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo, República Oriental del Uruguay, por habernos suministrado copia de sus artículos científicos. A la Lic. Lidilia Arias del Departamento de Proyección Museológica del Museo Nacional de Costa Rica, por la toma de fotografías y elaboración de la figura 4. Nuestro especial reconocimiento al señor Amado Quirós Vega, pescador y vecino de playa Coyote, Guanacaste por donar el espécimen de estudio al Museo Nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUÑA-MESÉN, R. & GARCÍA-DÍAZ, E., 1998: Nuevo ejemplar de *Cuvierionius hyodon* (Proboscidea, Gomphotheriidae) del Pleistoceno de Costa Rica.- Rev. Biología Tropical, 46(4): 1167-1172.
- AGENBROAD, L. D., 1999: California's Channel Islands: a one-way trip in the tunnel of doom.- En: BROWNE, D. R., MITCHELL, K. L. & CHANEY, H. W. (eds): Proceedings of the Fifth California Islands Symposium. U.S. Department of the Interior Minerals: 1-6.
- AIRES, A. S. & LOPES, R., 2012: Representativity of Quaternary mammals from the Southern Brazilian Continental Shelf.- Rev. Bras. Paleontol. 15(1): 57-66.

- ALFARO, A., 1913: Rocas sedimentarias de Costa Rica.- Bol. Fomento 3(12): 853-861.
- ASTORGA, A., 1987: El Cretácico Superior y Paleógeno de la vertiente Pacífica de Nicaragua meridional y Costa Rica septentrional: origen, evolución y dinámica de las cuencas profundas relacionadas con el margen convergente de Centroamérica.- 250 págs. Univ. de Costa Rica, San José [Tesis Lic.].
- VAN DEN BERGH, G. D., 1999: The Late Neogene elephantoid-bearing faunas of Indonesia and their palaeozoogeographic implications; a study of the terrestrial faunal succession of Sulawesi, Flores and Java, including evidence for early hominid dispersal east of Wallace's Line.- Scripta Geol. 117: 1-419.
- BUCHMANN, F. S. C., 2002: Bioclastos de organismos terrestres e marinhos na Praia e Plataforma Interna do Rio Grande o Sul: Natureza, distribuição, origem e significado geológico.- 108 págs. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). [Tesis Ph.D].
- CIONE, A. L., TONNI, E. P. & DONDAS, A., 2005: A mastodont (Mammalia, Gomphotheriidae) from the Argentinian continental shelf.- Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, 2005: 614-630.
- DENGO, G., 1962: Tectonic-igneous sequence in Costa Rica.- En: ENGEL, A. E. J., JAMES, H. M. & LEONARD, B. F. (eds): Petrologic studies: A volume in honor of A.F. Buddington.- Geol. Soc. Amer., Boulder, Colorado: 133-161.
- DI MARCO, G., BAUMGARTNER, P. O. & CHANNELL, J. E. T., 1995: Late Cretaceous- early Tertiary paleomagnetic data and a revised tectonostratigraphic subdivision of Costa Rica and western Panama.- En: MANN, P. (ed.): Geologic and Tectonic Development of the Caribbean Plate Boundary in Southern Central America.- Geol. Soc. Amer. Spec.Paper, Boulder, Colorado, 295: 1-27.
- DONN, W. L., FARRAND, W. R. & EWING, M., 1962: Pleistocene ice volumes and sea-level lowering.- The J. Geol. 70(2): 206-214.
- FICCARELLI, G., BORSELLI, V., HERRERA, G., MORENO ESPINOSA, M. & TORRE, D., 1995: Taxonomic remarks on the South American Mastodons referred to *Haplomastodon* and *Cuvieronius*.- Geobios, 28(6): 745-756.
- GURSKY, H. J., 1989: Presencia y origen de rocas sedimentarias en el basamento ofiolítico de Costa Rica.- Rev. Geol. Amér. Central, 10: 19-66.
- HOFFSTETTER, R., 1952: Les mammifères Pleistocènes de la République de l'Equateur.- Mémoires, Société Géologique de France, 66: 1-391.
- HOYLE, B. G., FISCHER, D. C., BURNS, H. W., CHURCHILL-DICKSON, L. L., DORION, C. C. & WEDDLE, T. K., 2004: Late Pleistocene mammoth remains from Coastal Maine, USA.- Quaternary Res. 61: 277-288.
- JOHNSON, D. L., 1980: Problems in the Land Vertebrate Zoogeography of Certain Islands and the Swimming Powers of Elephants.- J. Biogeography, 7(4): 383-398.
- KUIJPERS, E. P., 1980: The geologic history of the Nicoya ophiolite Complex, Costa Rica, and its geotectonic significance.- Tectonophysics, 68: 233-255.

- LAURITO, C. A., 1988: Los Proboscídeos fósiles de Costa Rica y su contexto en la América Central- Vínculos, 14(1-2): 29-58.
- LAURITO, C. A., 1990: Estudio de un ejemplar de *Cuvierionius hyodon* hallado en el lecho del río Nacaome, Guanacaste, Costa Rica.- Rev. Geol. Amér. Central, 11: 41-50.
- LOPES, R. P., 2013: Biostratigraphy of the Pleistocene Fossiliferous Deposits of the Southern Brazilian Coastal Area.- J. Mammal. Evol. 20:69-82.
- LOPES, R. P. & BUCHMANN, F. S. C., 2010: Pleistocene mammals from the southern Brazilian continental shelf.- J. South Amer. Earth Sci. 31: 17-27.
- LOPES, R. P., BUCHMANN, F. S. C. & CARON, F., 2008: Taphonomic analysis on fossils of Pleistocene mammals from deposits submerged along Southern Rio Grande do Sul coastal plain, Brazil.- Arq. do Mus. Nac. 66(1): 213-229.
- LUNDBERG, N., 1982: Evolution of the slope landward of the Middle American Trench, Nicoya Peninsula, Costa Rica.- En: LEGGETT, J. K. (ed.): Trench-fore arc geology.- Geol. Soc. London Spec.Pub. 10: 131-147.
- MELENDEZ, C., 1954: Vertebrados fósiles de Costa Rica.- Bol. Mus. Nac. C. R. 3: 9-14 [Documento mimeografiado].
- OLDALE, R. N., WHITMORE JR., F. C. & GRIMES, J. R., 1987: Elephant teeth from the western Gulf of Maine and their implications.- Nat. Geogra. Res. 3: 439-446.
- PELLETIER, B. G. & ROBINSON, B. S., 2005: Tundra, ice and a Pleistocene cape on the gulf of Maine: a case of Paleoindian transhumance.- Archaeol. Eastern North Amer. 33: 163-176.
- PINN, E. H., RICHARSON, C. A. & THOMPSON, R. C., 2005: Burrow morphology, biometry, age and growth of piddocks (Mollusca: Bivalvia: Pholadidae) on the south coast of England.- Marine Biol. 147: 943-953.
- PRADO, J. & ALBERDI, M., 2008: A Cladistic Analysis among Trilophodont gomphotheres (Mammalia, Proboscidea) with special attention to the South American genera.- Palaeontology, 51(4): 903-915.
- RINDERKNECHT, A., 2006: Vertebrados fósiles de la costa uruguaya.- En: MENARA, R., RODRÍGUEZ-GALLEGO, L., SCARABINO, F. & CONDE, D. (eds): Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya.- Soc. Uruguaya para la Conservación de la Naturaleza, 343-349.
- SCHILLER, A. L. & LOPES, R. P., 2012: Representativity of Quaternary mammals from the Southern Brazilian Continental Shelf.- Rev. Bras. Paleontol. 15(1): 57-66.
- SEGURA, A., 1938: Apuntes de un curso de Geología para la divulgación científica.- Rev. Agricultura, X(11): 501-509.
- SIMPSON, G. G. & PAULA-COUTO, C. 1957: The Mastodons of Brazil.- American Mus. Natu. Hist. 112(2): 131-145.
- TONNI, E. P. & CIONE, A. L., 1999: Pleistocene Continental Mammals from the present marine shelf of Argentina.- Current Rese. Pleistocene, 16: 134-136.
- TOUGARD, C., 2001: Biogeography and migration routes of large mammals faunas in South-East Asia during the Late Middle Pleistocene: focus on the fossil and extant faunas from Thailand.- Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 168: 337-358.

VAN KOLFSCHOTEN, T. & LABAN, C., 1995.
Pleistocene terrestrial mammal faunas
from the North Sea.- Mededelingen Flijks
Geologische Dienst, 52: 135-151.

VON HUENE, R, AUBOIN, J., ARNOTT, R.,
BALTUCK, M., BOURGOIS, J., HELM,
R., OGAWA, Y., KVENVOLDEN,
K., MCDONALD, T. J., TAYLOR, E.,
MCDOUGALL, K., FILEWICZ, M. V.,
WINSBOROUGH, B., LIENERT, B. &
ORLOFSKY, S., 1985: Initial reports of the

Deep Sea Drilling Project covering Leg 84
of the cruises of the Drilling Vessel Glomar
Challenger; Panama, to Manzanillo,
Mexico, January-February 1982.- 967
págs. Init. Repts. U.S. Printing Office,
Washington, D.C.

WHITMORE JR., F. C., FRANK, C., EMERY,
K. O., COOKE, H. B. S. & SWIFT, D. J.
P., 1967: Elephant Teeth from the Atlantic
Continental Shelf.- Science New Series,
156(3781): 1477-1481.



© 2016 Universidad de Costa Rica. Revista Geológica de América Central is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License. More information: <http://www.geologia.ucr.ac.cr/revista/revista-geol.htm>