

DATACIONES RADIOCARBONICAS (^{14}C) PARA LA FM. DOLORES (RIO SANTA LUCIA, DPTO. DE CANELONES Y A° GUTIERREZ CHICO, DPTO. DE RIO NEGRO) Y COMENTARIOS SOBRE LA FAUNA DE VERTEBRADOS ASOCIADA.

RADIOCARBONIC DATES (^{14}C) FROM DOLORES FM. (SANTA LUCIA RIVER, CANELONES DEPARTMENT AND GUTIERREZ CHICO CREEK, RIO NEGRO DEPARTMENT) AND COMMENTS ABOUT THE VERTEBRATE FAUNA ASSOCIATED.

Martín Ubilla

Dpto. Paleontología-Ingepa. Facultad de Ciencias.

Igua 4225 C.P. 11400 Montevideo - Uruguay

Ubilla@fcien.edu.uy

RESUMEN

Se dan a conocer dataciones radiométricas (^{14}C) de muestras de madera colectadas en sedimentos pleistocénicos tardíos del Dpto. de Río Negro (A° Gutiérrez Chico) y del Dpto. de Canelones (Cuenca de Santa Lucía), atribuidos a la Fm. Dolores. Las edades obtenidas sitúan los sedimentos portadores en el finipleistoceno: 10.480 $\pm$ 100 años A.P. (LP-1110, madera indet.), 10.500 $\pm$ 110 años A.P. (LP-1143, madera indet.) y 11.650 $\pm$ 130 años A.P. (LP-509, *Prosopis*? sp.). Varios taxones de mamíferos registrados en esa Formación integran la fauna "Lujanense", característica del Pleistoceno superior de Sudamérica. En la asociación de vertebrados fósiles, se incluyen restos de megafauna extinguida, siendo éstos los registros más tardíos para el Uruguay, con edades similares a niveles que en otras áreas de Sudamérica se han registrado en asociación con material cultural. Mas allá de las controversias sobre la evolución paleoclimática finipleistocénica en la región, las evidencias paleoclimáticas que surgen del registro paleontológico, sugieren condiciones frías y áridas, aunque ellas deben ser ampliadas para contrastar adecuadamente las hipótesis disponibles a nivel regional.

Palabras clave: ^{14}C , Fm. Dolores, Uruguay, Vertebrados.

ABSTRACT

Radiometric dates (^{14}C) were performed based on fossil woods coming from late Pleistocene levels and assigned to Dolores Fm. (Rio Negro Department, Gutiérrez Chico Creek; Canelones Department, Santa Lucía basin). The ^{14}C ages date the fossiliferous levels near the Pleistocene-Holocene boundary: 10.480 $\pm$ 100 y B.P. (LP-1110, wood indet.), 10.500 $\pm$ 110 y B.P. (LP-1143, wood indet.) and 11.650 $\pm$ 130 y B.P. (LP-509, *Prosopis*? sp.). Several taxa of mammals recorded in the Dolores Fm. characterise the late Pleistocene of South America ("Lujanian" fauna). Accordingly with the ^{14}C dates, the most recent record of megafauna of Uruguay is here reported. Archaeologic sites with megafauna have been described from other localities of South America with similar radiometric dates. In spite of the current controversy about the regional finipleistocenic climatic oscillation, the scarcely fossiliferous evidences suggest arid to semiarid and cold climatic condition. These evidences must be improved to test accurately the regional climatic hypothesis.

Key words: ^{14}C , Dolores Fm., Uruguay, Vertebrates.

INTRODUCCION.

Los sedimentos al borde del Río Santa Lucía (Dpto. de Canelones), suprayacentes a la Fm. Fray Bentos (Oligoceno) y aquellos que afloran en las márgenes de los Arroyos Gutiérrez Grande y Gutiérrez Chico en las proximidades de Young (Dpto. de Río Negro), pueden ser atribuidos a la Fm. Dolores, en base a características litológicas que son aceptadas dentro de la definición formal de esta unidad (véase Preciozzi *et al.*, 1985). Algunas características observables no se incluyen en la definición original, pudiendo optarse por generar una nueva unidad, opción desechada por el autor. El conocimiento paleontológico de estos depósitos es escaso, aunque se dispone de una incipiente información del contenido de vertebrados y moluscos de los afloramientos de los Arroyos Gutiérrez antemencionados (Perea & Martínez, 1984; Perea, 1993a; Ubilla *et al.*, 1994; Ubilla, 1996; Ubilla & Perea, 1999). El contenido paleontológico en la Cuenca Santa Lucía es aún más reducido, con escasos materiales citados (Perea, 1993b), siendo un área que está actualmente bajo estudios interdisciplinarios.

La Fm. Dolores ha sido tradicionalmente considerada una unidad depositada, bajo condiciones áridas y frías, y en el Pleistoceno superior (Goso, 1972; Antón & Goso, 1974; Bossi & Navarro, 1988). Los mamíferos hallados hasta ahora en el Dpto. de Río Negro, respaldan la hipótesis cronológica original, dado que son asimilables a la fauna "Lujanense" de la provincia de Buenos Aires, característica del Pleistoceno superior en sentido amplio (Tonni, 1990), pero según los autores que se consideren, el Pleistoceno superior se habría iniciado hace unos 130 mil años (Harland *et al.*, 1990), 200 mil (Berggren *et al.*, 1995) o inclusive hace unos 700 mil años atrás (Berggren & Van Couvering, 1974; Haq & Van Eysinga, 1987).

Este trabajo tiene los siguientes objetivos: 1) dar a conocer dataciones de ^{14}C , en base a restos de maderas fósiles colectadas en dos afloramientos (atribuidos a la Fm. Dolores), a los efectos de contribuir a una mayor precisión de la calibración temporal de los mismos así como de la fauna que contienen, 2) establecer con mayor precisión el límite temporal más tardío, en esta área de Sudamérica, de la megafauna extinguida y subrayar, dado los resultados obtenidos, la importancia de ubicar afloramientos potencialmente contenedores de restos de actividad humana, 3) discutir las implicancias climático-ambientales en relación con la asociación de vertebrados incipientemente conocida.

MATERIAL Y METODOS

Las dataciones fueron realizadas por el método convencional en el Laboratorio de Tritio y Radiocarbono de La Plata (LP). Las muestras fueron procesadas, previo al envío, mediante manipulación mecánica y secado en horno.

La edad informada es en años ^{14}C antes del año 1950 (0 años A.P.), siendo el período de semidesintegración 5.568 años. El error informado es de ± 1 sigma.

Las muestras de madera colectadas tienen las siguientes especificaciones y localización geográfica (Fig. 1).

LP-509: Prosopis?: fragmento de tronco, a 2 m. de profundidad en el perfil; A° Gutiérrez Chico, Young, Dpto. de Río Negro, (32°42'S 57°54'W).

LP-1110: madera indet., tronco de 60 cm. de diámetro; a 3 m. de profundidad en el perfil; Río Santa Lucía, 2 km. hacia Ruta 5 desde Paso Cuello, Dpto. de Canelones, (34°15'S 56°15'W).

LP-1143: madera indet., troncos de 10 cms. de diámetro; a 4 m. de profundidad en el perfil; Río Santa Lucía, Paso Pache Nuevo, Dpto. de Canelones, (34°15'S 56°15'W).

En Perea (1988) puede consultarse la ubicación geográfica de los afloramientos del Dpto. de Río Negro. Los afloramientos en la Cuenca de Santa Lucía, se encuentran entre la intersección de la ruta 5 con el Río Santa Lucía y Paso Cuello. La fundamentación taxonómica y otras características de los fósiles de Río Negro se encuentran en Perea (1993a, 1988), Ubilla (1996) y Ubilla *et al.* (1994). La lista taxonómica preliminar de los depósitos de la cuenca del Río Santa Lucía se ofrece en el ítem Resultados y Discusión y se basa en materiales en estudio depositados en la colección de Paleontología de la Facultad de Ciencias (FC-DPV) y del Museo de Arqueología de Canelones (MAMC). Las coloraciones observadas se codificaron de acuerdo a la Rock-Color Chart (1980).

Las características litológicas en cada área de colecta pueden resumirse de la siguiente forma: 1) afloramientos sobre el Río Santa Lucía (Figura 2): limos arenosos a arcillosos pardos y arenas medias a finas alternantes de tonalidades pardas (10YR 7/4, 5YR 6/4, 5YR 5/6, 5YR 4/4), gris verdosas (10Y4/2), gris amarillentas (5Y 7/2) y naranja amarillenta (10YR 6/6), con intercalaciones de arcillas gris-verdosas; se desarrollan geometrías de canales conglomerádicos y de areniscas conglomerádicas, en algunos casos de expresión métrica a centimétrica, con estructuras internas. Son recurrentes en la horizon-

tal niveles de arenisca conglomerádica, areniscas medias a finas y arcillosas de coloración oscura (SBG 3/2) con acentuado contenido orgánico. En general, hay fuerte variación lateral de las características litológicas, aunque los niveles alternantes de arenas medias y finas tienden a expresarse hacia la base del perfil, mientras que los cuerpos de limos hacia el tope, exhibiendo carbonato pulverulento y concrecional, además de un nivel de ceniza volcánica que se extiende varios kilómetros en la horizontal. De acuerdo a las características litológicas observables, se infiere su relación con depósitos continentales predominantemente bajo régimen fluvial, con flujos de barro; 2) A° Gutiérrez: limos arenosos, arenas, arenas conglomerádicas, conglomerados de poca expresión, incluyendo intraclastos esféricos de arcilla y limo y elementos retrabajados de la Fm. Asencio y niveles lentiformes de expresión métrica de arcillas plásticas verdosas. Coloración predominante gris verdoso (5Y 6/2), con niveles pardos a rojizos. La base de la columna local son arenas friables de grano fino a medio con una potencia de hasta 2 metros, en ocasiones presentando estratificación planar horizontal. Los niveles que incluyen moluscos dulceacuícolas de aguas lólicas y lénticas presentan estratificación cruzada de mediano porte. Por encima se desarrollan limos arenosos con intercalaciones de niveles arcillosos, mientras que los elementos carbonáticos, ya como carbonato diseminado o concrecional, se expresan hacia el tope del perfil. En Ubilla (1996), se detallan otras características con los perfiles adjuntos. La muestra LP-509 proviene de los niveles areno-conglomerádicos. Dadas las características litológicas y paleontológicas referidas, se interpreta que el depósito corresponde a un ambiente continental con predominio de acción fluvial y aluvial-fluvial.

RESULTADOS Y DISCUSION

Edades ¹⁴C

Hasta el momento no se dispone de datos radiométricos para estos sedimentos, constituyendo los relatados en este trabajo los primeros aportes al respecto. Los análisis realizados a las muestras de madera brindaron las siguientes edades ¹⁴C:

LP-509: 11.650 +/- 130 a A.P.

LP-1110: 10.480 +/- 100 a A.P.

LP-1143: 10.500 +/- 110 a A.P.

Las edades radiocarbónicas obtenidas son congruentes entre sí, tanto en el área de la Cuenca de Santa Lucía, como éstas con aquella de los afloramientos del Arroyo Gutiérrez Grande, salvo que esta última es algo más antigua siendo la diferencia mayor de aproximadamente 1.400 años y la menor de 940 años. No obstante, todas son coincidentes en ubicar

a estos depósitos, con bajo margen de error, en el finipleistoceno. La marcada variación lateral de las características litológicas de los afloramientos en la Cuenca de Santa Lucía, es característica de los depósitos fluviales y cabe esperar la existencia de diacronismos.

La confiabilidad de los datos obtenidos está basada en: a) la naturaleza de las muestras usadas, maderas, que en sí mismas, constituyen sistemas cerrados en términos de procesos rejuvenecedores (Figini, 1993); b) en el excelente estado de preservación de las mismas; c) en las condiciones tafonómicas que ponen de manifiesto una estrecha relación entre el depósito y la muestra conservada. En este aspecto, debe subrayarse que la muestra LP-1110, corresponde a restos de un árbol hallado en posición de vida, con ramificaciones conservadas. Este patrón se reitera en los afloramientos del Río Santa Lucía, disponiéndose de otras muestras actualmente en proceso; d) en la congruencia entre las edades obtenidas y el pequeño rango de error estimado para cada una de ellas.

Fauna asociada.

El conocimiento paleontológico de la Fm. Dolores es relativamente escaso en comparación con otros depósitos continentales cuaternarios (Ubilla, 1996; Ubilla & Perea, 1999). Bossi *et al.* (1998) afirman que no hay registros seguramente asignables a esta unidad pero reconocen que Perea (1988) asigna a la misma la "Edad-Mamífero" Lujanense *s.str.*, implicando una contradicción conceptual dado que las "Edades-mamífero" se basan en fósiles. En los últimos años, se han registrado taxones de mamíferos y de moluscos para los afloramientos de los Arroyos Gutiérrez Grande y Chico (Dpto. de Río Negro), atribuidos a la Fm. Dolores (Perea, 1988; Ubilla *et al.*, 1994).

En los depósitos de la cuenca de Santa Lucía han sido hallados hasta el momento restos asignables a los siguientes taxones de mamíferos, en su mayoría determinados preliminarmente:

XENARTHRA: Dasypodidae: Chaetophractus cf. C. villosus (FC-DPV-638: placa móvil, en Perea, 1993a); Mylodontidae: Lestodon sp. (5 individuos parcialmente preservados, depositados en el Liceo de Sauce, s/n); Mylodontidae indet. (MAMC-34: diversos materiales postcraneos de un mismo espécimen; MAMC-35: cráneo, mandíbula y varios materiales postcraneos de un mismo individuo; MAMC-36: húmero izquierdo); Megatheriidae: Megatherium sp. (MAMC-15: fragmento de molar); Glyptodontidae: Neuryurus

rudis (FC-DPV-901: fragmentos de coraza, in Perea, 1998), Glyptodon sp. (FC-DPV-868: fragmento de caparazón; MAMC-30: ídem.).

RODENTIA: Chinchillidae: Lagostomus sp. (FC-DPV-639: fragmento de maxilar con M3 e incisivo, in Perea, 1993a, MAMC-31: fragmento de rama mandibular derecha con i, diastema y p4-m2, MAMC-32: fragmento de rama mandibular derecha con i y p4, MAMC-33: paladar con ambas series de molariformes).

NOTOUNGULATA: Toxodontidae: Toxodon sp. (MAMC-1: fragmento de cráneo, MAMC-19: fragmento de mandíbula).

PERISSODACTYLA: Equidae: cf. Hippidion (FC-DPV-640: 2aFIII).

ARTIODACTYLA: Cervidae: cf. Morenelaphus (FC-DPV-874: fragmento de cráneo con caja craneana, frontales, base de ambas cornamentas y asta izquierda parcialmente conservada).

PROBOSCIDEA: Gomphotheriidae: Stegomastodon sp. (MAMC-13: gran parte de ramas mandibulares, molares, fémur, tibia y parte de pelvis).

La asociación de mamíferos de los afloramientos del A° Gutiérrez Chico se vincula con la fauna "Lujanense", característica del Pleistoceno superior (Perea, 1988; Ubilla *et al.*, 1994). Del mismo modo, el gliptodonte *N. rudis*, registrado en la Cuenca de Santa Lucía, es considerado integrante de asociaciones de tipo "lujanenses". En el listado disponible de los mamíferos fósiles -tanto para los afloramientos del Dpto. de Río Negro como para los de la Cuenca de Santa Lucía- se incluyen taxones a nivel de familia y de género extinguidos, correspondientes a megafauna. Al momento, atendiendo a los datos radiocronológicos, estos son los depósitos continentales que contienen megafauna con edades más tardías para el Uruguay. En esta área de Sudamérica, sitios arqueológicos han sido datados pero no se ha verificado asociación con fauna extinguida (Bracco *et al.*, en prensa): 11.200 $\pm$ 500 ^{14}C años A.P., Isla de Arriba, Salto (Guidón, 1989); 10.420 $\pm$ 90 ^{14}C años A.P., El Tigre (Hilbert, 1985); 9.890 $\pm$ 75 ^{14}C años A.P., Paypasso, Artigas (Austral, 1994). Las edades más tardías para Sudamérica, verificadas en sitios arqueológicos que incluyen restos de megafauna, son del Pleistoceno tardío a ¿Holoceno temprano? (Tonni, 1990; Politis *et al.*, 1995), implicando que algunas especies de esta fauna podrían haber sobrevivido en algunas áreas del continente, hasta aproximadamente los 8.000 años A.P.. Las edades ^{14}C obtenidas para la Fm. Dolores alientan a la búsqueda de marcos preservacionales que eventualmente registren restos arqueológicos.

Aspectos Paleoclimáticos

Las hipótesis iniciales postulan que los sedimentos de la Fm. Dolores se formaron en el Pleistoceno superior bajo condiciones climáticas frías y áridas (Goso, 1972; Antón & Goso, 1974), adjudicadas por Goso (1972) a la "IV Glaciación". El Pleistoceno superior abarcó una extensión temporal que se inició según el autor que se considere hace unos 130 mil años como mínimo o inclusive hace 700 mil años (Harland *et al.*, 1990; Haq & Van Eysinga, 1987). Este lapso de tiempo podría haber involucrado varios máximos glaciales (Gates, 1993). Por consiguiente, se justifica procurar una mayor precisión en la cronometría de los sedimentos estudiados. Si las edades ^{14}C obtenidas son correctas, ubican a los sedimentos portadores de las muestras datadas en el finipleistoceno. Las fases del Pleistoceno posteriores al último Interglacial (Sub-Piso Isotópico 5e, 120.000 años A.P., sensu Winograd *et al.*, 1997), estuvieron caracterizadas por un ciclo glacial que tuvo variaciones en su intensidad. Dicho ciclo es incluido en los Subpisos isotópicos 5 a-d y los Pisos 4 al 2, alcanzando los valores mayores de descenso de temperatura en el último máximo glacial (UMG), en el entorno de los 18.000 años A.P. (Piso Isotópico 2). Tales valores descendieron en algunas áreas de Sudamérica entre 4 a 8°C (Stute *et al.*, 1995). Sin embargo, los efectos de este UMG no se habrían producido isócronamente a través de Sudamérica, sino que tuvo expresiones ligeramente diferenciales en el tiempo (Clapperton, 1993; Prado & Alberdi, 1999). En el área de la provincia de Buenos Aires, evidencias paleontológicas y geológicas contenidas en el Miembro Guerrero de la Fm. Luján, muestran que el UMG tuvo incidencia entre los 28.000 a 12.000 años A.P. (Prado & Alberdi, 1999) o más tardíamente entre los 18.000 a 8.000 años A.P. (Tonni & Fidalgo, 1978; Iriondo, 1999; Iriondo & García, 1993), generando condiciones áridas y frías que -entre otras cosas- permitieron que fauna que hoy en día vive en la región patagónica y central de Argentina ocupara el área de la provincia de Buenos Aires, de la que actualmente están excluidos. Estudios recientes sugieren que, entre los 12.000 años A.P. y los 8.500 años A.P. en el área de la provincia de Buenos Aires, se produjo una transición de condiciones áridas y semiáridas a húmedas (Prado & Alberdi, 1999).

Las evidencias aportadas por el registro paleontológico, para inferir condiciones paleoclimáticas en relación con los depósitos en cuestión de Uruguay, son por el momento limitadas. El registro del perezoso *Mylodon darwini* (Perea

& Martínez, 1984) en los afloramientos de Río Negro sugiere condiciones áridas y frías. El análisis histológico realizado a la muestra de *Prosopis?* sp. (LP-509), proveniente de estos mismos afloramientos, reveló la existencia de marcados anillos de crecimiento, sugiriendo condiciones de estacionalidad (Ziliani *com.pers.*). La presencia del dasipódido *Chaetophractus villosus* y del chinchillido *Lagostomus* sp. en la Cuenca de Santa Lucía sugieren condiciones semiáridas (Perea, 1993a; Ubilla & Perea, 1999). A juzgar por las evidencias regionales disponibles, deben realizarse estudios más detallados del contenido paleofaunístico para poner a prueba de un modo más confiable las hipótesis paleoclimáticas propuestas.

AGRADECIMIENTOS.

A Daniel Perea (FC) por su colaboración en los trabajos de campo y revisión crítica del manuscrito. A Federico López (Museo Arqueológico de Canelones), por su colaboración en la colecta de los materiales y levantamiento de información empírica. A los árbitros Dr. E. P. Tonni (La Plata) y Dr. C. Cartelle (Minas Gerais) por contribuir a mejorar el manuscrito con sus críticas constructivas. A G. Ziliani (Facultad de Agronomía) por los estudios histológicos realizados. A la CSIC (UDELAR) por el apoyo financiero para las actividades de campo y costo de las dataciones ^{14}C (Proyecto Cenozoico Continental del Uruguay).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ANTÓN, D. & H. GOSO. **Estado actual de los conocimientos sobre el Cuaternario en el Uruguay.** Dir. Suelos & Fertilizantes, 1-12, Montevideo, 1974.
- AUSTRAL, A.G. **Los cazadores recolectores del sitio estratificado Paypasso, hace 10.000 años.** In: Arqueología en el Uruguay, VIII Congreso Nacional de Arqueología uruguaya, pp 212-218, Colonia, 1995.
- BERGGREN, W. & J. A. VAN COUVERING. **The late Neogene: biostratigraphy, geochronology and paleoclimatology of the last 15 million years in marine and continental sequences.** *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 16: 1-216. Amsterdam, 1974.
- BERGGREN, W., F.J. HILGEN, C.G. LANGEREIS, D.V. KENT, J.D. OBRADOVICH, I. RAFFI, M.E. RAYMO & N.J. SHACKLETON. **Late Neogene chronology: new perspectives in high-resolution stratigraphy.** Geological Society of American Bulletin, 107: 1272-1287, New York, 1995.
- BOSSI, J.; FERRANDO, L.; MONTAÑA, J.; MORALES, H.; CAMPAL, N.; GANCIO, F.; PIÑEYRO, D.; SHIPILOV, A. & SPRECHMANN, P. **Carta geológica del Uruguay, escala 1.500.000.** Geoeditores, V. 1.01, Montevideo, 1998.
- BOSSI, J. & R. NAVARRO. **Geología del Uruguay.** Dpto. Publicaciones Universidad de la República, Montevideo, 1988.
- BRACCO, R., URES, C. & M. UBILLA. **Contribución al análisis crítico de la relación espacial y temporal entre material cultural y paleofauna (Pleistoceno final y Holoceno) en la cuenca norte de Uruguay.** In: Actas Congreso de Arqueología de Uruguay, Colonia, en prensa.
- CLAPPERTON, C. **Quaternary geology and geomorphology of South America.** Elsevier, Amsterdam, 1993.
- FIGINI, A. **Geocronología: métodos de datación en el Cuaternario.** Latyr Publicaciones A, 1-19, La Plata, 1993.
- GATES, D. **Climate change and its biological consequences.** Sunderland- Sinauer Assoc., Massachusetts, 1993.
- GOSO, H. **Cuaternario.** Dir. Suelos MAP (informe interno), Montevideo, 1972.
- GUIDON, N. **Misión de rescate arqueológico de Salto Grande, ROU.** Ministerio de Educación y Cultura, Uruguay, 1989.
- HAQ, B. & F. VAN EYSINGA. **Geological Time Table.** Elsevier, The Netherlands, 1987.
- HARLAND, W., ARMSTRONG, R., A. COX, L. CRAIG, A. SMITH & D. SMITH. **A Geologic time scale 1989.** Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1990.
- HILBERT, K. **Sitios arqueológicos de los ríos Uruguay, Tigre y Mandiyú.** Resumen. Beitrage Zur allgemeinen and Vergleichenden Archaeology Band 7 Sonderbruck. 1985
- IRIONDO, M. **Climatic changes in the South American plains: records of a continent-scale oscillation.** *Quaternary International*, 57/58: 93-112, Gran Bretaña, 1999.
- IRIONDO, M. & GARCIA. **Climatic variations in the Argentine plains during the last 18.000 yr.** *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology*, 101:209-220, Amsterdam, 1993.

- PEREA, D. Adición al conocimiento de un agregado faunístico Lujanense (Pleistoceno superior) del departamento de Río Negro, Uruguay. Comunicación preliminar. 6º Panel de Geología del Litoral y 1º Reunión de Geología del Uruguay, 22-26. Salto, 1988.
- PEREA, D. Una Fauna Local Lujanense (Pleistoceno superior), del Departamento de Río Negro, Uruguay. Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay (2a Epoca), 8: 340-347, 1993a.
- PEREA, D. Nuevos Dasypodidae Fósiles del Uruguay. Revista Chilena de Historia Natural, 66: 149-154, 1993b.
- PEREA, D. Xenarthra fósiles del Uruguay: distribución estratigráfica, caracterización osteológica y sistemática de algunos Tardigrada. Tesis de Doctorado, Pedeciba, Montevideo, 1998.
- PEREA, D. & S. MARTÍNEZ. La fauna fósil (Mammalia, Reptilia y Mollusca) de los arroyos Gutiérrez Grande y Chico, Dpto. de Río Negro, Uruguay. Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay (2a Epoca), 2:47-53, 1984.
- POLITIS, G., J.L. PRADO & R. BEUKENS. The human impact in Pleistocene-Holocene extinctions in South America. The Pampean Case. In: Johnson E (ed) Ancient peoples and landscapes. Museum Texas Tech University, Lubbock 187-205, 1995.
- PRADO, J. & M.T. ALBERDI. The mammalian record and climatic change over the last 30.000 years in the pampean region, Argentina. Quaternary International, 57/58: 165-174, Gran Bretaña, 1999.
- PRECIOZZI, F., J. SPOTURNO, W. HEINZEN & P. ROSSI. Carta Geológica del Uruguay a escala 1:500.000, 1-90, 1 mapa. Dirección Nacional de Minería y Geología, Montevideo, 1985.
- ROCK-COLOR CHART. Geological Society of America, Colorado, 1980.
- STUTE, M., M. FORSTER, H. FREISCHKORN, A. SEREJO, J. CLARK, P. SCHLOSSER, W. BROEKER & G. BONANI. Cooling of tropical Brazil: 5°C during the last glacial maximum. Science 269: 379-380, New York, 1975.
- TONNI, E. P. Mamíferos del Holoceno en la provincia de Buenos Aires. Paula-Coutiana, 4: 3-21, Porto Alegre, 1990.
- TONNI, E.P. & FIDALGO, F. Consideraciones sobre los cambios climáticos durante el Pleistoceno tardío-reciente en la provincia de Buenos Aires. Aspectos corológicos y zoogeográficos relacionados. Ameghiniana, 15(1-29): 235-253, Buenos Aires, 1978.
- UBILLA, M. Paleozoología del Cuaternario continental de la cuenca norte del Uruguay: biogeografía, cronología y aspectos climático-ambientales. Tesis de Doctorado. Pedeciba-UDELAR, Montevideo, 1996.
- UBILLA, M., & D. PEREA. Quaternary vertebrates of Uruguay: a biostratigraphic, biogeographic and climatic overview. Quaternary of South America & Antarctic Peninsula, 12: 75-90, Rotterdam, 1999.
- UBILLA, M., D. PEREA & S. MARTÍNEZ. Paleofauna del Cuaternario tardío continental del Uruguay (Fm. Sopas y Fm. Dolores). Acta Geológica Leopoldensia 39(1): 441-458, Brasil, 1994.
- WINOGRAD, I.J., J.M. LANDWEHR, K. R. LUDWIG, T.B. COPLEN & A. C. RIGGS. Duration and structure of the past four interglaciations. Quaternary Research, 48: 141-154, Washington, 1997.

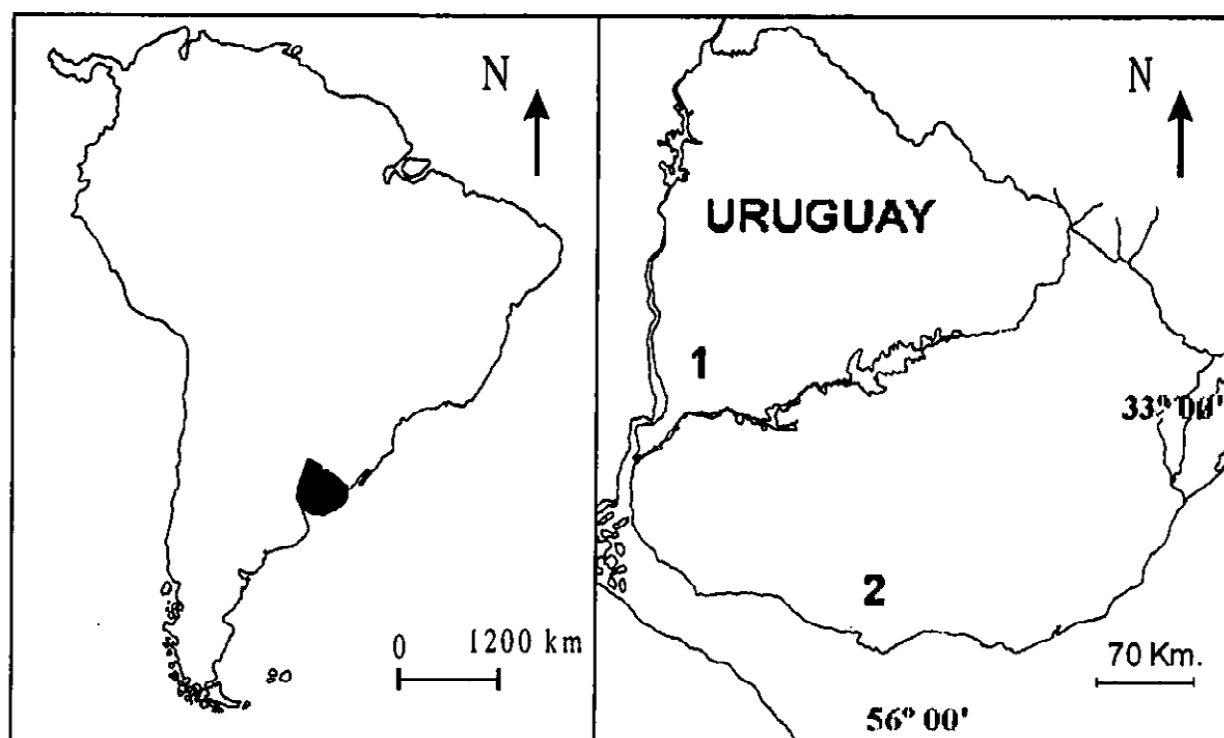


FIGURA 1.- Ubicación geográfica de los afloramientos fosilíferos: 1) Arroyo Gutiérrez Chico, Dpto. de Río Negro: muestra LP-509; 2) Cuenca del Río Santa Lucía, Departamento de Canelones: muestras LP-1110 y LP-1143.

FIGURE 1.- Geographic localities of the fossiliferous outcrops: 1) Gutiérrez Chico creek, Río Negro Dptm.: sample LP-509; 2) Río Santa Lucía basin, Canelones department: samples LP-1110 and LP-1143.

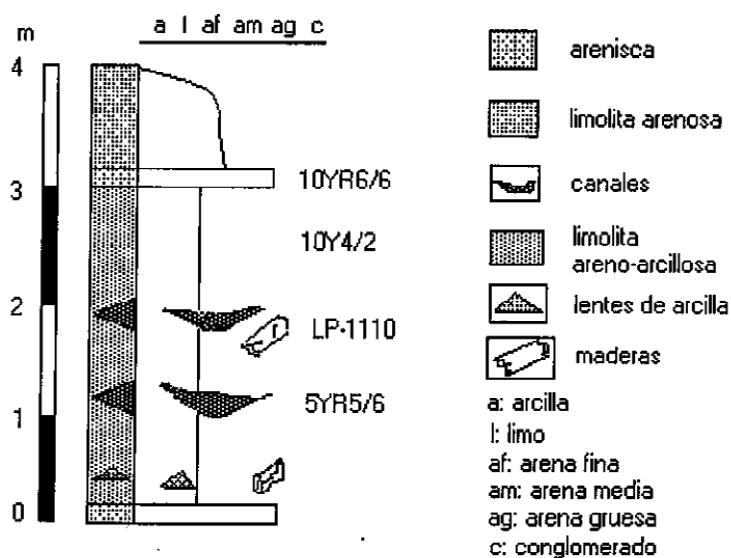


FIGURA 2.- Columna estratigráfica esquemática del punto de colecta de la muestra de madera LP-1110 (Cuenca de Santa Lucía, Departamento de Canelones).

FIGURE 2.- Stratigraphic profile of the wood sample LP-1110 (Santa Lucía Basin, Canelones Department).