
Icnología de las formaciones neógeno-cuaternarias en Venezuela nororiental

Víctor Padrón, Olga Rey, Egleé Zapata y José A. Estévez
Departamento de Geología, Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela
Caracas 1053A, Venezuela
victor.padron@excite.com

Resumen

Las icnocenosis encontradas en los sedimentos neógeno-cuaternarios del noreste de Venezuela, están asociadas a las formaciones La Tejita (isla de Margarita), Cubagua y Tortuga (península de Araya e isla de Cubagua). Dichas icnocenosis pertenecen a las icnofacies Skolitos y Teredolites.

La icnofacies Skolitos está representada por las siguientes icnocenosis: *Gyrolithes* isp., *Skolithos* isp., *Ophiomorpha nodosa*, *Planolites* isp., *Teichichnus* isp. - *Thalassinoides* isp. y *Thalassinoides* isp.. La icnofacies Teredolites está representada por *Teredolites clavatus*.

Las icnocenosis encontradas están representadas por los siguientes icnogéneros:

Gyrolithes isp. es una estructura muy regular en cuanto a su desarrollo vertical, llegando a alcanzar longitudes superiores a los 50 cm, sin que su forma varíe, no presentando codos ni conexiones con otro tipo de estructura biogénica.

Skolithos isp. es una estructura vertical, sin revestimiento externo y sin estructura interna.

Ophiomorpha nodosa presenta una sección que varía de circular a ovalada, su revestimiento exterior está formado por una cubierta de "pellets" individuales completamente oxidada y un núcleo central relleno del sedimento hospedador.

Thalassinoides isp., está conformada por una intrincada red de tubos horizontalizados, con bifurcaciones en forma de T y Y, completamente oxidada y con estructura interna.

Teichichnus isp., íntimamente relacionada con la anterior, presenta la misma forma de desarrollo pero con una estructura de desplazamiento protusiva.

Planolites isp., se presenta como una estructura cilíndrica sin ramificaciones, sin revestimiento y un patrón de distribución predominantemente horizontal.

La icnocenosis *Teredolites clavatus* se encuentra formando un profuso y apretado conjunto de perforaciones cilíndricas, de desarrollo sinuoso y paralelo al alargamiento del tronco perforado.

Palabras claves: Icnología, Neógeno, Noreste de Venezuela

Abstract

The ichnocoenosis found in the neogene-quaternary sediments of northeastern Venezuela, are associated to La Tejita (Margarita island), Cubagua and Tortuga (Araya peninsula and Cubagua island) formations. These ichnocoenosis belong to Skolitos and Teredolites ichnofacies.

The Skolitos ichnofacies is represented for the following ichnogenera: *Gyrolithes* isp., *Skolithos* isp., *Ophiomorpha nodosa*, *Planolites* isp., *Teichichnus* isp. - *Thalassinoides* isp. y *Thalassinoides* isp.. The Teredolites ichnofacies is represented by *Teredolites clavatus*.

The ichnocoenosis are represented by the following ichnogenera:

Gyrolithes isp. is a very regular structure, in its vertical development, reaching lengths up to 50 cm, without form variation and without elbows or connections with another biogenic structure.

Skolithos isp. is a vertical structure, without lining and with passive fill structureless.

Ophiomorpha nodosa presents a section that varies from circular to oval. its lining is formed by a cover of individual pellets completely oxidized and a central nucleus filled by the surrounding sediment.

Thalassinoides isp., is formed by an intricated net of horizontal tubes, with junctions in form of T and Y, completely oxidized and with meniscate internal structure.

Teichichnus isp., intimately in connection with the anterior one, presents the same form of development but with a protrusive displacement structure.

Planolites isp. presents a cylindrical structure without lining and ramifications, and a distribution pattern predominantly horizontal.

The *Teredolites clavatus* ichnocoenosis is forming a profuse and tight boxwork of cylindrical perforations, of sinuous development and parallel to the elongation of the perforated trunk.

Key words: Ichnology, Neogene, Northeastern Venezuela.

Introducción

En ambientes carbonáticos las evidencias de actividad orgánica pertenecen a tres categorías: a) bioturbación, b) bioerosión y c) formación de "pellets", pseudoheces y coprolitos (Bromley, 1990). De éstas, la segunda es la mayormente estudiada, mientras que la bioturbación permanece aún con muchas lagunas.

La mayoría de los trabajos de icnología han sido realizados en sedimentos clásticos y la mayor parte de los estudios en sedimentos carbonáticos han sido hechos en secuencias mesozoicas y paleozoicas (Myrow 1995, Frey & Bromley 1985; Frey & Howard 1986; Pickerill *et al.* 1984; Narbonne 1984; Crimes, *et al.* 1977, etc.). Los estudios en el Terciario pertenecen, aparte de los del Eoceno, mayormente a ejemplos pleistocenos y recientes (Pemberton & Jones 1988; Curran 1984), por tanto el estudio de estas icnocoenosis neógenas, desde el punto de vista sistemático y ambiental, reviste gran importancia.

Los icnogéneros descritos pertenecen en su mayoría a estructuras de bioturbación, solo el icnogénero *Teredolites clavatus* pertenece a estructuras bioerosivas en sustratos leñosos.

Marco Geológico

Los sedimentos neógeno-cuaternario marinos estudiados, en el nororiente de Venezuela, afloran en la península de Araya e islas de Cubagua y Margarita. Dichos sedimentos, que suprayacen discordantemente sobre un basamento metamórfico de rocas mesozoicas y eocenas, pertenecen a las formaciones Cubagua, La Tejita y Tortuga (Ibarra & Hernández, 1989 y Campos, 1991).

La Formación Cubagua aflora extensamente en la porción más occidental de la península de Araya, y ha sido dividida en dos miembros: uno inferior de naturaleza lutítica, Miembro Cerro Verde y otro superior, compuesto mayormente por carbonatos de mezcla

(Zapata & Estévez, 1997), denominado Miembro Cerro Negro. En la isla de Cubagua solo aflora el miembro superior y en la de Margarita aflora un delgado intervalo lutítico del Miembro Cerro Verde, suprayaciendo discordantemente, a los sedimentos de la Formación La Tejita.

La Formación La Tejita sólo aflora en la isla de Margarita en las inmediaciones del aeropuerto, mientras que la Formación Tortuga, conocida por la mayoría como "terrazas marinas", aflora de manera discontinua en el perímetro de las tres localidades mencionadas.

Los mejores afloramientos de las tres formaciones citadas, que exhiben un abundante conjunto de icnofósiles, se encuentran en la localidad de la península de Araya, en los cerros Amarillo, El Macho, La Cantera y Pariche, en la ensenada Balandra; en la isla de Cubagua, al sur de la ensenada de Charagato y en la isla

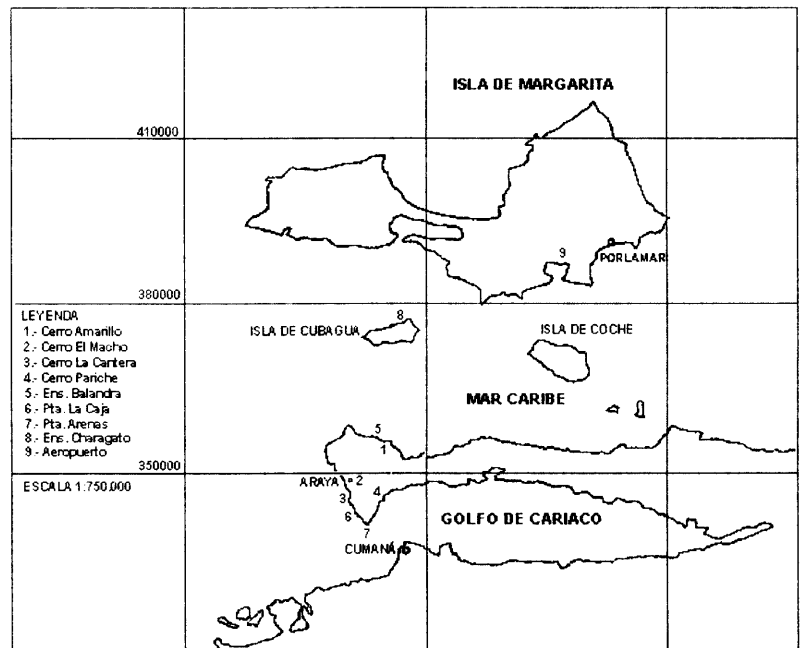


Figura 1
Ubicación de las localidades icnológicas en Venezuela nororiental

Iconógeno	Clasificación Etológica	Probable organismo originador
<i>Gyrolithes</i> isp.	Domichnia	Crustáceo talasínido
Ophiomorpha nodosa	Domichnia	Crustáceo talasínido
<i>Skolithos</i> isp.	Domichnia	Anélido
<i>Planolites</i> isp.	Fodinichnia	Anélido
<i>Teichichnus</i> isp.	Fodinichnia	Anélido o artrópodo
<i>Thalassinoides</i> isp.	Fodinichnia o Domichnia	Anélido o artrópodo
<i>Teredolites clavatus</i>	Domichnia (bioerosión)	Bivalvo

Tabla 1

Clasificación etológica y probable organismo originador de los diferentes iconógenos encontrados en las formaciones neógeno-cuaternarias del noriente de Venezuela

de Margarita, en la localidad del aeropuerto (talud norte de la pista de aterrizaje) (Fig.1).

iconógenos estudiados y el posible organismo originador.

Iconofacies

Las formaciones neógeno-cuaternarias marinas estudiadas están caracterizadas por un bien preservado conjunto de iconógenos: *Gyrolithes* isp., *Ophiomorpha nodosa*, *Planolites* isp., *Skolithos* isp., *Teichichnus* isp., *Thalassinoides* isp. y *Teredolites clavatus*.

Estos iconógenos pueden ser atribuidos tanto a grupos de organismos como a tipos de conductas, con lo cual las icnocenosis originales pueden ser reconstruidas. Dichas icnocenosis están conformadas por estructuras producidas por bivalvos perforadores, crustáceos talasínidos y anélidos detritívoros principalmente. En la Tabla I se muestra la relación de las diferentes

Iconología Sistemática

Iconógeno *GYROLITHES* Saporta, 1884

GYROLITHES isp. 1

Descripción.- Esta estructura biogénica, de desarrollo helicoidal regular, no presenta revestimiento externo, su sección transversal es ovalada con el diámetro mas largo de 2,3 cm y el mas corto de 1,9 cm. La espiral, con una altura de vuelta de 8 cm y un radio de 4 cm, está regularmente enrollada en sentido sinestral, no mostrando cambios de enrollamiento. Su largo alcanza tamaños superiores a los 50 cm sin que su forma varíe,

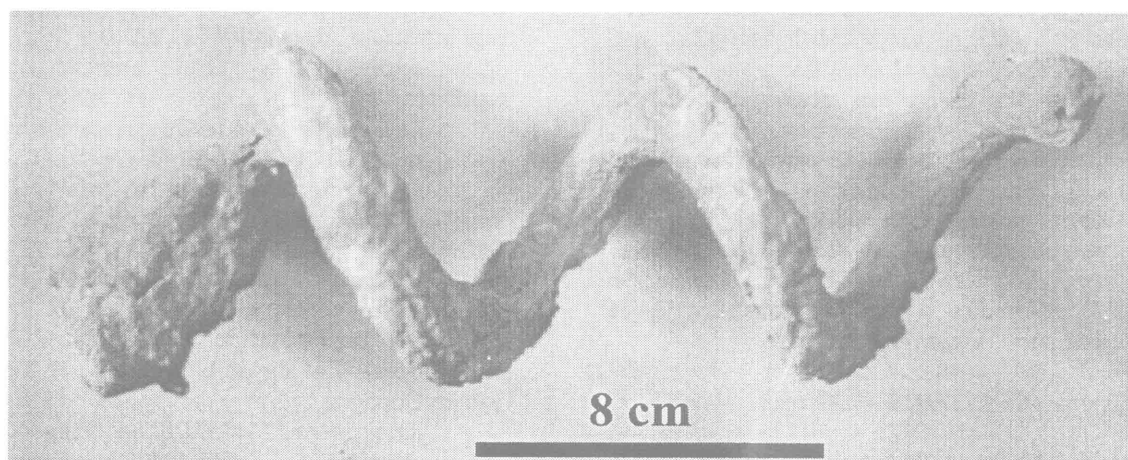


Figura 2

Gyrolithes isp. 1, parte basal del Miembro cerro Negro, localidad de ensenada Balandra, Península de Araya

no presentando codos ni conexiones con otro tipo de estructura biogénica.

Observaciones.- Este icnogénero está amplia y abundantemente distribuido en los sedimentos carbonáticos (limos arenosos) del Miembro Cerro Negro (Plioceno-Pleistoceno Inferior) de la Formación Cubagua, en la península de Araya (ensenada Balandra y cerros Amarillo, Negro, Barrigón, La Cantera y La Cruz).

GYROLITHES isp. 2

Descripción.- Estructura biogénica vertical y

diámetro y largo de hasta 40 cm. No esta asociada a ninguna otra estructura y el relleno, pasivo, no presenta estructura y es de la misma naturaleza del sedimento hospedador.

Observaciones.- *Skolithos* isp. solo se encuentra en la península de Araya, sureste de Manicuaire, en sedimentos limoarenosos de la parte superior del Miembro Cerro Negro formando un apretado conjunto de perforaciones verticales.

icnogénero *OPHIOMORPHA* Lundgren, 1891

OPHIOMORPHA NODOSA Lundgren, 1891

Descripción.- Perforaciones verticales y horizontales preservadas como relieve completo. Tienen

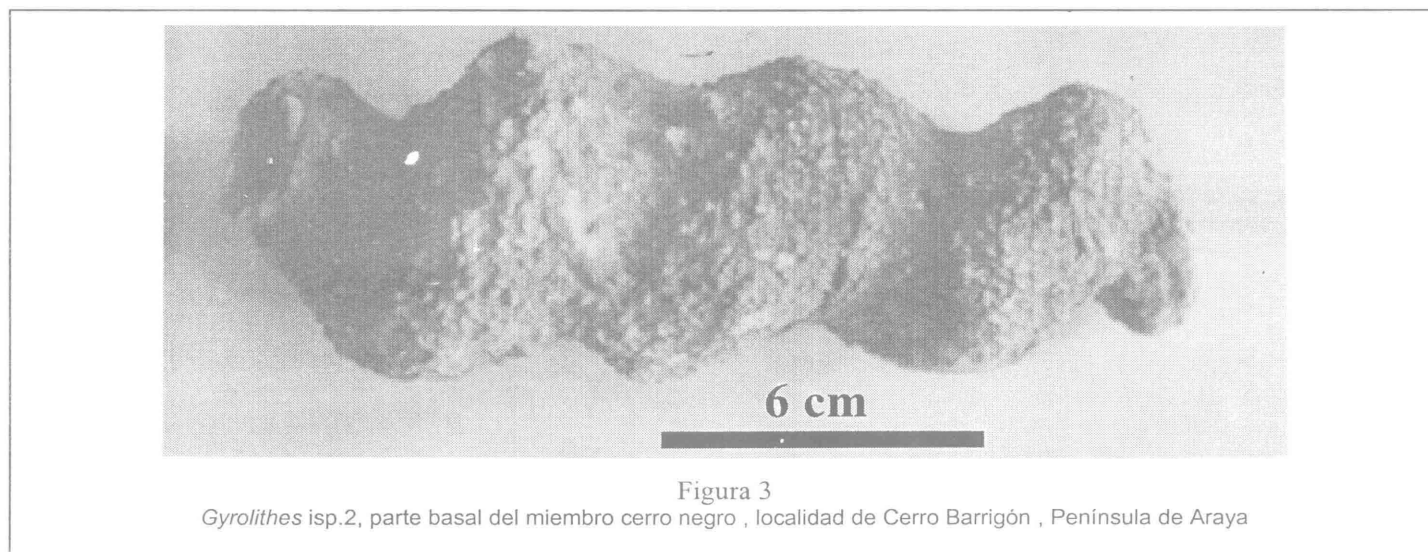


Figura 3

Gyrolithes isp.2, parte basal del miembro cerro negro , localidad de Cerro Barrigón , Península de Araya

desarrollo helicoidal regular. Al contrario de la anterior presenta un recubrimiento externo de 0.5 cm de espesor de naturaleza limosa y de color amarillento y un relleno de color gris de granulometría mas fina.

Su sección es ovalada, con un diámetro mayor de 2 cm y el menor de 1.5 cm, su enrollamiento es sinistral, regular, con un radio de 3.3 cm y altura de vuelta de 6 cm. No muestra cambios en el enrollamiento, alcanza tamaños de hasta 40 cm y no presenta codos ni conexiones con otro tipo de estructura biogénica.

Observaciones.- Este tipo de estructura solo se observó en los afloramientos de la ensenada Balandra en sedimentos limoarenosos carbonáticos del Miembro Cerro Negro. Es posible que el revestimiento observado se deba a procesos diagenéticos de cementación alrededor de la estructura y no a la construcción de revestimiento por parte del organismo.

icnogénero *SKOLITHOS* Haldeman, 1840

SKOLITHOS isp.

Descripción. Perforaciones verticales sin revestimiento externo, de sección circular de 3 cm de

sección mayormente circular con un diámetro que varía entre 4,5 y 5,5 cm , con revestimiento de 1 cm de espesor.

El interior del mencionado revestimiento es liso y externamente consiste de una densa y regularmente distribuida cubierta de "pellets" ovoides individuales, regularmente espaciados y de 0,9 cm de diámetro, constituidos por material arenoso completamente oxidado.

El largo de las ramificaciones individuales llegan a alcanzar hasta 40 cm de largo.

El relleno interno es un limo arenoso de color amarillento, sin estructura, de igual naturaleza que el sedimento hospedador.

Observaciones.- *Ophiomorpha nodosa* es una estructura biogénica muy común en las localidades del sur de la península de Araya (cerro Pariche y sus alrededores), y al sur de la ensenada de Charagato, en la isla de Cubagua.

icnogénero *PLANOLITES* Nicholson, 1873

PLANOLITES isp.

Descripción.- Perforación subhorizontal de superficie externa suave sin revestimiento, forma

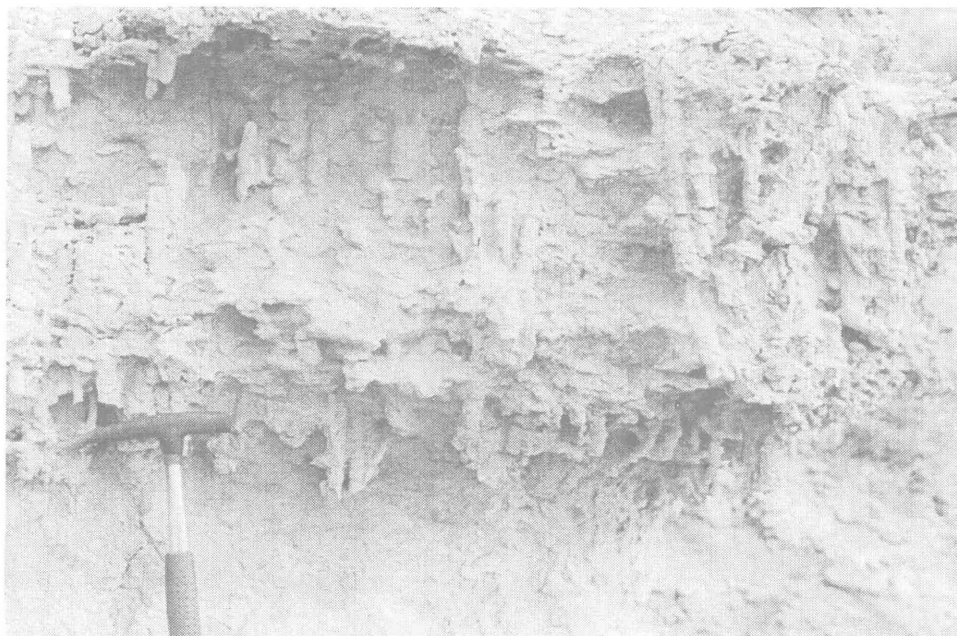


Figura 4

Skolithos isp., parte superior del Miembro Cerro Negro, localidad al suroeste de Manicuaire

cilíndrica de sección circular con un diámetro de 1,5 cm y sin ramificaciones. El relleno es de granulometría mas fina que la de la roca hospedadora. Está preservada como relieve completo.

Observaciones.- Este icnogénero se presenta en las areniscas calcáreas de la Formación Tortuga (Pleistoceno Superior) en la localidad de punta Arenas, península de Araya.

ICNOGÉNERO *TEICHICHNUS* Seilacher, 1955
TEICHICHNUS isp.

Descripción.- Perforaciones horizontales con un "spreite" protusivo, apilado verticalmente. Su sección es ovalada, con un diámetro mayor de 3.2 cm y un largo

de hasta 50 cm. No presenta recubrimiento externo o marca alguna sobre su superficie. Su desarrollo lineal es sinuoso presentado bifurcaciones en forma de T. Se preserva como relieve completo y el relleno, completamente oxidado, es de granulometría mas fina que el sedimento hospedador.

Observaciones.- Este icnogénero solo fue encontrado en la parte media de la Formación La Tejita, en la localidad del aeropuerto de la isla de Margarita, y está estrechamente asociada al icnogénero *Thalassinoides* isp.

ICNOGÉNERO
THALASSINOIDES
Ehrenberg, 1944

THALASSINOIDES
isp.

Descripción.-

Perforaciones horizontales de sección circular a ovalada, con un diámetro mayor de 4 cm y un largo de hasta 45 cm. Sus profusas ramificaciones, en forma de T y Y, no presentan revestimiento y su relleno es activo de tipo menisco, se preserva como relieve completo.

Observaciones.- Abundantemente distribuido en los sedimentos limoarenosos del Miembro Cerro Negro en las localidades del sur de la península de Araya, íntimamente asociado con el icnogénero *Teichichnus* isp. en la isla de Margarita (Formación La Tejita), constituyendo la icnocenosis *Teichichnus* isp. - *Thalassinoides* isp., y en la península de Araya está

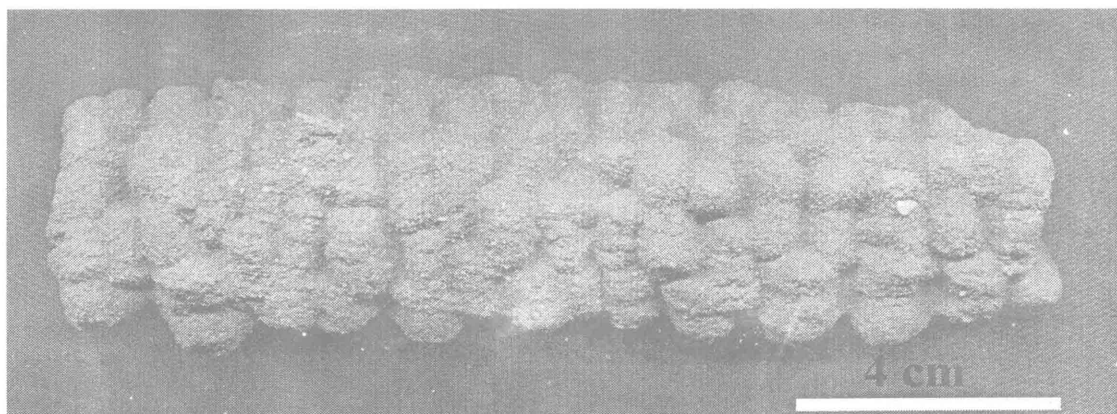


Figura 5

Ophiomorpha nodosa, parte superior del Miembro Cerro Negro, localidad de Cerro Pariche, Península de Araya.

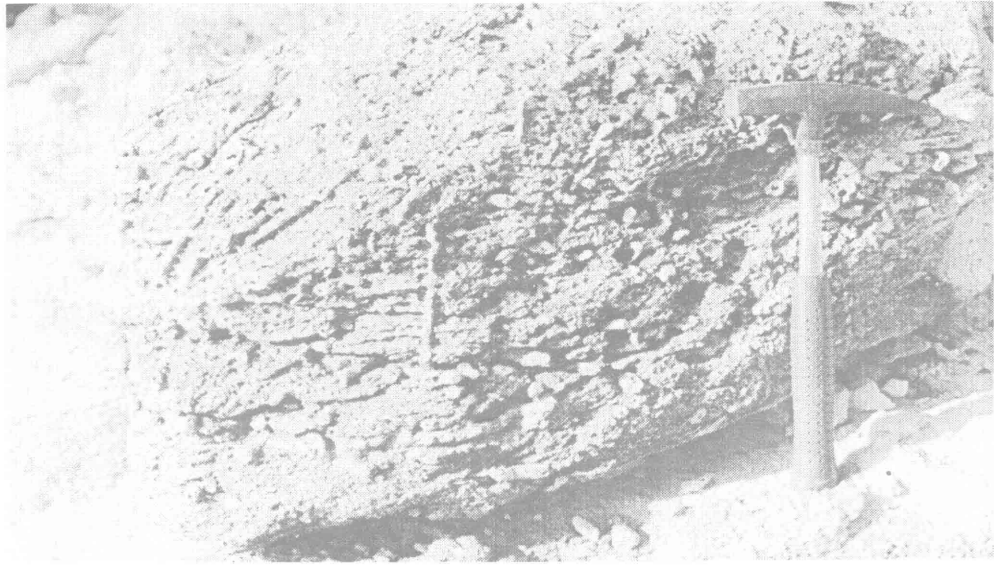


Fig. 6

Planolites isp. de la Formación Tortuga, localidad de Punta Arenas, Península de Araya

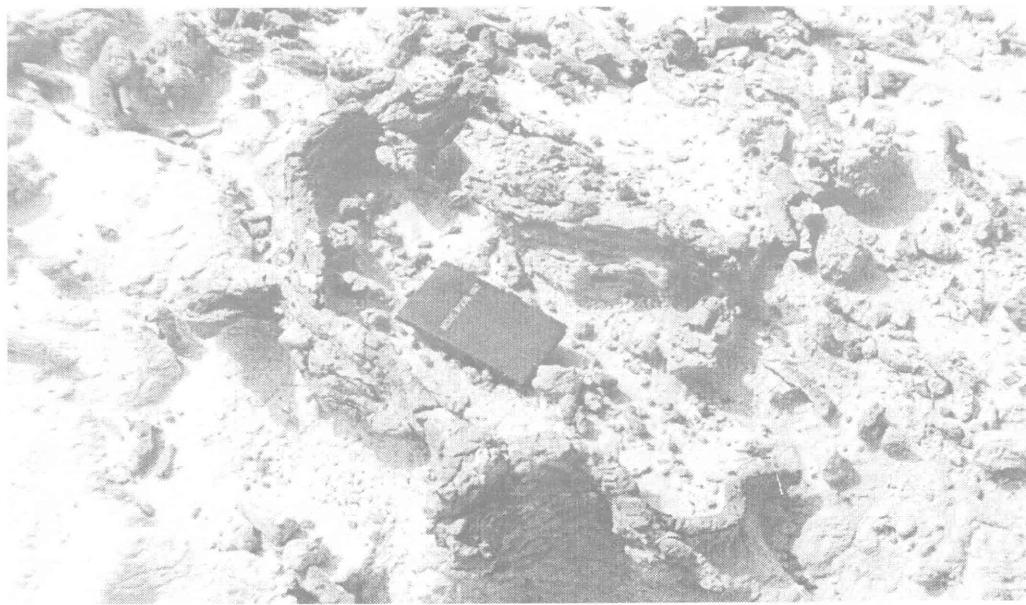


Fig. 7

Teichichnus isp. de la Formación La Tejita, localidad aeropuerto, isla de Margarita.

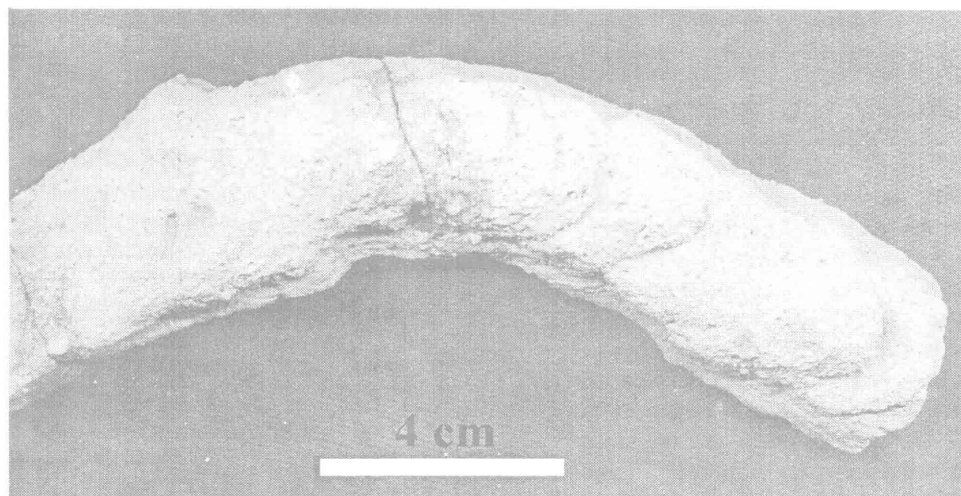
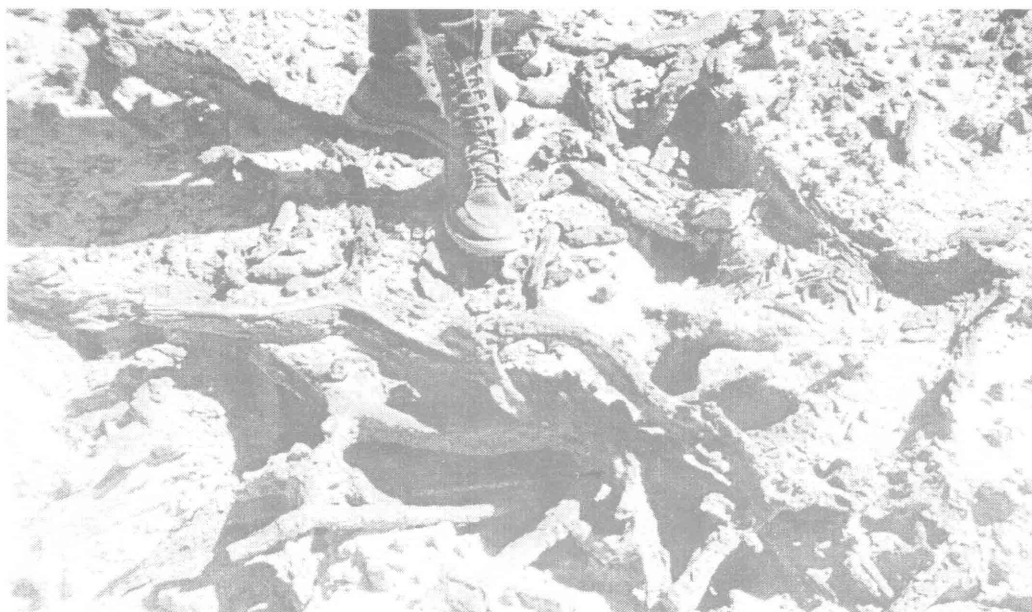


Fig. 8

Thalassinoides isp. y un detalle del relleno tipo menisco de la estructura. Formación La Tejita, localidad del aeropuerto "Santiago Mariño" de la isla de Margarita.



Fig. 9

Teredolites clavatus de la parte superior del Miembro Cerro Negro en localidad de quebrada Lavandera, Península de Arava

Ícnocenosís	Tipo de Sedimento	Unidad Estratigráfica	Ambiente
<i>Gyrolithes</i> isp.	Carbonático	Mbo. Cerro Negro	Plataforma Interna
<i>Skolithos</i> isp.	Carbonático	Mbo. Cerro Negro	Playa
<i>Teichichnus</i> isp. - <i>Thalassinoides</i> isp.	Limo-arenoso	Formación La Tejita	Bahía restringida
<i>Thalassinoides</i> isp.	Carbonático	Formación Tortuga	Playa baja
<i>Ophiomorpha nodosa</i>	Carbonático	Miembro Cerro Negro	Llanura de marea
<i>Planolites</i> isp.	Carbonático	Formación Tortuga	Playa
<i>Teredolites clavatus</i>	Carbonático	Miembro Cerro Negro	Playa

Tabla II
Ambientes y distribución estratigráfica de ícnocenosís en las unidades neógeno-cuaternarias del nororiente de Venezuela

asociada a sedimentos carbonáticos de la Formación Tortuga.

Ícnogénero **TEREDOLITES** Leymerie, 1842
TEREDOLITES CLAVATUS Leymerie, 1842

Descripción.- Profuso y apretado conjunto de perforaciones cilíndricas, de desarrollo sinuoso y paralelo al alargamiento del tronco perforado, sin revestimiento. Su sección es circular, con diámetro de 0.9 cm, su desarrollo lineal es sinuoso, cambiando algunas veces su dirección de perforación en 180° y con ramificaciones en forma de T. El relleno pasivo es arenoso y sin estructura.

Observaciones.- Este ícnogénero fue localizado en areniscas calcáreas del Miembro Cerro Negro en la localidad de la quebrada Lavandera, cerca del contacto con las rocas metamórficas. Esta estructura, comúnmente hecha por bivalvos, presenta cambios drásticos en la dirección de perforación y ramificaciones en forma de "T", lo cual estaría más acorde con organismos vermiformes de cuerpo blando y no de bivalvos de concha dura.

Discusión y Conclusiones

Los organismos que producen huellas, en sus diferentes actividades de vida, son muy abundantes en los ambientes carbonáticos y paradójicamente los ícnofósiles están mejor preservados y estudiados en los dominios clásticos (Basan, 1972). Debido a ello los principios desarrollados en estos últimos ambientes no han sido aplicados, a la investigación en dominios carbonáticos, con todo rigor.

Los sedimentos neógeno-cuaternarios del nororiente de Venezuela, donde fueron localizadas las ícnocenosís estudiadas, pertenecen tanto a secuencias clásticas (Formación La Tejita) como a secuencias carbonáticas (Formación Cubagua, Miembro Cerro

Negro y Formación Tortuga); observándose una excelente preservación tanto en los dominios limo-arenosos como en los de carbonatos de mezcla (Zapata & Estévez 1997).

En la península de Araya e isla de Cubagua, las ícnocenosís encontradas fueron: *Gyrolithes* isp., *Skolithos* isp., *Ophiomorpha nodosa* y *Teredolites clavatus*, asociadas al Miembro Cerro Negro y *Thalassinoides* isp. y *Planolites* isp. asociadas a la Formación Tortuga. En la isla de Margarita la ícnocenosís *Teichichnus* isp.- *Thalassinoides* isp. está asociada a sedimentos limoarenosos, con bancos de ostréidos, de la Formación La Tejita.

Estas ícnocenosís están distribuidas en ambientes que varían desde marino marginal (bahía, llanura de marea y playa) hasta plataforma interna (detrás de arrecife).

En la Tabla II se muestra la distribución ambiental y estratigráfica, de las diferentes ícnocenosís, así como el tipo de sedimento.

Es conveniente resaltar que; aunque los ícnogéneros *Thalassinoides* isp. y *Teichichnus* isp. pertenecen a dominios con contenido de oxígeno totalmente opuestos, el primero de dominios bien oxigenados y el segundo en dominios con deficiencia de oxígeno (Savrdá, 1992); en los sedimentos limo arenosos de la Formación La Tejita, estos dos ícnogéneros están estrechamente asociados y fueron asignados a una misma ícnocenosís: *Teichichnus* isp. - *Thalassinoides* isp.

Agradecimientos

Los suscritos agradecen al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la UCV el aporte económico para la realización de este proyecto (09.13.1899/90)

Bibliografía

- Basan, P. B. 1978. Introduction. En : P. B. Basan Ed. Trace Fossil Concepts. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Short Course N°5, p.1-12
- Bromley, R.G. & Frey, R. W. 1974. Redescription of the Trace Fossil *Gyrolithes* and Taxonomic Evaluation of *Thalassinoides*, *Ophiomorpha* and *Spongeliomorpha*. Bulletin of the Geological Society of Denmark, 23:311-335.
- Campos, O. 1991. Sedimentología y Estratigrafía de las islas de Coche y Cubagua, Edo. Nueva Esparta. Trabajo Especial de Grado, Inédito. Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Crimes, T.P., Marcos, A. & Arbolea, M. 1977.

?Late Precambrian-low Lower Cambrian trace fossils from Spain. En T.P.Crimes & J.C.Harper eds. Trace Fossils 2. Geological Journal, Special Issue N° 9, p.91-138. Seel House Press, Liverpool.

Curran, A.H. 1984. Ichnology of Pleistocene Carbonates on San Salvador, Bahamas. *Journal of Paleontology*, 58(2):312-321.

Frey, R. W. & Bromley, R. W. 1985. Ichnology of American Chalks: the Selma Group (Upper Cretaceous), Western Alabama. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 22:801-828.

Frey, R. W. & Howard, J. D. 1985. Trace Fossils from the Panther Member, Star Point Formation (Upper Cretaceous), Coal Creek Canyon, Utah. *Journal of Paleontology* 59:370-401.

Ibarra, E. & Hernández, E. 1989. Sedimentología y Estratigrafía del Neógeno de la Isla de Margarita, Edo. Nueva Esparta. Trabajo Especial de Grado. Inédito. Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Myrow, P. 1995. *Thalassinoides* and the Enigma of Early Paleozoic Open-Framework Burrow System.

Palaos, 10(1):58-74.

Narbonne, G. 1984. Trace Fossil in Upper Silurian Tidal Flat to Basin Slope Carbonates of Arctic Canada. *Journal of Paleontology*, 58(2):398-415.

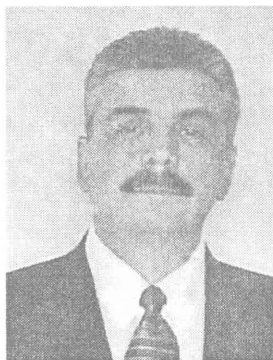
Pemberton, S. G. & Jones, B. 1988. Ichnology of the Pleistocene Ironshore Formation, Grand Cayman Island, British West Indies. *Journal of Paleontology*, 62(4):495-505.

Pickerill, R. K., Fillion, D. & Harland, T. L. 1984. Middle Ordovician Trace Fossils in Carbonate of the Trenton Group between Montreal and Quebec City. St. Lawrence Lowland, Eastern Canada. *Journal of Paleontology*, 58(2):416-439.

Savrdá, Ch. 1992. Trace Fossils and Benthic Oxigenation. Short Courses in Paleontology, N° 5, The Paleontological Society, p. 172-198.

Zapata, E. & Estévez, J.A. 1997. Facies petrográficas del Miembro Cerro Negro, Formación Cubagua. I Congreso Latinoamericano de Sedimentología, Tomo II, p. 363-368.

Ing. Víctor E. Padrón B. Profesor de Paleontología y Micropaleontología del Departamento de Geología de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela. Inició su investigación en 1979 en la estratigrafía y micropaleontología de secuencias neógenas de las cuencas de Falcón y Venezuela nororiental. En 1998 forma parte del grupo de investigación de Sedimentología y Paleontología dedicándose al estudio de los foraminíferos de secuencias cretácicas del occidente de Venezuela.



MSc. Egleé Zapata O. Profesora de Sedimentología del Departamento de Geología de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela. Inició su investigación en carbonatos el año 1975, dedicándose al estudio de los procesos diagenéticos de secuencias neógenas. A partir de 1998 se dedica a la investigación en carbonatos cretácicos y es líder del grupo de investigación de Sedimentología y Estratigrafía del Cretácico en el occidente de Venezuela.



MSc. Olga T. Rey B. Profesora de Estratigrafía del Departamento de Geología de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela. Inició su investigación en el año 1983, dedicándose al estudio estratigráfico de secuencias neógenas de la cuenca de Falcón y nororiental de Venezuela. A partir de 1998 se dedica a la estratigrafía de secuencias cretácicas y es integrante del equipo de investigación de Sedimentología y Estratigrafía.

