

## FORMACIONES CENOZOICAS DE PARIÁ: SECCIONES DETALLADAS, CORRELACIONES, PALEONTOLOGIA Y PALEOECOLOGIA, CON DESCRIPCIÓN DE UNAS ESPECIES NUEVAS

OLIVER MACSOTAY I.

**SUMARIO:** I. Descripción de las formaciones Cenozoicas. Historia de la nomenclatura. Formación Güiria. Formación Río Salado (nueva). Sedimentos de la región de El Pilar. Terrazas continentales de la península. Terrazas marinas de la costa norte. Correlaciones con otras formaciones y localidades de Venezuela. Correlaciones con la isla de Trinidad.

II. Geología histórica cenozoica de la Península de Paria. III. Faunas y ambientes actuales de la Península de Paria. IV. Descripción sistemática de especies nuevas.

Referencias.

**RESUMEN:** Se describen dos unidades cenozoicas de la Península de Paria; la Formación Güiria (Bermúdez, 1966), cuya estratigrafía detallada y paleontología se tratan ampliamente; y la Formación Río Salado (nueva). Otras zonas de sedimentos jóvenes se describen brevemente. A base de las faunas, se dan las correlaciones con otras formaciones de Venezuela y Trinidad, y se interpreta la historia cenozoica. Las faunas y los ambientes actuales de la Península de Paria se describen para fines de las comparaciones con los de las formaciones geológicas. Cuatro especies y dos subespecies se describen como nuevas, a saber: *Anadara (Scapharca) costaricensis gameroae* subesp. nueva, *Cyathodonta rectangulata* esp. nueva, *Chione (Chione) pailasana constricta* subesp. nueva, *Cerithium (Theridium) guirianum* esp. nueva, *Polinices (Polinices) ovalatus* esp. nueva, y *Melongena (Pugilina) morio*, *irende* subesp. nueva.

**ABSTRACT:** Two Cenozoic formations of Paria are described in detail, viz.: the Güiria Formation (Bermúdez, 1966) and the Río Salado Formation (new). Some other areas of young deposits are described more briefly. On the basis of the paleontological and paleoecological data, correlations with other formations of Venezuela and Trinidad are indicated, and the Cenozoic history of the region is sketched. For purposes of comparison, observations on the actual faunas and environments of the Península of Paria are given. Four species and two subspecies are described as new, viz.: *Anadara (Scapharca) costaricensis gameroae* n. subsp., *Chione (Chione) pailasana constricta* n. subsp., *Cyathodonta rectangulata* n. subsp., *Cerithium (Theridium) guirianum* n. sp., *Polinices (Polinices) ovalatus* n. sp., and *Melongena (Pugilina) morio irenae* n. subsp.

### AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la doctora Frances Charlton de Rivero, su notable estímulo para la preparación de este trabajo y la lectura crítica de la misma; al doctor Pedro J. Bermúdez, incansable explorador de la bioestratigrafía de Venezuela, por sus constantes consejos y lectura crítica del manuscrito; a los profesores doctor Clemente Gon-

zález de Juana, geólogo Nicolás Gerardo Muñoz Jiménez, geólogo Mario Vignali Calasso\* —bajo la dirección y guía de los cuales se verificaron los trabajos de exploración de las rocas metamórficas de la Península de Paria—, por sus enseñanzas y observaciones acerca de la Geología de la región y de Venezuela.

Asimismo, a los geólogos Juana Iturralde de Arosa, Miguel Wehrmann Athing, Wolfgang Scherer y Javier Picard, por su asistencia imprescindible durante las exploraciones y constructiva crítica; a la profesora Lourdes Díaz de Gamero, y al doctor Virgil D. Winkler, por su suministro de bibliografías, al micropaleontólogo J. B. Saunders, por su donación de mapas geológicos de Trinidad; a los bachilleres René Martínez y Régulo A. Campos Villarroel, por sus observaciones con respecto a la fauna reciente de invertebrados, y al dibujante señor Pedro Carpio García, por su asistencia.

Finalmente, y en especial, se agradece al geólogo Max Furrer, por permitir al autor el examen de los micromoluscos procedentes de la localidad tipo de la Formación Paria.

### INTRODUCCION

Este informe es el resultado de tres visitas realizadas por el autor a la región, con motivo de los trabajos de Campo III de la Escuela de Geología, (Universidad Central de Venezuela), a mediados de los años 1964, 1965 y 1966, en los cuales se hizo un muestreo detallado de los afloramientos conocidos. Durante la primera visita, el (entonces estudiante) geólogo Wolf-

\* GONZALEZ de Juana C. et al. (1965), publican la descripción de las rocas metamórficas de la Península de Paria.

gang Scherer indicó al autor varias de las localidades observadas por él en el interior de la península. El estudio de los materiales se postergó para darle prioridad a los fósiles procedentes de las rocas metamórficas del área. El doctor Pedro J. Bermúdez estudió y publicó la microfauna procedente de la localidad tipo de la Formación Güiria (1966, p. 371). Un examen posterior de los cortes de carretera y afloramientos costaneros entre Güiria y El Pilar, así como en el área de Carúpano, nos puso a disposición más material y mejores criterios para las ideas expuestas en el presente trabajo.

### SEDIMENTOS CENOZOICOS DE LA PENINSULA DE PARIÁ

**Historia de la nomenclatura.** Hedberg (1950, p. 1207) introduce el nombre de la Formación Paria, con la siguiente observación: "Hacia el oriente, en el Territorio Delta Amacuro, (la Formación Mesa) pasa gradualmente hacia depósitos de delta predominantemente lutíticos y limolíticos, a los que se ha dado el nombre de Paria".

Rivero (1956, p. 433) considera el nombre como desafortunado, ya que es casi homónimo del "Grupo Pariano" de Wall y Sawkins (1860), y sugiere los nombres de Delta Amacuro y Amacuro, aconsejando abstenerse de rebautizarlas hasta que el carácter y relación de las capas hubiese sido bien estudiada; le asigna edad cuaternaria.

Weingeist (1956, p. 47 y 278) cita el nombre Amacuro como miembro de la Formación La Pica —Mioceno medio— como nombre definido por Mencher et al., (1951, p. 56); el término Delta ha sido usado como miembro de la Formación Quiriqui-

re por Dusenbury (1956, p. 483-485) y para una arena en la Formación Oficina por Petzall (1956, p. 394-396).

De Sisto (1961, p. 191, 193 y fig. 4) describe a la Formación Paria, presentando la sección columnar del pozo Paria N° 1, donde se definió la localidad tipo por Hedberg y Sass (1936) en un informe no publicado. Le asigna edad pleistocena, y lo describe como la sección comprendida entre la superficie y los 1.326 pies de profundidad:

"Este intervalo en el pozo es la sección tipo de la Formación Paria y consiste casi enteramente de lutitas arcillosas gris parduscas, claras, y gris verdosas claras. Estas capas son de edad cuaternaria y probablemente son muy similares a los sedimentos que están siendo depositados en el delta del Orinoco en esta localidad, en el tiempo presente. Esta formación es transicional a la Formación Quiriquire a través del intervalo de 1.326 a 1.783 pies".

En la sección columnar, están anotados buzamientos: Quiriquire, buzando 40-50 grados; en la zona de transición, hay un intervalo donde la cifra cambia de 37 a 5 grados; la Formación Paria, suprayacente, presenta buzamientos de 5 a prácticamente 0 grados.

Bermúdez (1966, p. 370, 371) publica por primera vez el nombre de Formación Güiria para capas que afloran en el flanco meridional de la Península de Paria, y da como localidad tipo los acantilados costaneros próximos al aeropuerto de Güiria. El nombre Güiria había sido usado informalmente en tablas de correlación inéditas, y el área es citada como Terciario Mio-plioceno en el Mapa Geológico de Venezuela (1955) y como Cenozoico sin diferenciar en el Geológico-Tectónico de Foster Smith

(1962). Bermúdez describe la litología como "marga calcárea de aspecto lutítico, color gris claro, muy compacta y maciza, que meteoriza en marrón y ante, con gran cantidad de yeso microcristalino. Esta se encuentra interrumpida a intervalos por arena fina fosilífera". Les asigna edad Plio-Pleistoceno a base de la débil correlación ofrecida por foraminíferos de ambiente salobre, que son fósiles de facies.

Si se examina la litología de la Formación Güiria, descrita a continuación, vemos que litológicamente podría haber correlación con la Formación Paria de Hedberg, pero la formación que tratamos, yace discordantemente por debajo de la Formación Mesa, en la Península de Paria, y no es lateralmente equivalente a la misma.

El geólogo señor Max Furrer —quien tiene en preparación un trabajo sobre la Formación Paria, próximo a publicarse—, ha permitido al autor examinar la fauna de moluscos pequeños procedentes del pozo Paria N° 1, de la Creole Petroleum Corp., fauna que es muy diferente a la de la Formación Güiria, presentando sólo dos géneros y quizás una especie en común. Dicha fauna es marina, de aguas frías, y de edad probablemente Pleistocena. La muestra es bastante rica en foraminíferos planctónicos, y no presenta la mala preservación debida al yeso, característica de la Formación Güiria.

En el presente trabajo, se describe una unidad litológica muy distinta de la mencionada Formación Güiria, en la parte meridional de la Península de Paria: un gran espesor de conglomerados continentales bien consolidados, a los que se designa como Formación Río Salado. Además, da-

remos una descripción más detallada de la Formación Güiria, con consideraciones sobre la fauna y ecología.

#### FORMACION GÜIRIA

**LITOLOGIA.** Es una unidad esencialmente arcillosa, compuesta de limolitas y lutitas arcillosas, así como arcillitas poco consolidadas a compactas, fácilmente fisibles, con tramos locales arenosos y/o calcáreos. Dominan los colores grises y pardos. Como localidad tipo se ha escogido la sección expuesta en los acantilados al noreste de la población de Güiria, llamada "área I" en el mapa n° 2, y en la carta faunal (a estos acantilados se refirió el doctor P. J. Bermúdez, 1966). Las capas más bajas, reconocibles en la sección, se hallan en la orilla norte de una pequeña quebrada sin nombre que desemboca en el golfo, a 500 metros al noreste del muelle de piedra de Güiria. De base a tope, tenemos:

K - Limolita gris verdosa, que meteoriza a castaño claro, yesosa en su parte superior. El yeso está en forma de pequeños cristales de selenita amarilla, de 15 a 20 mm de largo, que presentan inclusiones de la misma limolita en la cual se hallan. Este yeso es, muy probablemente, primario en la capa; no hay yeso secundario en diaclasas. No es fosilífera ..... 4 metros.

J - Marga arenosa muy yesosa, pardo amarillenta, endurecida, con abundantes fósiles de moluscos mal preservados y difícilmente extraíbles: **Anadara (Larkinia) patricia** (Sowerby), **Anomia simplex** d'Orbigny, aparte de una abundante fauna de micromoluscos: **Crassinella guadalupensis** (d'Orbigny) y **Caecum pulchellum** Stimson. Esta capa contiene numerosos ostráco-

dos, los cuales han sido enviados por el doctor P. J. Bermúdez al doctor W. A. van den Bold, con el fin de ser estudiados. Esta capa, así como las siguientes, hasta "F", inclusive, presentan matriz arcillosa, y su lavado, aparte de fragmentos de moluscos y otros invertebrados no contiene ningún fragmento clástico. Muestra n. 496, 496a ..... 1 metro

I - Limolita arcillosa y arcilita de color gris claro que meteoriza a amarillo; es de grano muy fino, de fractura subconcoide, compacta, que prácticamente no presenta planos de estratificación; es plástica y puesto en agua para su lavado, se hincha considerablemente, siendo muy untuosa al tacto. En los cuatro metros basales se hallan con frecuencia, fragmentos carbonosos pequeños, y hojas dispersas de árboles adjudicables a Angiospermas modernas (Dicotiledóneas); en toda la sección, pero principalmente hacia la parte superior del tramo, se hallan pelecípodos enanos de conchas muy finas y que se deshacen a poco de haber sido extraídas: **Leptopecten** sp., **Tellina** sp., **Macomia** cf. **constricta** Say; escasos foraminíferos reportados por el doctor Bermúdez. Las diaclasas verticales de la roca se hallan rellenas de yeso selenita en vetas. Muestras n. 497 y 498 ..... 16 metros

H - Arcilita pardo amarillenta, que meteoriza a azul marino intensa, de grano muy fino, compacta, muy plástica cuando húmeda, caracterizada por la presencia del coral **Manicina areolata** (Linneo) y varios gasterópodos típicamente marinos: **Melongena melongena** (Linneo), etc. Muestras n. 117, 495, 0,5 mts.

G - Arcilita de color gris claro, azulado, compacta, muy semejante a la porcelanita, que meteoriza a gris pardusco claro, que sólo presenta yeso en las diaclasas, en los 6 metros superiores del tramo. Presenta una regular fauna de foraminíferos, estudiados por Bermúdez (1966, p. 371) e impresiones de pelecípodos delgados y mal preservados: **Tellina** sp., **Macoma** sp., y **Pecten** (?) sp. El tramo superior meteoriza a pardo rojizo, estando endurecido por la impregnación de yeso, y carece de fósiles. Muestra n. 491. .... 20 metros.

F - Coquina de cemento arcilloso-calcareo, duro, de color castaño claro a ante, muy rica en macrofósiles: **Cerithium algicola** C. B. Adams, **Anadara chemnitzoides** (Maury), etc., bien preservados. Presenta estructuras sedimentarias primarias en la cara inferior de la capa: galerías, túneles y depresiones, horadadas en la capa infrayacente (G) y rellenas del material de la coquina; muchas galerías están cubiertas por capa de limonita, y otros completamente reemplazados por el mismo. Muestra n. 490. .... 0,3-0,50 metros.

E - Limolita arcillosa gris azulada que meteoriza a pardo, que presenta escasas impresiones de pelecípodos en los planos de estratificación; este tramo se vuelve arenoso hacia el tope, presentando sólo escasos ostrácodos poco diagnósticos como microfauna. Muestra n. 489. .... 12 metros.

D - Arenisca conglomerática compacta, de cemento arcilloso, pardo amarillento, cuarzosa, de cantos redondeados a subredondeados; no fosilífero. .... 0,5 metros.

C - Limolita arenosa pardo clara, que meteoriza a amarillenta, compacta, astillosa, no fosilífera. .. 12 metros.

B - Arcilita gris clara, que meteoriza a pardo amarillenta, de textura fina, no fosilífera. Muestra n. 488. .... 6 metros.

A - Limolita arenosa y salinosa, poco consolidada, de color pardo claro que meteoriza a pardo oscuro y rojizo morado, no fosilífero.

La sección termina junto al antiguo malecón del campamento abandonado de la compañía Creole Petroleum Corp., siendo reemplazado en adelante por llanura aluvial y costas pobladas de manglares.

**Espesor.** La sección continua medida es de 82,5 metros de espesor, pero es posible que en el subsuelo alcance 200 metros.

**Relaciones estratigráficas.** No se ha observado el contacto inferior, de la Formación; las capas de los acantilados conservan un rumbo N-80°-E y un buzamiento constante de 12 a 15 grados norte. Las capas no presentan tendencia a la lenticularidad, y aparentemente conservan sus espesores lateralmente. Los afloramientos están cubiertos en discordancia angular por un conglomerado continental que describiremos más adelante (ver "Terrazas continentales de la Península de Paria").

**Extensión superficial.** La Formación Güiría, en la Península de Paria, está restringida a los alrededores de la población del mismo nombre. Con la construcción del nuevo aeropuerto, al sudoeste de Güiría (el viejo quedaba al norte), se ha despejado con maquinaria pesada una colina baja, que presentó así cuatro metros de afloramiento. Los tres metros inferior-

res constan de arcilita de color castaño, que meteoriza a gris claro y morado, no fosilífera; cubierta por una capa endurecida de caliche-arenisca calcárea bioclástica de color ante y crema claro, de un metro de espesor. Esta capa está constituida por moldes de moluscos marinos y pequeños gránulos de algas calcáreas. Para su estudio, esta capa se ha denominado "área II", y es correlacionable con la capa "F" de la localidad tipo.

En el kilómetro 13 de la carretera de Güiría, un solo afloramiento de arenisca arcillosa y conglomerática, así como arcilita compacta, situada en el flanco sur de la carretera, dio una fauna compuesta exclusivamente por **Polymesoda (Cyanocyclas)** cf. **P. (C.) monagasensis** (Palmer).

Este pelecípodo perteneciente a un género de aguas dulces a salobres que prefiere las aguas poco circuladas de lagos o lagunas, representa una facies que no tiene su equivalente en la localidad tipo. Estas capas buzán 30 grados al oeste, están falladas y probablemente sean una facies continental fluvio-lacustre de la Formación Río Salado. Este afloramiento se denomina "área III" en la carta faunal.

**Paleontología.** La Formación Güiría ha dado una fauna de moluscos fósiles relativamente abundante, cuyo material en general es de preservación regular a mala.

La carta faunal a continuación, contiene los datos necesarios para la interpretación paleontológica y paleoecológica, simultáneamente. Para su interpretación, se suministran los siguientes datos:

Las letras en las columnas centrales, se refieren a la **abundancia de individuos** de cada especie en cada capa, según los ejemplares colectados:

A - Muy abundante, con más de 50 ej.

A - Abundante, con más de 7 ej.

F - Frecuente, con 4 a 6 ej.

E - Escaso, con 2 a 3 ej.

R - Raro, con un ej., o fragmentos.

Cuando las mencionadas letras están en **minúscula**, significa el dominio de ejemplares juveniles; cuando están **entre paréntesis** significa el dominio de ejemplares enanos, impedidos en su crecimiento; cuando están acompañados por un **asterisco**, es que la fauna es de moldes internos y externos; la **interrogación** representa una identificación dudosa basada en ejemplares incompletos o muy mal preservados.

Las edades en la columna correspondiente a "Alcance Estratigráfico Conocido" se refieren a registros conocidos basados en identificación específica exacta, y a formas muy cercanas genéticamente, como variedades y en algunos casos, subespecies.

ESPECIES (Orden taxonómico)	LOCALIDADES										ALCANCE ESTRATIGRAFICO CONOCIDO	
	Capas fosilíferas											
	F	G	H	I	J	II	III					
SCLERACTINIA												
<i>Dichoecenia stokesii</i> Milne-Edwards & Haime	R		A									Mioceno med. - Reciente
<i>Siderastraea</i> sp. indet.			A									Plioceno inf. - Reciente
<i>Mantinia areolata</i> (Linneo)												?
BRYOZOA												
Brizocarios incrustantes no identificados sobre conchas de												
<i>Anomia simplex</i> d'Orbigny	F									F		
PELECYPODA												
<i>Anadara chemnitzoides</i> (Maury)	A		E									Mioceno sup. - Plioceno
<i>Anadara lienosa</i> (Sowerby)	E											Mioceno sup. - Reciente
<i>Anadara notabilis</i> (Röding)			E							E		Mioceno inf. - Reciente
<i>Anadara patricia</i> (Sowerby)										A		Mioceno med. - Plioc. sup.
<i>Anadara costaricensis gameroae</i> Macsotay	R		F									(Subespecie nueva de afiliación Miocena)
<i>Lithophaga</i> sp. indet.			R*									
<i>Atrina seminuda</i> (Lamarck)	F		F								F*	Plioceno inf. - Reciente
<i>Aequipecten gibbus antecessor</i> (Weisbord)			F									Plioceno inf. - superior
<i>Leptopecten</i> aff. <i>L. desulfurata</i> (Weisbord)								F				?
<i>Leptopecten</i> sp. indet.												Plioceno superior
<i>Ostrea</i> cf. <i>O. libella</i> Weisbord	E											Plioceno inferior
<i>Ostrea vesperfina venezuelana</i> Weisbord	f											Plioceno inf. - Reciente
<i>Ostrea rhizophora</i> Guilding	f											Mioceno inf. - Reciente
<i>Anomia simplex</i> d'Orbigny	A									A		Mioceno inf. - Reciente
<i>Crassinella martinicensis</i> (d'Orbigny)										F		Plioceno - Reciente
<i>Crassinella guadalupensis</i> (d'Orbigny)	A									A		Plioceno - Reciente
<i>Polymesoda</i> cf. <i>P. comparana</i> (Maury)										E		Plioceno
<i>Polymesoda</i> cf. <i>P. monagasensis</i> (Palmer)										?		Mioceno sup. - Plioceno
<i>Trachycardium muricatum</i> (Linneo)	R										R*	Plioceno inf. - Reciente
<i>Trachycardium</i> sp. indet.											F*	?
<i>Laevicardium laevigatum</i> (Linneo)										f		Mioceno medio - Reciente

ESPECIES (Orden taxonómico)	LOCALIDADES										ALCANCE ESTRATIGRAFICO CONOCIDO	
	Capas fosilíferas											
	F	G	H	I	J	II	III					
<i>Lucina ephraimi</i> Weisbord												Plioceno
<i>Lucina roigi</i> Maury										E		Plioceno superior
<i>Lucina</i> cf. <i>L. trisulcata blanda</i> (Dall & Simpson)	(A)											Plioceno inf. - Reciente
<i>Pitar albidus</i> (Gmelin)	a											Plioceno sup. - Reciente
<i>Macrocallista maculata</i> (Linneo)	(F)											Mioceno med. - Reciente
<i>Chione cancellata</i> (Linneo)	A											Mioceno med. - Reciente
<i>Chione paitasana constricta</i> Macsotay	R		F									(Subespecie nueva de afiliación Pliocena)
<i>Anomalocardia brasiliana</i> (Gmelin)	F									F		Mioc. sup. ? Plioc. - Reciente
<i>Anomalocardia</i> cf. <i>A. venezuelana</i> Weisbord	F									A		Plioceno superior
<i>Tellina</i> sp. indet.	E											?
<i>Macoma</i> cf. <i>M. constricta</i> Say												Mioceno sup.? Pleist - Reciente
<i>Tagelus plebeius</i> Solander											(A*)	Mioceno sup. - Reciente
<i>Corbula caribaea</i> d'Orbigny	A									A*		Plioceno inf. - Reciente
<i>Corbula aequivalvis</i> Philippi			R							A		Plioceno - Reciente
GASTEROPODA												
<i>Diodora cayanensis</i> (Lamarck)	r											Mioceno - Reciente
<i>Turbo crenulatus venezuelanus</i> Weisbord	e		E									Plioceno
<i>Tegula phalera</i> Weisbord										F		Plioceno
<i>Nerita</i> cf. <i>N. fulgurans</i> Gmelin			E									Plioceno - Reciente
<i>Neritina virginea</i> (Linneo)	(A)											Mioceno med. - Reciente
<i>Modulus modulus</i> (Linneo)	(F)											Mioceno sup. - Reciente
<i>Caecum pulchellum</i> Stimpson										A		Plioceno - Reciente
<i>Caecum regulare</i> Carpenter										R		Mioceno sup. - Reciente
<i>Rissoina</i> sp. indet.												?
<i>Cyclostremiscus caraboboensis</i> Weisbord										E		Plioceno superior
<i>Calodisculus</i> sp. indet.	R											Plioceno
<i>Cerithium algicola</i> C. B. Adams	A										F*	Plioceno inf. - Reciente
<i>Cerithium guiranium</i> Macsotay	A											(Esp. nueva con afiliación Mioc. a Rec.)
<i>Cerithium</i> cf. <i>C. litteratum</i> B.	F										A*	Plioceno - Reciente

ESPECIES (Orden taxonómico)	LOCALIDADES							ALCANCE ESTRATIGRAFICO CONOCIDO		
	Capas fosilíferas									
	F	G	H	I	J	II	III			
<i>Cerithidea</i> sp. indet. ....	R							*I	Plioceno sup. - Reciente	
<i>Bititium caraboboense</i> Weisbord .....					F				Plioceno superior	
<i>Bititium palitroense</i> Weisbord .....					E				Plioceno superior	
<i>Bititium venezuelanum</i> Weisbord .....					F				Plioceno inf. - Reciente	
<i>Cerithiopsis emersoni</i> (C. B. Adams) .....	A				R				Mioceno med. - Reciente	
<i>Epitonium foliaceocostum</i> d'Orbigny .....					E				?	
<i>Alabina</i> sp. indet. ....					R				Mioceno med. - Reciente	
<i>Cheileca equestris</i> (Linneo) .....							E*		Mioceno inf. - Reciente	
<i>Calyptreaa centralis</i> (Conrad) .....							E*		Mioc.?, Plioc. - Reciente	
<i>Strombus</i> cf. <i>S. pugillis</i> Linneo .....			F				E*		?	
<i>Erato</i> sp. indet. ....					I				Mioc. inf. - Reciente	
<i>Natica carrera</i> (Linneo) .....	I								?	
<i>Tectonatica</i> sp. indet. ....	E								Mioceno med. - Reciente	
<i>Polinices subclausus</i> (Sowerby) .....	a								(Especie nueva de afiliación Miocena)	
<i>Polinices ovalatus</i> Macsotay .....	A								Mioceno med. - Mioceno sup.	
cf. <i>Fasciolaria gorgasiana</i> Brown & Pilsbry .....								r*	Plioceno inf. - Reciente	
<i>Melongena melongena</i> (Linneo) .....			F						Plioceno sup. - Reciente	
<i>Leucozonia nassa</i> Gmelin .....			(E)						Plioceno	
<i>Pyrgiscus bruscasensis</i> Weisbord .....	E								?	
<i>Turbonilla</i> sp. indet. ....					E					
PISCES										
<i>Corax</i> sp. indet. ....	R									Cretáceo medio - Reciente
ICNOFAUNA										
<i>Domicinia indiferenciada</i> .....	A									
<i>Cubicinia indiferenciada</i> .....	F									

**Ecología.** Es dificultoso dar una ecología general para la Formación Güiria, como un todo, ya que las condiciones ambientales han variado notablemente de nivel a nivel. Por eso, consideraremos las principales capas por separado:

La capa "J", presenta una fauna con especies típicas euryhalinas, junto a especies propias de ambientes salobres e hipersaladas. Predominaba el ambiente lagunal, con aguas de escasa circulación, pero con comunicación ocasional con el mar. El conjunto se asemeja al subconjunto de **Anomalocardia brasiliensis-Corbula swiftiana** de Hoskins (1964) caracterizado por aguas marinas de salinidad baja a salobre, vivientes a profundidades menores de trece metros, en presencia de abundante vegetación de **Thalassia**, sobre sustrato firme, en aguas poco turbias. En la actualidad, este conjunto se halla bastante bien representado en la boca de algunos manglares de la costa firme de Venezuela.

La capa "I", representa un ambiente marino mixto, donde se nota la afluencia de material vegetal traída probablemente por aguas de ríos y quebradas locales, la cual va en disminución hacia la parte superior de la capa.

La capa "H", representa un ambiente normal, marino a levemente hipersalado, en la cual, la influencia de aguas dulces debió estar ausente por un período de tiempo lo suficientemente prolongado, como para permitir la llegada de larvas de corales (**Manicina areolata**, etc.) y el desarrollo de colonias maduras en abundancia. Sin embargo, el sustrato arcilloso sólo permitió la presencia de especies de moluscos vagantes muy activos.

La sedimentación debía estar reducida a su mínima expresión. Posiblemente representa el subconjunto de **Teilina candeana-Ervilia nitens**, de Hoskins (1964).

La capa "G", representa un ambiente semejante al "I", pero en el cual la tasa de sedimentación va en disminución, por relleno de cuenca, o levantamiento del fondo.

La capa "F", representa una franca y breve trasgresión marina sobre la antigua superficie de "G", la cual no ha estado expuesta a meteorización subaérea, pero sí a la actividad de animales bentónicos cavadores. Sin embargo, el ambiente de "F" es menos marino que el de "H", ya que la fauna corresponde a la de bahía semicerrada, de circulación restringida. La fauna corresponde al subconjunto de **Cerithium litteratum** de Hoskins (1964) propio de aguas marinas a hipersaladas, a profundidades menores de diez metros, pero generalmente menos de dos metros, en aguas muy turbias. Este mismo ambiente en un sustrato no calcáreo, fue caracterizado por **Neritina virginea**, según Parker (1959). También es comparable a la asociación **Crassostrea-Tedania-Ascidia** estudiada en los manglares de la isla de Margarita por Rodríguez (1959).

La capa "E", representa un aumento de la influencia de ríos y quebradas, y las sucesivas, subsiguientes, "D", "C", "B" y "A", representan ambientes más fluviales que la actual, para la zona de Güiria.

El llamado "área II", por su fauna parece ser un equivalente lateral de la capa "F", con la característica de presentar en abundancia algas globulares calcáreas, poco desarrolladas, y fauna que corresponde a

aguas marinas con mejor circulación; la fauna de esta capa, en contraste con el resto de la formación, está en forma de moldes. El área III, representa un ambiente completamente fluvial a estuarino, ya que la fauna está constituida exclusivamente de **Polymesoda**, tal y como se ve en los

actuales estuarios del Orinoco (Van Andel & Postma, 1954, pp. 203-206).

**Edad.** A continuación, presentamos los diagramas analíticos que muestran la afinidad de la fauna de las diferentes capas de importancia por separado, y de la formación, en conjunto:

TABLA DE PORCENTAJES FAUNALES DE LA CAPA "F"

	Taxa Total	Especies identificadas	Número de especies conocidas de los períodos mencionados y porcentajes.		
			Recientes	Pliocenas	Miocenas
PELECYPODA	19	18	13 (72,3 %)	17 (94,5 %)	8 (45,0 %)
GASTEROPODA	16	12	9 (75,0 %)	11 (91,7 %)	7 (58,2 %)
T O T A L	35	30	22 (73,3 %)	28 (93,3 %)	15 (50,0 %)

TABLA DE PORCENTAJES FAUNALES DE LA CAPA "H"

	Taxa Total	Especies identificadas	Número de especies conocidas de los períodos mencionados y porcentajes.		
			Recientes	Pliocenas	Miocenas
SCLERACTINIA	3	2	2 (100 %)	2 (100 %)	1 (50,0 %)
PELECYPODA	7	6	2 (33,3 %)	5 (83,3 %)	3 (50,0 %)
GASTEROPODA	6	6	5 (83,3 %)	6 (100 %)	1 (18,3 %)
T O T A L	15	14	9 (64,3 %)	13 (93,0 %)	5 (36,7 %)

TABLA DE PORCENTAJES FAUNALES DE LA CAPA "J"

	Taxa Total	Especies identificadas	Número de especies conocidas de los períodos mencionados y porcentajes.		
			Recientes	Pliocenas	Miocenas
PELECYPODA	14	14	9 (64,3 %)	14 (100 %)	5 (35,7 %)
GASTEROPODA	13	10	5 (50,0 %)	9 (90,0 %)	2 (20,0 %)
T O T A L	27	24	14 (58,3 %)	23 (96,0 %)	7 (29,2 %)

TABLA DE PORCENTAJES FAUNALES DE LA FORMACION GÜIRIA EN GENERAL

	Taxa Total	Especies identificadas	Número de especies conocidos de los períodos mencionados y porcentajes			Especies comunes con otras formaciones				
			Recientes	Pliocenas	Miocenas	I	II	III	IV	V
SCLERACTINIA	3	2	2 (100 %)	2 (100 %)	1 (50,0 %)		1			
PELECYPODA	35	31	18 (58,0 %)	30 (96,6 %)	13 (42,0 %)	8	8	9	8	3
GASTEROPODA	35	27	18 (66,6 %)	24 (89,0 %)	13 (48,2 %)	7	6	1	3	6
T O T A L	73	60	38 (63,3 %)	55 (91,5 %)	27 (45,0 %)	15	15	10	11	9

De las tablas anteriores se deduce, que la Formación Güiria, en general, es producto de una sedimentación lenta. Los porcentajes de especies sobreviviente varían de 58,3% en la capa fosilífera más baja a 73,3% en la más alta. Por promedio general, un 63,3% de la fauna existe actualmente. Este número coloca a la formación en el **Plioceno superior**. Un porcentaje semejante presenta la unidad "A", de la Florida meridional, separada ahora de la antigua Formación Caloosahatchee. (Olsson & Pettit, 1964).

En la porción derecha de la tabla de porcentajes en general, se presenta una relación en especies comunes con las siguientes faunas:

- I. Salina de Goaigoaza (Weisbord, 1962, 1964) con 25,0%, de edad Plioceno superior, y su alto porcentaje se debe principalmente a razones de facies.\*
- II. La Formación Mare (Weisbord, 1962, 1964) y las Terrazas del Castillo de Araya (Macsoyay, 1965), ambos con 25,0%, representados por especies de bahía poco profunda. Edades: Plioceno inferior y Plio-Pleistoceno, respectivamente.
- III. Formación Matura (Guppy 1864, Maury 1925), con 16,7%, de edad Pliocena superior, discutible.
- IV. Formación Playa Grande (Weisbord, 1962, 1964), con 17,3%, de edad Plioceno inferior.
- V. Este renglón representa las especies que **actualmente** están viviendo en el Golfo de Paria:

\* La fauna de la Salina de Goaigoaza es de carácter hipersalado, restringido, de poca circulación.

15,0%. Esta cifra nos demuestra que las condiciones del actual Golfo difieren notablemente de los que existieran en los tiempos de sedimentación de la Formación Güiria. Las especies comunes son euryhalinas. (Ver Fauna y ambientes actuales en el Golfo de Paria).

La Formación Cumaná, de Caigüire y de Araya, Estado Sucre, presenta conjuntos faunales semejantes a la Formación Güiria. La fauna de moluscos de dicha Formación, publicada por Pérez Nieto (1965), carece de localización y datos ecológicos, y ya que representa la mezcla de varios niveles de ambientes diferentes, es inapropiado para comparación.

Debido al ambiente tan variable que dominó en la sedimentación de la Formación Güiria, falta de la misma una serie de especies pliocenas diagnósticas:

- Pecten ziczag caboblanquensis** Druckeremann.
- Lyropecten arnoldi** Aguerrevere.
- Chione (Lirophora) riomaturensis** Maury.
- Turritella maiquetiana** Weisbord.
- Pallacera solidula** (Guppy).
- Strombina caboblanquensis** Weisbord.
- Olivella venezuelana** Olsson.

De haber tenido una influencia más marina, la Formación contendría los antes mencionados fósiles, de amplia distribución en el Plioceno venezolano.

A última hora, antes de la entrega del manuscrito a la imprenta, llegó

la respuesta del doctor W. A. van den Bold, quien determinó los ostrá-codos de la muestra 496-a, proceden-te de la base de la capa "J" de la Formación Güiria:

**Laxoconcha levis** Brady.

**Cytheridea rohri** (van den Bold).

**Cyprideis similis** (Brady).

**Perissocytheridea** sp. n. indet.

**Perissocytheridea subrugosa**  
(Brady).

**Basslerites minutus** van den Bold.

**Cativella** sp. aff. **C. semitranslucens**  
(Crouch).

**Xestoleberis** sp.

A lo que agrega textualmente: "La mayoría de las especies indica edad Plioceno a Reciente, pero **Cytheridea rohri** (Van den Bold) se ha encontrado solamente en el Mioceno superior y Plioceno. La fauna es muy seme-jante a la de la Formación Talparo (Plioceno) de Trinidad, pero esto pue-de indicar solamente equivalencia de facies (salobre). Faltan varias espe-cies características de Cabo Blanco y Cumaná, como, p. ej.: **Campylocythere? perieri** (Brady)" (Carta fechada el 25 de octubre de 1967).

#### FORMACION RIO SALADO

**Litología.** Se denomina así la se-rie de conglomerados que afloran en los acantilados al noreste de Güiria, entre La Salina y Río Salado, los cua-les se extienden hacia el oeste, si-guiendo el pie de la serranía de rocas metamórficas, hasta la región de Ya-guaraparo. Como localidad tipo, se propone la serie de acantilados con-tinguos que están expuestos desde el caserío La Salina hacia el noreste, por una distancia de tres kilómetros, hasta el caserío Río Salado, señalados co-mo "área IV" en el mapa n° 2.

La sección consta de lechos de conglomerados gruesos, irregularmen-te estratificados y de grano muy va-riable. Predominan conglomerados cementados con arenas rojizas ferru-ginosas, localmente arcillosas y ge-neralmente micáceas; los cantos son redondeados a subredondeados y raras veces subangulares, de tama-ños que varían entre guijas y peño-nes; dichos cantos son cuarzo de fi-lón o cuarcitas de la Formación Ma-curo, siendo raras veces de esquistos silíceos, gneis clorítico o gneis gra-nítico. Unas pocas peñas de caliza metamórfica se han observado en el tope de la sección, cerca de Río Sa-lado, probablemente derivadas de las Formaciones Patao o Güinimita. El co-lor general de los conglomerados es rojo ladrillo.

Localmente hay intercalados lentes de arcilla arenosa, compacta, de co-lor gris que meteoriza a castaño y rojo morado, con frecuencia moteado a lo "sal y pimienta". Estos lentes de arcilla son alargados, casi como capas que se acuñan, y posiblemente tengan mayor extensión en sentido este-oeste, que norte-sur. Son más frecuentes en la mitad inferior de la formación. Estos lentes de arcilla se distinguen de los conglomerados por sus colores más oscuros y por ser menos resistentes a la erosión. Todos los sedimentos mencionados presen-tan gradación, y las partes más finas de los conglomerados presentan es-tratificación cruzada. La arcilla are-nosa y los conglomerados de grano fino, con frecuencia se hallan impreg-nados de material carbonoso de tipo sapropelítico. Estas impregnaciones ti-ñen la roca de negro o pardo oscuro. Ocasionalmente se hallan pequeñas concreciones calcáreo-arcillosas glo-bulares en las arcillas. Estos ca-racteres diferencian la Formación Río

Salado, de la Formación Mesa, suprayacente, y su carácter psam-mítico lo difiere de la Formación Güiria definitivamente. Las acumu-laciones del material carbonoso in-dican para el tiempo de la depo-sición, un clima húmedo-tropical donde las frecuentes charcas y pan-tanos selváticos dieron origen al ma-terial. La topografía del terreno don-de se efectuaba la sedimentación, debía ser baja y de poco relieve, pero la sedimentación fue lo suficiente-mente lenta como para no preservar trazas mayores de vegetación. En contraste con la Formación Mesa, aquí no se ha hallado madera silicificada.

**Espesor.** La sección tipo no ha sido medida, pero se estima que puede alcanzar los 200 metros o más. El espesor puede ser muy variable, co-mo en todos los sedimentos de pie de monte.

**Relaciones estratigráficas.** Usando contactos litológicos intraformaciona-les, se ha medido un buzamiento re-gional de 6-8 grados al norte, con rumbo general este-oeste. No se ha visto su base, ya que sus contactos están cubiertos de aluviones recien-tes. Está cubierto discordantemente por la Formación Mesa.

**Edad.** La Formación Río Salado ha dado muy pocos fósiles, y no hay evi-dencias indirectas de vida (icnofósiles) en ella. El llamado "área III", es el único afloramiento fosilífero conoci-do por el autor. Son sedimentos con-tinentales de posible origen fluvial-aluvial, depositados por la serranía de rocas metamórficas en proceso de levantamiento. No se conoce su relá-ción con la Formación Güiria, pero posiblemente sea un equivalente lá-teral parcial del mismo. No se ha observado aún ninguna zona de transición entre ambos.

**Extensión lateral.** Se extiende des-de su localidad tipo, hacia el oeste, por unos 70 kilómetros, formando una franja que varía de 1 a 5 kiló-metros de ancho; origina una topo-grafía de mesetas y colinas bajas, de drenaje dendrítico, que soporta una vegetación más pobre que las ro-cas metamórficas al norte o las lla-nuras aluviales al sur. En las partes donde está cubierto, y su expresión geomorfológica puede seguirse, a causa de su alta porosidad, hace que los ríos que bajan de la serranía, tengan un trecho de flujo subterrá-neo, que generalmente concuerda en longitud con el ancho de esta uni-dad.

En las cercanías del caserío San Antonio, sobre la carretera Güiria-El Pilar, en las quebradas vecinas a la localidad, aflora una espesa sección de conglomerados, en la cual los can-tos son subangulados a angulosos, e incluyen mayor cantidad de esquis-tos que en la localidad tipo de la Formación Río Salado. Estas capas presentan buzamientos mayores y su color es un rojizo más oscuro. En los cortes de carretera Irapa-Yagua-raparo, afloran localmente conglome-rados de caracteres semejantes a los descritos, de cierta variabilidad, pero constantes en su grado de compac-tación y buzamientos. Los últimos afloramientos adjudicados a esta formación, están en el área de los caseríos Río Seco y Bohordal, al oeste de Yaguaraparo.

**Correlación.** La Formación Río Sa-lado es muy semejante en litología y granulometría a la Formación Co-che, cuya edad supuesta oscila entre el Mioceno medio y Pleistoceno, (Ber-múdez, 1966, pp. 359-360) pero la cual fue definida como restringida a la cuenca de Cariaco. Para la edad

de la Formación Coche, hay menos criterio que para la formación que aquí nos ocupa. Lo único seguro, es que las dos formaciones representan condiciones de sedimentación muy semejantes o iguales.

#### AREA DE EL PILAR

Es menester considerar las capas de sedimentos sobre las cuales se halla el pueblo de El Pilar. Dichas capas constan de intercalaciones de arenisca de grano fino a medio, con capas de arcilita arenosa no consolidada, limolita de colores gris y ante; localmente, calizas impuras de agua dulce. La secuencia presenta buena estratificación, aunque los materiales no están muy compactados. Hacia su parte basal son aparentemente conglomeráticas. Presentan rumbo que varía de norte 80 este a este-oeste, y buzamientos fuertes: de 40 grados sur en El Pilar mismo; Metz (1965) midió 82 y 85 grados sur, a 2,5 kilómetros al sudoeste de El Pilar; en una quebrada que cruza la carretera que va hacia los manantiales sulfurosos. Aparentemente no presentan deformaciones tectónicas.

Los planos de estratificación con frecuencia presentan hojas fósiles de Angiospermas Dicotiledóneas. Aparentemente, esta flora no ha sido estudiada, siendo muy variable. Su aspecto general se asemeja a lo mencionado de la capa "I" de la Formación Güiría; sería necesario una comparación con las floras de las Formaciones Las Piedras, Quiriquire, de Venezuela y Talparo y Erin, de Trinidad. El Pilar mismo está emplazado sobre una meseta de unos 50 metros de elevación aproximada sobre el nivel del mar. Sus afloramientos se extienden hacia el este, a Tunapuy, y a unos 10 kms al sur de El Pilar.

Al norte del mismo, las capas están en contacto de falla normal con rocas metamórficas. Metz (1965, p. 24) las menciona como cubiertas discordantemente por la Formación Mesa. Christensen (1961), siguiendo la usanza de Creole Petroleum Corp., designó estas capas como Formación Santa Ana, y le asignó edad Pliocena. El uso de este nombre nos parece poco aconsejable, por su semejanza con el de Grupo Santa Ana.

Las capas de El Pilar parecen haberse depositado en ambiente totalmente continental, lacustre y/o fluvial, de edad Mioceno-Pliocena.

#### TERRAZAS CONTINENTALES DE LA PENINSULA DE PARIA: CORRELACIONES Y DISCUSION

Todos los sedimentos antes mencionados, están cubiertos con discordancia angular por una capa de conglomerado arenoso poco a medianamente consolidado, de cemento ferruginoso y color castaño rojizo oscuro, la cual ocupa diversas elevaciones en el área de Paria, formando generalmente el tope más o menos aplañado de las lomas y mesetas de la región. Estas terrazas son de 1-2 metros de espesor en la parte meridional, adquiriendo mayor espesor hacia el norte; al llegar al área de las rocas metamórficas, por una parte, se confunden con los sedimentos de piedemonte y conos de deyección de los mismos, y por otra parte, están cubiertos por materiales aluvionales poco consolidados. No se le han podido observar ni fósiles ni artefactos arqueológicos, y su edad se supone Cuaternaria sin diferenciar. Siguiendo el criterio de Metz (1965), adjudicamos estas terrazas a la Formación Mesa, no sólo por su semejanza litológica, sino por el hecho de estar levantadas, y a su vez cortadas por

ríos y quebradas. El mismo autor, en su mapa geológico, cita a la Formación Coche, como suprayacente a la Formación Mesa, sin que estén en contacto las dos formaciones en ningún momento, usando el primer nombre para los sedimentos continentales jóvenes del Golfo de Cariaco, y el segundo, para la Serranía del Interior.

Los ríos y quebradas, han abierto amplios valles entre los sedimentos clásticos Río Salado y Mesa, llenando dichos valles con material aluvional propio; en la actualidad, los mismos están cortando sus propios sedimentos, creando así terrazas fluviales de escasa altitud sobre el río mismo (un metro más o menos), que se distinguen por sus colores grises. El fenómeno es general en la península, sugiriendo levantamiento actual del área.

#### TERRAZA MARINA DE MEDINA Y OTRAS TERRAZAS DE LA COSTA NORTE

La terraza a considerar se halla expuesta como una franja delgada al pie de las rocas metamórficas, elevada a más o menos un metro sobre la llanura aluvional que rellena el valle de Medina, la primera bahía al oeste del Cabo Mala Pascua, costa norte del Estado Sucre, distrito Arismendi. La terraza en sí está elevada de dos a cuatro metros sobre el nivel del mar, y consiste en arcillas arenosas de origen terrígeno, no calcáreo, de color castaño rojizo oscuro. Los fósiles son principalmente moluscos bien preservados, algunos con desgaste normal, pero ninguno presenta señales de haber sido consumido por el hombre. La fauna:

#### PELECIPODOS:

*Atrina (Servatrina) serrata* (Sowerby). Frecuente.

*Pinctada* cf. *P. radiata* (Röding) raro.

*Plicatula* sp. Raro.

*Cardita gracilis* (Shuttleworth) Escaso.

*Chione (Chione) cancellata* (Linne) Frecuente.

*Chione (Timoclea) pectorina* (Lamarck). Abundante.

*Donax (Chion) denticulatus* (Linne) Frecuente.

#### GASTEROPODOS:

*Diodora* sp. Raro.

*Astraea (Lithopoma) tuber* (Linne) Frecuente.

*Calliostoma pulchrum* C. B. Adams. Raro.

*Crucibulum (Crucibulum) auricula* (Gmelin) Raro.

*Stigmaulax* cf. *S. suicata* (Born) (opérculo). Frecuente.

*Australorbis* sp. Escaso.

*Murex brevifrons* (Lamarck) Frecuente.

*Murex (Phyllonotus) pomum* Gmelin. Escaso.

*Purpura patula* Linne. Frecuente.

*Thais (Stramonita) haemastoma floridana* (Conrad). Frecuente.

*Thais (Mancinella) deltoidea* Lamarck. Frecuente.

El conjunto representa un ambiente marino normal, de 1-4 brazas de profundidad, de aguas agitadas, expuestas a la acción del oleaje, en vecindad de farallones. Todas, a excepción del *Stigmaulax*, se hallan vivas hoy en día en las aguas costeras de Venezuela. *Donax* y *Chione* son típicos géneros litorales, de arenas playeras y *Astrea*, *Murex*, *Purpura* y *Thais* son formas que habitan sobre rocas, en la zona intermarea e inme-

diatamemente por debajo. **Australorbis** es de agua dulce, probablemente acarreada por la quebrada del valle. El tipo de conservación es la apropiada para el ambiente. El 93,4% o posiblemente todos son formas recientes. La edad de la terraza varía posiblemente entre Pleistoceno superior y Holoceno, posiblemente corresponde a la última.

El área de la costa entre Cabo Maca y Carúpano, es de tipo de hundimiento, y la Bahía de Medina es la única localidad en la que se ha localizado una terraza marina del Holoceno en la costa septentrional del Estado Sucre. La bahía de Medina presenta características de bahía de inmersión, correspondiente a costas de hundimiento, al estilo del área costanera entre Cumaná y Puerto La Cruz, y el área de Turiamo.

Shepard (1960) estima que el nivel del mar se ha elevado unos 300 pies (100 metros, aproximadamente) en los últimos 17.000 años, en el área noroeste del Golfo de México, debido al deshielo acaecido desde el último ciclo glacial.\*

Maloney (1965) estima que el mismo fenómeno afectó las costas venezolanas, y la desigual velocidad de

levantamiento de las mismas es la causa de que estén representadas, costas de levantamiento y de hundimiento, simultáneamente. Todo parece indicar que ciertas porciones del macizo metamórfico, han tenido actividad tectónica durante el Pleistoceno, proceso que continúa en la actualidad.

En una bahía amplia, en el rincón noreste de Carúpano, hay unas capas horizontales de 8 a 10 metros de espesor, de areniscas algo arcillosas y ferruginosas, de color amarillo pardusco, regularmente estratificadas, expuestas como acantilado de playa, por aproximadamente un kilómetro de extensión, este-oeste. Estas capas no han rendido fósiles normales, solamente perforaciones cilíndricas (icnofósiles tipo Domichnia) que pudieron haberse formado en el fondo de una laguna costanera dulce o salobre. Estas capas no han sido examinadas aún por microfauna. Están cubiertas, al igual que los sedimentos del área de Güiría, por un delgado lecho de conglomerados de cuarzo, de color pardo rojizo, que descansa con aparente concordancia sobre las areniscas antes mencionadas.

#### CORRELACION CON OTRAS FORMACIONES Y LOCALIDADES DE VENEZUELA

En el **Léxico Estratigráfico** (1956, pp. 582, 583) se usa el término Grupo Sacacual, para incluir toda una serie de formaciones de origen continental a salobre de edad Mioceno superior a Plioceno, en el área septentrional de Anzoátegui y Monagas, los estados geográficamente más cercanos al área de Sucre, que estamos considerando.

Palmer (1945, p. 7) cita una fauna procedente de aguas dulces a levemente salobres, del área septentrio-

nal del Estado Monagas, de dos localidades: A) Colina baja a lo largo del banco oriental del río Guatatal, al este de La Llanera, y a 17,1 km al norte de Caicara. La litología es de arcillas calcáreas gris azulado que meteorizan a pardo amarillento; la roca incluye nódulos de calcita botrioidal y bloques de coquina con **Polymesoda** y **Ostomya**; la capa forma parte de una serie no-marina de arcillas, gravas, arenas y lignitos ocasionales. B) Cercanías de Aragua de Maturín, en el río Aragua, con litología de arcillas arenosas y gravas, con ocasionales intercalaciones de lignitos.

Según De Sisto (1961, pp. 1.175, 185 y 194), por litología y localización, los anteriores sitios pertenecen a la Formación Las Piedras, y probablemente la parte superior de ésta. Al mismo nivel pertenecen las citas de restos de peces, espinas de equinoides, foraminíferos detríticos, y moluscos de agua salobre, citados en el pozo Las Piedras n. 1 (localidad tipo de la Formación, de 1.600 a 4.500 pies de profundidad) a los 2.490, 2.014 y 1.400 pies.

La fauna de Palmer, bien descrita e ilustrada, es la siguiente:

**Hyria trinitaria** Maury.

**Hyria weisbordi** Palmer.

**Prodiplodon tipswordi** Palmer.

**Castalioides laddi** Marshall.

**Polymesoda (Cyanocyclus) desolai** (Palmer) (**Polymesoda** Rafinesque 1828, es el nombre que reemplaza a **Corbicula**, la cual es un género del hemisferio oriental).

**Polymesoda (Cyanocyclus) monagansensis** (Palmer) (también en Paria).

**Ostomya mencheri** Palmer.

**Asolene (Limnopomus) quatalensis** Palmer.

**Planorbis (?) llanerensis** Palmer.

Los géneros mencionados indican un ambiente de aguas dulces a salobres leves, como el área de un delta, a donde apenas llegase el agua marina con la marea más alta, y donde, por consiguiente, la mezcla es de baja salinidad. El conjunto es característico de Centro y Sudamérica, y presenta dos géneros extintos en la actualidad: **Prodiplodon** y **Castalioides**.

El género **Ostomya** se conoce del Mioceno de Colombia, mientras que los demás géneros son bien conocidos de localidades pliocenas de ambientes correspondientes: Pebas (Brasil), Punta Cedros (Trinidad) y sitios varios en Ecuador y Perú.

Borger (1952), *op. cit.* en el **Léxico Estratigráfico de Venezuela** (1956, p. 484) cita el hallazgo de moluscos fósiles en núcleos de perforación, los cuales no son ni abundantes, ni de gran dispersión, de la Formación Quiquirique: **Polinices** sp., **Unio** sp., **Modiolus** sp., y **Polymesoda (Cyanocyclus)** sp., fauna que se consideró Pliopleistocena. Dichos fósiles tenían mala preservación (como es lógico esperar de muestras provenientes de facies de agua salobre), pero se puede aventurar una rectificación a la mencionada lista.

**Polinices** es un género de gasterópodo marino que no tolera aguas salobres y su hallazgo junto a **Polymesoda**, es dudoso; es muy semejante, sin embargo, al gasterópodo **Asolene**. En cuanto a **Modiolus** —el cual es un pelecípodo marino que sí puede tolerar considerables variaciones de salinidad— es de aspecto exterior y dimensiones aproximadas de

\* Guttenberg (1941), Fairbridge (1958) y (1960) dan noticia de los movimientos verticales del mar durante el Cuaternario. Shepard (1961) presenta un diagrama en el que por métodos del Radiocarbono (C-14) se ha localizado el antiguo nivel del Holoceno por debajo del actual: en las Costas del Golfo de México, Florida, Argentina oriental (depósitos de turba holocena por debajo del nivel del mar), México occidental, Australia y Ceilán. Moriarty (1962) reporta hallazgos arqueológicos en La Jolla, California, Estados Unidos; se trata de restos de depósitos de artefactos en un sedimento de origen aluvial continental, actualmente a veinte metros por debajo del nivel del mar.

**Prodiplodon** y **Castalioides**, y la principal diferencia entre ellos radica en sus sistemas dentarios, raras veces bien preservados. **Polymesoda** y **Unio** sí son géneros de aguas dulces a salobres, viviendo en la mayoría de nuestros ríos, en el Golfo de Paria y la Bahía del Tablazo, Estado Zulia, representados por varias especies aún no estudiadas.

El hallazgo de **Polymesoda** cf. **P. monagasensis** (Palmer) y **Polymesoda** cf. **P. comparana** (Maury) en las cercanías de Güiría, podría representar un factor de correlación con las Formaciones Las Piedras, Quiriquire, Talparo y Erin. Es menester tener en cuenta que las cuatro formaciones mencionadas representan facies muy semejantes, y que **los fósiles de ambientes salobres, son formas de vida especializada y suelen tener una vida estratigráfica más prolongada, que los de ambientes marinos normales.** Sin embargo, es innegable que dicho material especializado nos indica que las capas respectivas pertenecen aproximadamente al mismo ciclo de la misma cuenca.

Entre las escasas citas disponibles acerca de depósitos fosilíferos jóvenes del Oriente de Venezuela, se halla una terraza citada por Maury (1912, p. 99) en La Barranca, a lo largo de la antigua línea de ferrocarril Guanoco-La Felicidad, Estado Sucre, Distrito Benítez. La cita como una "playa levantada" muy fosilífera, con una fauna de gasterópodos, dominada por tres especies:

**Ampullaria (Ceratodes) cornuarietis** Linnaeus.

**Ampullaria luteostoma** Swainson.

**Melongena melongena** Linnaeus.

Dichas especies viven actualmente en las regiones vecinas correspon-

dientes. **A. cornuarietis** Linneo, citada por Maury (1912, p. 99, pl. 13, fig. 3), es una especie muy común en el actual delta del Orinoco, las lagunas poco profundas y riachuelos adyacentes al mismo, donde prolifera en aguas que van de dulces a salobres, asimismo en las lagunas de aguas estancadas, donde la fauna no suele ser abundante. **Fide** Maury, su carne es un comestible apreciado por los indígenas en el Brasil.

La **A. luteostoma** Swainson citada por Maury (1912, p. 99, pl. 13, fig. 4), no corresponde a la especie originalmente descrita por Swainson (1822), Zool., vol. II, p. 157), sino a la que cita Reeve (1856, Conch. Icon., pl. 18, fig. 84) la cual es un sinónimo de **Pomacea (Effusa) glauca** (Linnaeus). Esta especie abunda hoy en día en ríos y quebradas de casi toda Venezuela, y en especial en la región oriental que tenemos en estudio.

La **Melongena melongena** Linneo **fide** Maury (1912, p. 85, pl. 11, fig. 5), está representado por ejemplares bien desarrollados. En efecto, la figura muestra un individuo que está en fase avanzada de edad o senilidad temprana. El tamaño dado es de 90 mm de altura y 68 mm de diámetro máximo, y presenta tres filas de espinas en el hombro de la última vuelta, y una en el tercio anterior de la misma. Dicha descripción corresponde exactamente a las formas actuales que se hallan en las bahías marinas de aguas cálidas de poca profundidad y circulación escasa o restringida. Tolera aguas salobres hasta cierto punto.

En este trabajo adoptamos reserva con respecto a esta fauna; a menos de poder muestrear más detalladamente dicha terraza, conviene considerar la posibilidad de varias capas

sucesivas, acarreo por el mismo río de las formas de agua dulce, o conchero humano.

Maury (1925, p. 80, pl. 10, figs. 1, 2), cita **Ostrea (Crassostrea) puelchana** d'Orbigny, como especie muy abundante en Trinidad —del Mioceno medio al Reciente— y señala la presencia de ejemplares grandes en "una terraza elevada de Venezuela Oriental", sin dar más detalles. Esta especie, no ha sido vista por nosotros hasta la fecha en Venezuela, ni como fósil ni como organismo viviente.

#### CORRELACION CON LA ISLA DE TRINIDAD

Al efectuar la correlación con la isla de Trinidad, es menester comenzar considerando el nivel más fosilífero del intervalo Plioceno-Pleistoceno: la Formación Matura. Esta fue estudiada primero por Guppy (1864, pp. 33-43), quien la describió con detalle y señaló su edad como más joven que la Formación Caroní (nombre anticuado de la Formación Springvale, Mioceno superior). Liddle (1946, pp. 774, 775) la describe como: arenas micáceas grisáceas, poco consolidadas, y arcillas arenosas blancas, moteadas de rojo, que descansan con discordancia angular sobre rocas metamórficas y sedimentarias más antiguas, y están a su vez cubiertos por sedimentos fluviales y lacustres, con la misma relación de discordancia angular. El espesor, según Liddle, varía de "unos pocos pies" a doscientos pies (67 metros aprox.), y Butterlin (1956, p. 232) le adjudica un promedio de 30 metros, con litología de areniscas y margas calcáreas. Según Waring (1926, p. 84), es una arenisca ferruginosa delgada, casi una coquina, que se halla en la costa, aproximadamente a una milla al sur de la bahía de Matura, en la

costa oriental de Trinidad. Los anteriores autores le asignaron edad de Pleistoceno y/o Plioceno superior. Kugler (1959, Mapa Geológico de Trinidad) lo hace figurar como el miembro extremo superior de la Formación Talparo, con edad Plioceno superior, al igual que Maury (1925, p. 17), quien estudió la paleontología de Matura detalladamente. La lista faunal expuesta a continuación es la versión modernizada según Rivero, (Comunicación personal).

**Nucula baccata** Guppy.

**Nucula vieta** Guppy.

**Nuculana perlepida** (Guppy)

—abundante y característico—.

**Arca zebra** Swainson.

**Arca umbonata** Lamarck

**Noetia (Eontia) centrota** (Guppy)

—muy abundante—.

**Barbatia (Calloarca) candida**

(Gmelin).

**Barbatia (Acar) reticulata** (Gmelin).

**Barbatia (Acar) milifilia latrinidatis**

Maury.

**Barbatia (Fossularca) adamsi**

(Shuttleworth).

**Anadara (Scapharca) transversa**

**sancti-davidis** (Maury).

**Anadara (Lunarca) billingsiana**

**maturensis** (Maury).

**Ostrea (Crassostrea) puelchana**

d'Orbigny.

**Ostrea (Crassostrea) virginica**

Gmelin.

**Aequipecten (Argopecten) gibbus**

**antecessor** (Weisbord) —abundante—.

**Leptopecten maturensis** (Maury).

**Plicatula gibbosa** Lamarck.

**Anomia simplex** d'Orbigny

—abundante—.

**Corbula (Cuneocorbula) caribaea**

d'Orbigny.

**Corbula (Cuneocorbula) cubaniana** d'Orbigny.

**Corbula (Cuneocorbula) daphnis** Maury.

**Corbula (Bothrocorbula) arionis** Maury.

**Solen (Solena) obliquus** Spengler.

**Donax fabagelloides** Guppy.

**Donax striata** Linneo.

**Semele purpurascens** (Gmelin).

**Strigilla pisciformis** (Linneo).

**Trachycardium sancti-davidis** (Maury).

**Trigoniocardia perii-maris** (Maury).

**Tivela nasuta** Dall.

**Pitar (Lamelliconcha) circinata** (Born).

**Pitar (Pitar) fulminata** (Menke).

**Chione (Chione) cancellata** (Linneo).

**Chione (Chionopsis) dalliana guppyana** Maury.

**Chione (Clausinella?) sancti-davidis** Maury.

**Chione (Lirophora) latilirata** (Conrad).

**Chione (Timoclea) pectorina** (Lamarck).

**Anomalocardia brasiliiana** (Gmelin).

**Lucina (Lucinisca) roigi** (Maury).

**Cardita (Carditamera) guppyi** Dall  
—abundante—.

**Ercinella (Carditopsis) guppyi** Maury.

**Crassinella martinicensis** d'Orbigny.

**Olivella mutica** Say.

**Vermicularia spirata trilineata** (Guppy).

**Vermicularia** cf. **V radicola** (Stimpson).

**Calyptrea centralis** (Conrad).

**Crepidula aculeata** (Gmelin).

**Calliostoma decipiens** (Guppy).

**Calliostoma decipiens laticarinatum** (Guppy).

**Eutrochus plicomphalus** (Guppy).

**Eutrochus olssoni** (Maury).

**Solarie!la? semidecussata** (Guppy).

**Diodora alternata** (Say).

Dicha fauna consta de 53 especies, de las cuales 29 son especies recientes, subespecies de especies recientes, o están muy relacionadas a formas recientes. Esto representa un 54,71% de especies recientes, lo que representaría Plioceno superior,\* según estimaciones modernas (Weisbord, 1965, p. 12). En efecto, el estudio de población y la posición de las especies en su escala evolutiva, lo aproxima a **Plioceno superior**. Esto se confirma por correlación con formaciones fosilíferas de Venezuela. Es notable que la fauna conste de individuos más pequeños que lo usual, para la mayoría de las especies. Este fenómeno, observado por Richards (1943) en las capas de Juan Griego, en la isla de Margarita, se interpreta como debido a baja temperatura.

La fauna de la Formación Matura corresponde a un ambiente marino sedimentado en aguas poco profundas (menos de tres brazas) sobre fondos llanos, relativamente blandos, de sedimentación relativamente lenta, en aguas turbias de circulación normal. En la fauna no hay elementos salobres, pero sí está representado el área de playa (o al menos zona inmediatamente adyacente a ésta) y una buena porción de la plataforma somera frente a ella. Por su ecología, esta fauna presenta un aspecto muy diferente, aunque en edad posiblemente sea equivalente a la Formación Güi-

\* Woodring (1966) p. 430, lo menciona como de edad Plioceno inferior.

ria (sólo hay cuatro especies en común).

La Formación Talparo, de Trinidad norcentral, presenta varios niveles inferiores estratigráficamente a Matura, en los cuales hay fósiles de moluscos característicos de agua salobre. Maury (1925) cita diversas localidades de la carretera Freeport a Todd, así como de un ferrocarril que recorre la misma área. De allí proceden algunos moluscos fósiles que representan el nivel fosilífero de Comparo, (que es considerado como un miembro de dicha formación, Kugler, 1956), citados por la autora antes mencionada:

**Anadara (Larkinia) patricia** (Sowerby). Pelecípodo.

**Anadara (Larkinia) patricia waringi** (Maury). Pelecípodo.

**Hiatella trinitaria** (Maury). Pelecípodo.

**Anomalocardia brasiliiana** (Gmelin). Pelecípodo.

**Polymesoda (Cyanocyclus) caronianna** (Maury). Pelecípodo.

**Polymesoda (Cyanocyclus) comparana** (Maury). Pelecípodo.

**Hemisinus comparanus** Maury. Gasterópodo.

La anterior fauna es de una mezcla de facies de aguas salobres, con fuerte influencia fluvial, creada en condiciones estuarinas complejas, y su composición es semejante a la capa fosilífera "J" de la Formación Güiria. La edad de Talparo es Plioceno, sin diferenciar, aunque Maury (1925, p. 17) adjudica la fauna al Mioceno superior.

Una serie de localidades fosilíferas citadas por Maury (1925), corresponden a afloramientos superficiales de la Formación Morne L'Enfer, conside-

rada como de edad Mioceno superior —Plioceno inferior por Kugler (1959) y restringida al Mioceno superior, por Barr y Saunders (1965)—, han dado una serie de faunas que son una mezcla que incluye especies desde el Mioceno inferior (Formación Nariva) en adelante. Esto es debido a que los fósiles de algunas de dichas localidades se han extraído de brecha asfáltica, la cual ha arrastrado consigo en su movimiento de ascensión materiales de las formaciones infra-yacentes. Estas localidades son:

A) Marga asfáltica a 1.000 pies al oeste del muelle de Brighton.

B) Asfalto impuro a 700 pies al este del mismo muelle.

C) Asfalto impuro extraído del Lago de Brighton, al sur de la ciudad.

D) Marga ferruginosa pardo amarillenta que aflora en la carretera principal al sur del lago de asfalto de Brighton.

E) Punta Coubarillia, al sudoeste de Brighton.

Dichas localidades están dispersas en una área reducida, y en su mayoría contienen materiales mixtos, a excepción de las dos últimas, donde la litología no está relacionada con el asfalto. De estas dos localidades procede una fauna representativa:

**Anadara chemnitzoides** (Maury). Pelecípodo.

**Polymesoda (Cyanocyclus) coubarillia** (Maury). Pelecípodo.

**Cardita (Carditamera) virginica** Maury. Pelecípodo.

**Martesia oligocaenica** Maury. Pelecípodo.

**Cerithium harrisi** Maury (**Cerithidea ?**) Gasterópodo.

**Calyptraea centralis** (Conrad).  
Gasterópodo.

**Oliva** (?) **trinidadensis**. Maury.  
Gasterópodo.

La fauna antes expuesta representa una mezcla de ambientes marinos costaneros de aguas someras con ambiente de lagunas de manglares, de salinidad normal a alta.

De la Formación Erin, propiamente dicha, sólo conocemos: **Hyria trinitaria** Maury, y **Polymesoda (Cyanocyclus) comparana** (Maury), procedentes de Punta Cedros, al sudoeste del pueblo de Brighton. La formación, de edad Pliocena, considerada como suprayacente a Morne L'Enfer, forma extensas áreas de la península sudoccidental de Trinidad, prolongada hacia el Delta del Orinoco. Su fauna es de agua dulce, correlacionable con la fauna de La Llanera, de la Formación Las Piedras, de Venezuela oriental. Llamada anteriormente Formación La Brea, por Butterlin (1956) el nombre no es usado modernamente. Liddle (1946), cita de la arcilla de La Brea ejemplares de una **Ostrea** sp. grandes parecida a especies actuales, las cuales podrían ser las **Ostrea (Crassostrea) puelchana** d'Orbigny citadas por Maury (1925, p. 80) de Brighton, en Ridgewood, a media milla de Bamboo Station. Según Liddle, las ostras se hallaron en una arcilla arenosa gris azulada, que tiene lentejones de arenisca gris blanda, y una gran cantidad de lutitas quemadas naturalmente, que aflora al sur y sudoeste del lago de asfalto de Brighton; según la localización y descripción, dichas ostras provienen de la Formación Morne L'Enfer superior.

La paleoflora de la cantera de Siparia (estudiada por el doctor Hollick,

1924, **Bull. New York Botanic Garden**, vol. 12, n. 45, **fide** Maury, 1925, p. 14) y adjudicada por G. D. Harris al Mioceno, en realidad corresponde a la facies de **porcelanita** de la Formación Erin, expuesta a ambos lados del sinclinal de Siparia, en el Departamento St. Patrick. Maury (1925, pp. 14, 15) menciona algunas especies:

**Musa trinitense** Hollick (probable ancestro de **Musa sapientum**, la banana actual, indicando origen sudamericano para el género).

**Ficus** sp. (varias especies de higo).

**Cassia sipariensis** Hollick.

**Clusia vera** Hollick.

**Myrcia pseudorostrata** (el mirto común actual).

Hollick (1924, p. 321, loc. cit.) escribe: "Es posible suponer, por tanto, que la flora del Terciario de las Indias Occidentales, en sus elementos genéricos, fue idéntica a la existente actualmente en la misma región, y que la mayoría de sus elementos específicos son tan similares a ciertas especies existentes en Norte América, México, América Central y América del Sur, que es casi imposible diferenciarlos". Y saca la conclusión de que las condiciones climáticas no han variado sustancialmente.

Las capas de Rockly Bay, citadas por Butterlin (1956, pp. 244-245) de la isla de Tobago, con fauna de **Anadara patricia** (Sowerby), **Balanus** sp., en la parte inferior, y **Flabellipecten** cf. **F. maturensis** (Maury), **Glycymeris acuticostata** y **Fasciolaria semistriata** Sowerby, en la parte superior, podría ser un equivalente en edad y facies a la Formación Talparo, y parcialmente, a la Formación Güiria.

#### FAUNA Y AMBIENTES ACTUALES DE LA PENINSULA DE PARIA

La fauna actual a continuación expuesta, ha sido estudiada con los métodos más primitivos disponibles: equipo de buceo apnea\* y un densímetro de líquidos, para medir las densidades del agua marina, para así calcular la salinidad. Es por eso que los datos ambientales suministrados en este trabajo, son aproximados.

Los datos faunales, basados en recolección personal, adolecen de dos defectos principales: 1) El haberse realizado en áreas restringidas, y la falta de un compresor de aire —por carencia de presupuesto— para el relleno de las bombonas de inmersión. 2) De no poder verificar los cambios faunales en diversos períodos del año, en varios años sucesivos, para poder relacionar la fauna con los cambios ambientales.

Los conjuntos faunales recientes es preciso considerarlos, tomando en cuenta una serie de factores físicos, que mencionaremos a continuación:

**La temperatura** actual superficial de las aguas del Golfo de Paria, oscila entre 26 y 28 grados centígrados, con temperaturas semejantes en el fondo, según Fukuoka (1964, pp. 279-288). Estas medidas, tomadas en estación seca, varían muy poco en la de lluvias, cuando tampoco descienden por debajo de 24 grados. En la costa norte, el autor ha medido 22-24 grados en aguas superficiales (área de Carúpano), cifra que dismi-

\* Equipo que consta de: máscara, **sch snorkel**, chapaletas para los pies, cinturón de plomada, reloj submarino, profundímetro, higrómetro, tablilla de anotaciones plástica, lápiz de cera, puñal de acero inoxidable y chaqueta de "neoprene" aislante.

nuye a 20° a los 6 metros de profundidad, aproximadamente.

**La salinidad** fue de 31,0-32,0 gr/lit. (NaCl) en aguas superficiales de la entrada del Golfo en Bocas del Dragón, Macuro e isla de Patos en agosto de 1964, y 26,0 en diciembre de 1963, según Fukuoka (1964, p. 291). Dichos datos fluctúan hasta cierto grado con las mareas, y el volumen de aguas que aporta el Orinoco. El autor ha registrado en la Bahía de Güinimita 25 gr/lit. (julio-agosto, 1964), en Güiria 20-21.5, y por Irapa, 13-16 gr/lit. (junio, 1965). Sin embargo, durante las mareas altas de agosto dicha salinidad disminuye al punto de que se ve a los perros de la población (Güiria) beber las aguas del golfo. Es preciso tomar en cuenta, que las medidas tomadas por densímetro, están influenciadas por la arcilla coloidal suspendida en el agua. La costa norte es de salinidad normal.

Van Andel y Postma (1954, pp. 29-48) presentan medidas de salinidad a través del contenido de cloro, para todo el Golfo de Paria, a excepción del fondo del golfo, frente a Irapa y Yaguaraparo.

**La turbidez.** La constante afluencia de las aguas del Orinoco, cargadas de arcillas en suspensión, mantiene las aguas del golfo en permanente estado de turbiedad. La visibilidad\* cerca de la superficie es de

\* La "visibilidad" es una medida oceanográfica, que consiste en la distancia máxima a la que es visible un disco blanco de 10 cm de diámetro —llamado disco de Sacchi—, sumergidos ambos, observador y disco, a la misma profundidad, uno frente al otro. Dicho disco es muy práctico, ya que pequeñas diferencias de concentración de sedimento suspendido, causan grandes cambios en la visibilidad. Van Andel & Postma (1954, pp. 110-112), detallan la colorimetría de las aguas del Golfo.

apenas 0,5-2,0 metros, en las costas occidentales del golfo, estudiadas. El agua es de color ante claro, variando a amarillo grisáceo. Cerca del puerto de Macuro, y en la isla de Patos, es donde aumenta la visibilidad a 5,5-8 metros, variación que depende generalmente de las mareas, que son bastante fuertes en el área de la Boca del Dragón. Al norte y este de la isla de Patos, en las bocas mencionadas, y a lo largo de la costa norte de Paria, el agua adquiere tonalidad azul oscura, y la visibilidad corresponde a aguas oceánicas: 10-15 metros. Según Van An del & Postma (1954, pp. 45, 46), la isla de Patos está todo el año bajo la influencia de corrientes de fondo, provenientes del norte. Fukuoka (1965) cita la ascendencia de masas de agua marina a lo largo de todas las costas del oriente de Venezuela.

**Composición del fondo.** El fondo es bastante variable en las localidades estudiadas: en Irapa y Güiría, es arenoso-arcilloso, con arenas grises, bien escogidas, de granos redondeados, y arcilla suave, de colores verdosos oscuros, generalmente organógenas. Sustenta una pobre vegetación de rodofíceas y clorofíceas dispersas sobre el fondo en manchas irregulares. La pendiente es escasa, casi inapreciable. En la costa meridional de la isla de Patos, y en las bahías de Güinimita y Macuro, el fondo es de gravas variables y peñones dispersos, alternando con arenas de origen terrígeno, mal escogidas. Los colores varían entre rojo oscuro, y pardo grisáceo, a negro. La costa septentrional de la isla de Patos, y la de la Península de Paria, es de acantilados, alternando con bahías arenosas, y difiere de las anteriores, por enfrentar aguas oceánicas relativamente profundas. Los

acantilados, en gran parte de esta área, descienden casi sin interrupción hasta la plataforma de Los Testigos, de unos 50 metros de profundidad, por promedio. Esta costa y los fondos respectivos, ostentan la fauna y flora descrita por Rodríguez (1959, pp. 256, 257, fig. 20) de la costa norte de la isla de Margarita, Venezuela. El sedimento en general es muy poco calcáreo, ya que el porcentaje mayor de carbonatos, en la costa venezolana de Paria, fue de 1,1-2,0% en la fracción fina de las gravas de origen metamórfico, en el "canal" de Güiría. La mineralogía de los sedimentos del Golfo de Paria está bien detallada por Van An del & Postma (1954, pp. 65-94).

Los fondos, por su perfil, se pueden dividir en dos categorías: los del Golfo de Paria, con escasa pendiente, amplia plataforma, marea apenas notable, no excedente de 30 cm; y los de la Costa Norte, prácticamente sin plataforma, expuesta a corrientes fuertes, de influencia oceánica, oleaje intenso, y mareas de 0,5-1,0 metros, de variación; aquí se incluye la costa septentrional de la isla de Patos, y la costa septentrional de Paria, entrando por Punta Mejillones, hasta la ensenada de Cariaquito.

**La oxigenación** es mayor en aguas marinas normales de la costa norte de Paria, muy agitadas, que en las aguas tranquilas y desprovistas de oleaje, del golfo, el cual sólo se agita brevemente por las tormentas. Sin embargo, no se dispone de datos referentes a cantidades precisas.

**La fauna** estudiada se compone principalmente de moluscos, para establecer relación con las faunas fósiles de la Formación Güiría. Para su más fácil interpretación, se les ha incluido en una carta faunal, donde

#### LOCALIDADES

ESPECIES: (Orden taxonómico)	LOCALIDADES		Golfo de Paria			OTRAS REFERENCIAS Indicación del ambiente más favorable para la vida normal de la especie respectiva.
	Costa Norte	B. de Medina	Isla de Patos	Güinimita y Macuro	Salado Güiría a Río	
<b>COELENTERATA</b>						
<i>Tubastrea aurea</i> (Quoy & Gaimard)	F					
<b>PELECYPODA</b>						
<i>Nuculana</i> sp. indet.			F	E		
<i>Arca imbricata</i> Bruguiere	E		F			
<i>Barbatia candida</i> Helbling	E		F			
<i>Barbatia domingensis</i> Lamarck	E		F			
<i>Anadara notabilis</i> (Röding)	E		A	F	r	
<i>Anadara chemnitzii</i> (Philippi)	F					
<i>Anadara ovalis</i> (Bruguiere)	F					
<i>Brachydontes exustus</i> (Linne)	F					
<i>Mytilus</i> cf. <i>M. edulis</i> Linne	A					
<i>Amygdalum</i> cf. <i>A. papyria</i> (Conrad)			F	F	E	
<i>Isgonomon alatus</i> (Gmelin)						
<i>Lyropecten antillarum</i> (Récluz)						
<i>Lima lima</i> (Linne)	E					
<i>Anomia</i> sp. cf. <i>A. simplex</i> (d'Orbigny)	r					
<i>Ostrea permallis</i> (Sowerby)	E					
<i>Ostrea rhizophora</i> Guilding	E				e	
<i>Ostrea virginica</i> Gmelin	E			A		
<i>Ostrea</i> sp. indet.	F					
<i>Cardita gracilis</i> (Schuttleworth)						
<i>Polymesoda</i> sp. indet.						
<i>Lucina pectinata</i> (Gmelin)						
<i>Diplodonta semiaspera</i> (Philippi)						
<i>Chama matrophylla</i> Gmelin	R					
						Playa arenosa, sublitoral. Bahía abierta, salin. alta.
						Bahía abierta, margen.
						Salin. alta, bahía abierta. Comensal en esponjas. Bahía abierta, margen. Bahía cerrada, salin. baja.
						Estuarino Estuarino



se señalan los diagnósticos ecológicos adjudicados a cada especie, por los siguientes autores: Parker (1959), Rodríguez (1959), Rivero (1962), Hoskins (1964), y Macsotay (1967a), cuyos trabajos tratan de ecología de invertebrados recientes en la región Caribe-Antillana y Golfo de México.

En todo el Golfo de Paria, sólo hay corales en la Boca del Dragón, en forma semejante a las costas septentrionales de Paria y Trinidad. Esta fauna se compone de numerosas especies que precisan estudio aparte. En el golfo mismo, dominan las facies caracterizadas por Pelecípodos perforantes, en sustrato fangoso, marino a salobre (salinidad muy variable), la cual recibe poco sedimento, cuyo aporte fue calculado en 6 a 24 cm/siglo por Van Andel & Postma, 1954, pp. 114-115, tabla 8, y fig. 59.

De entre las biotas características, merece citarse la asociación de **Polymesoda**, donde numerosos individuos del género se hallan vivos, representando ambiente estuarino: frente a la desembocadura del Caño Mánamo (Pedernales) y del río San Juan. Una asociación semejante de **Polymesoda** —pero con más especies— se halla hoy en día en la Bahía del Tablazo, a la entrada del Lago de Maracaibo, donde se halla la siguiente fauna:

**PELECYPODA**

- Lioberus castaneus** (Say)  
(E) muertos.
- Ostrea (Crassostrea) rhizophora** G.  
(F) vivos en los manglares
- Ostrea equestris** Say  
(E) muertos.
- Polymesoda (Egeta) sp. indet.**  
(A) vivos.
- Macoma aurora** Hanley  
(E) vivos.
- Tivela nasuta** Dall  
(F) muertos.
- Tagelus plebeius** (Solander)  
(F) vivos.
- Cyrtopleura costata** Linne  
(R) muertos.
- Barnea (Anchomasa) truncata** Say  
(F) muertos.

Asociados a los mencionados, hay briozoarios incrustantes y balánidos. En la Bahía del Tablazo también se nota la presencia de una fauna de individuos muertos, algo desgastados y generalmente ennegrecidos, junto a la fauna viviente, bien preservada. Según Van Andel y Postma, 1954, pp. 115, todas las asociaciones halladas en el Golfo de Paria requieren variaciones de salinidad menores que las de hoy en día. Esto se explica si aclaramos que la gran mayoría de las especies dragadas por los mencionados autores, constaban de individuos muertos, conchas abandonadas.

La conclusión es que en los actuales tiempos tanto el Golfo de Paria como la Bahía del Tablazo, reciben mayor volumen de aguas dulces, y con más frecuencia, que en el pasado geológico inmediato (Holoceno).

**GASTEROPODA**

- Neritina (Vitta) virginea** (Linne)  
(F) vivos.
- Neritina (Vitta) reclivata** (Say)  
(A) vivos.
- Littorina angulifera** Lamarck  
(E) vivos.
- Thais (Thaisella) trinitatensis** (Guppy)  
(A) vivos.
- Thais (Thaisella) coronata** (Lamarck)  
(E) vivos.

**LOCALIDADES**

ESPECIES: (Orden taxonómico)	Costa Carúpano y B. de Medina		Golfo de Paria			
	Costa Norte		Is'la de Patos	Güinimita y Macuro	Güiria a Río Salado	Irapa
<i>Tegula viridula</i> (Gmelin)	A					
<i>Astraea phoebia</i> (Röding)	°					
<i>Astraea tuba</i> (Linne)	F					
<i>Nerita fulgurans</i> Gmelin				F		
<i>Nerita tessellata</i> Gmelin				F		
<i>Neritina virginea</i> Linne				F	A	A
<i>Littorina angulifera</i> (Lamarck)					F	°
<i>Turritella variegata</i> Linne	F					
<i>Architectonica nobilis</i> (Bolten)	R				F	
<i>Modulus cartheadonius</i> (Lamarck)						
<i>Planaxis nucleus</i> (Bruguiere)	F					
<i>Cerithium olgicola</i> C. B. Adams						
<i>Epitonium cf. E. unifasciatum</i> Sowerby			A			
<i>Crepidula fornicata</i> (Linne)	F					°
<i>Tivela cf. T. pediculus</i> (Linne)	R					
<i>Natica cayensis</i> Recluz	R		E			°
<i>Cynatium krebsii</i> (Mösch)	R			E		
<i>Bursa cubaniana</i> (d'Orbigny)	R				R	
<i>Bursa spodiæa</i> (Montfort)	R					
<i>Murex cellulatus leviculus</i> Dall	R					
<i>Risomurex roseus</i> (Reeve)	R					
<i>Thais coronata</i> (Lamarck)	R					
<i>Thais haemastoma floridana</i> Conrad	A			A		A
<i>Thais trinitatensis</i> (Guppy)				A		A
<i>Purpura patula</i> (Linne)	E		R			F
<i>Columbella mercatoria</i> (Linne)						
<i>Strombina pumilio</i> (Reeve)	E			F		

Playa rocosa, salin. normal.

Bahía abierta, salin. baja.

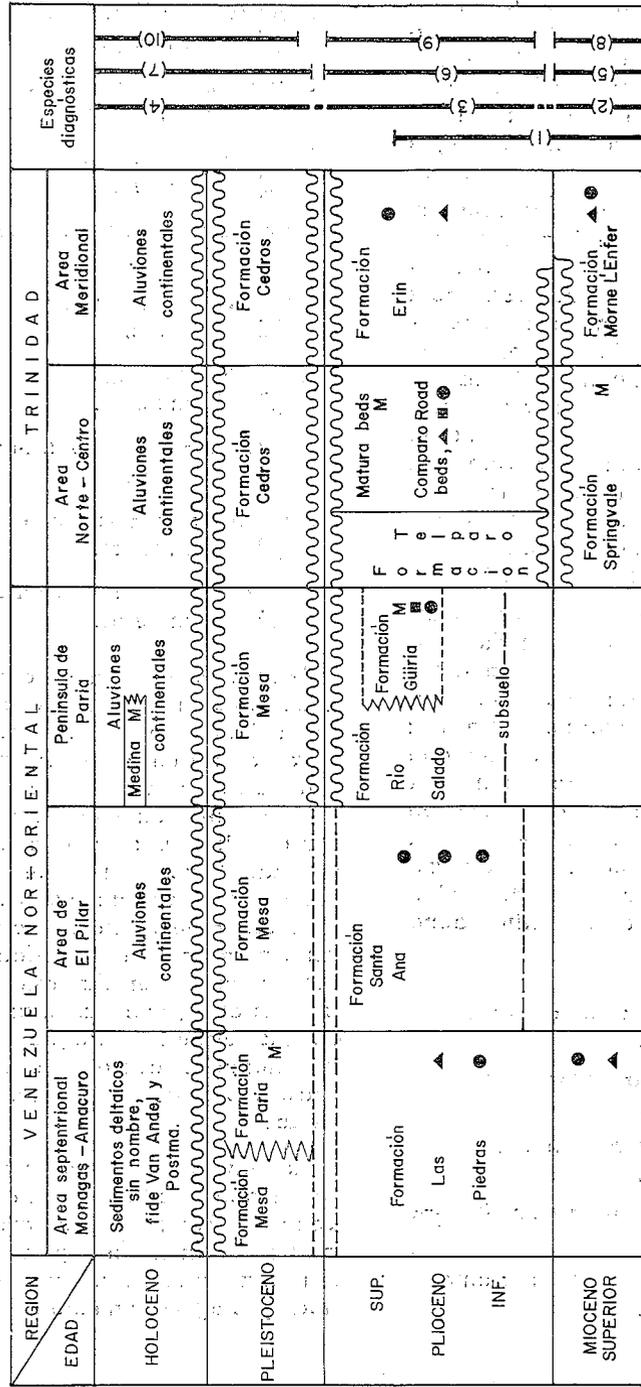
Canal de marea - hipersalino

Bahía abierta, salin. alta.

Canal de marea - salin. alta.

Playa rocosa - salin. normal.

TABLA DE CORRELACION DE VENEZUELA NOR-ORIENTAL Y TRINIDAD REFERENTE AL INTERVALO MIOCENO SUPERIOR — RECIENTE



Signos convencionales:  
 ~~~~~=Discordancia.  
 ---= " y contacto de edad desconocida.  
 - - - =Contacto normal.  
 ▲ =Fauna de Polymesoda.

■ =Fauna de Anadara patricia.  
 ● =Flora fósil.  
 M =Fauna marina de invertebrados.

Especies diagnósticas:  
 (1) Anadara patricia.  
 (2) Aequipecten circularis.  
 (3) Aequipecten gibbus antecesor.  
 (4) Aequipecten gibbus gibbus.  
 (5) Ostrea haltensis.  
 (6) Ostrea vesperina venezolana.  
 (7) Ostrea equestris.  
 (8) Turritella affilira.  
 (9) Turritella maquetiana.  
 (10) Turritella variegata.

GEOLOGIA HISTORICA

Durante el **Mioceno superior**, el mar se retira progresivamente del Golfo de Paria, hacia el oriente, al levantarse la región, y rellenarse gradualmente la cuenca de Venezuela oriental-Trinidad centro-sur. Las rocas sedimentarias aflorantes constituyen una topografía de llanuras bajas y anegadizas.

Durante el **Plioceno medio a superior**, en el área norte del Golfo de Paria actual —entonces no existente— penetra el mar —desde el norte— a través de las Bocas del Dragón, posiblemente abiertas en esa época. Esta pequeña transgresión marina fue el efecto probable de un lento hundimiento regional del área de la costa, atestiguada por las For-

El relleno de dichas lagunas y brazos de mar, acacido a finales del **Plioceno**, fue seguido de activos movimientos tectónicos (¿relacionados con el Sistema de fallas de El Pilar?) que situaron a las mencionadas formaciones en su buzamiento y rumbo actuales. Dicho tectonismo fue acompañado de levantamiento regional que da lugar a la sedimentación de la Formación Mesa, en Venezuela oriental, y a la Formación Cedros, en Trinidad central. Durante el **Pleistoceno**, el agua se retiró de las áreas del Golfo de Paria y plataforma continental adyacente (probablemente debida a la glaciación). Al bajar el nivel de base de los ríos, la erosión atacó enérgicamente los sedimentos terciarios poco consolidados de la región, dándoles aproximadamente la morfología que tienen actualmente.

Finalmente, es necesario mencionar la presencia de tiburones (cazón, gata y tiburón carite, los dos primeros en las aguas salobres de Güinimita y Güiria, y el tercero en las Bocas del Dragón, y la costa norte de Paria). El bagre es muy abundante en las aguas del golfo, pero en la Formación Güiria no se ha observado ni rastro de ellos. Este pez está bien representado en formaciones terciarias de ambiente lagunal —marino poco profundo, como la Formación Urumaco, del Estado Falcón. El elemento más notable de la fauna ictiológica actual es quizás el congrio, cuyos individuos de gran tamaño abundan entre las rocas, en aguas poco profundas de la isla de Patos, y la costa meridional de Paria, desde Bahía de Macuro, hasta el de La Yaguara. Los delfines, que son tan comunes en los mares de la plataforma Araya-Margarita-Los Testigos, no penetran en el Golfo de Paria, como tampoco las ballenas.

maciones Cumaná (más de 200 metros de espesor; hasta 505 metros, **fide** Bermúdez, 1966), Güiria (más de 82 metros, probablemente 200) de Venezuela nororiental; y Formación Matura, de Trinidad nororiental (67 metros máximo; promedio de 30 metros) depositadas, todas en ambientes de aguas marinas someras, costaneras, con frecuentes variaciones de salinidad.

La sedimentación en el Golfo de Paria se inició de nuevo hace 6.000 años (**fide** Van Andel & Postma, 1954, pp. 27, 140) por transgresión postglacial, sedimentándose arcillas azules y arenas, con formación de glauconita. Luego, hace 1.000 años aproximadamente (medidas hechas con Radiocarbono), se inicia una pequeña regresión del orden de los 5,5 a 7 metros. El relieve pleistoceno del golfo fue semejante al actual, y el canal de Güiría es una remanente de dicho período, según lo delata la ecosonda, y es probable que represente un río fósil. El proceso erosional de dicho canal prosigue en la actualidad (Van Andel & Postma, 1954, pp. 26, 142).

Durante el Pleistoceno, se acumulan las limolitas y arcillas de la Formación Paria, en el área meridional del Golfo de Paria, siendo éstos el probable resultado de una transgresión marina de alguno de los ciclos interglaciales.

Aparentemente en el Pleistoceno, y más probablemente en el Holoceno, se producen movimientos epirogénicos en las rocas metamórficas de la Serranía del Litoral, que levantan consigo el área meridional de la Cordillera, produciéndose un rejuvenecimiento general del relieve, para los tiempos actuales. Dicho movimiento debió ser gradual y lento, y no violento como lo sugiere H. Metz (1965).

## DESCRIPCION SISTEMATICA DE ESPECIES NUEVAS

### PELECYPODA ARCIDAE

Género **Anadara** Deshayes 1830.  
Subgénero **Scapharca** Gray 1847.

**Anadara (Scapharca) costaricensis gameroae**, Subespecie nueva. Lámina 3, figuras 1, 2, y 3.

Concha gruesa y sólida, de escultura externa elegante y fina. Margen posterior redondeado y contraído, medialmente apuntado; margen basal curvo, formando una angulación en el área que cae casi inmediatamente bajo el umbo; margen anterior, suavemente redondeado. Presenta 29 costillas radiales en ambas valvas, más delgadas que los interespacios entre ellas. Los umbos son prominentes, bien separados entre sí. El área cardinal tiene generalmente 4-5 surcos, que tienen su angulación situadas algo posteriormente al umbo. Charnela larga, con numerosos dientes finos, arreglados en dos series opuestas y la separación entre ellos está posterior al umbo. Márgenes internos gruesamente dentados; y la huella muscular posterior está elongada y es mayor que la anterior, casi dos veces. Las primeras cinco costillas radiales anteriores son iguales a los interespacios que las sepa-

ran y las ocho posteriores son más anchas; en el centro del disco, las costillas radiales en ambas valvas apenas forman el tercio del ancho de sus interespacios; estas costillas mediales del disco, son algo más gruesas en la valva izquierda.

**Dimensiones.** El holotipo, mide de largo: 30,9 mm; de alto: 20,5 mm, y diámetro de ambas valvas juntas: 22,8 mm. Paratipo: mide de largo: 30,6 mm; de alto: 19,5 mm, y de diámetro de ambas valvas juntas: 20,6 mm.

**Localidad tipo.** Formación Güiría, capa "H", donde dicha capa aflora en la base del acantilado, al noreste del pueblo de Güiría. Dos ejemplares completos, tres valvas izquierdas. En la capa "F" de dicha formación, una valva izquierda, en sitio donde una hondanada corta la capa a cuatro metros sobre el nivel del mar.

**Comparaciones.** De forma muy semejante a **A. costaricensis** Olsson (1922, p. 186, pl. 25, figs. 1, 2), pero es de menor tamaño, de concha más robusta y gruesa, umbos más bajos y triangulares, y su angulación ventral es más fuerte; grado de inflación y área cardinal muy semejantes a **A. costaricensis**, la cual fue descri-

ta del Mioceno medio, Formación Ga-tun. En aspecto general y área char-nelar, **A. guayubonica** (Maury) (1917, p. 170, pl. 28, fig. 4, pl. 29 fig. 1) y **A. margaretae** (Maury) (1917, p. 169, pl. 28, fig. 1) —ambos del río Caña, en el camino de Guayubin a Mao, República Dominicana, posible For-mación Mao, Mioceno superior—, son muy semejantes, pero de mayor ta-maño, y más expandidos posterior-mente, lo que les da una forma muy diferente, aunque su tipo de acosti-llado y el número de las costillas, sean casi iguales. **A. (Scapharca) bian-gulata** (Sowerby) (Keen 1958, p. 36, fig. 59) —Reciente, del término norte del Golfo de California al Perú— es del mismo grupo, su tamaño y aspec-to son semejantes, pero el umbo está más torcido en **biangulata**, y sus val-vas están menos infladas que las de la nueva subespecie.\*

#### VENERIDAE

Género **Tivela** Link 1807.  
Subgénero **Tivela** Link 1807.

#### **Tivela (Tivela) nasuta** Dall.

Lámina 2, figuras 8 y 9.

1902 **Tivela nasuta** Dall, Proc. U.S. Nat. Mus., vol. 26, n° 1.312, pp. 368, 380, pl. 12, fig. 2.

1864 **Trigona mactroides** Guppy, Trans. Sci. Ass. Trinidad, Harris Reprint, 1921, Bull. Amer. Pa-leont., vol. 8, n° 35, p. 16.

1925 **Tivela austeniana** var. **matu-rensis** Maury, Bull. Amer. Pa-leont., vol. 10, n° 42, p. 144, pl. 27, fig. 1.

\* No tiene descendientes recientes en el Caribe. La especie está dedicada a la profesora Lourdes Díaz de Gamero, activa pedagoga de la Escuela de Geología.

1927 **Tivela nasuta maturensis** Mau-ry, Van Winkle, Paleontogr. Amer., vol. 1, pp. 109, 110, pl. 22, fig. 5a.

1927 **Tivela nasuta** Dall, Van Win-ble Palmer, Paleontogr. Amer., vol. 1., p. 110, pl. 22, figs. 7, 13, 19.

Katherine Van Winkle Palmer, en su excelente estudio acerca de las Veneridae de América oriental (1927), estudió y comparó las **Tivela** conoci-das del Terciario y el reciente de Trinidad y Venezuela. En el mencio-nado trabajo llega a la conclusión de que la **T. austeniana maturensis** Maury representa distinción varietal entre la **T. nasuta** Dall —Reciente, Caribe— y la **T. austeniana** (Maury) extraída del asfalto en la playa, a 1.000 pies al oeste de Brighton, cuya edad, como ya se ha discutido, puede variar entre Mioceno y Reciente. Es de notar, que ninguna especie del género habita las costas meridionales de Trinidad, actualmente.

El lote de **T. nasuta** Dall colectado por el autor en las playas de Carú-pano incluye ejemplares jóvenes y adultos, en todas sus fases de tran-sición. Numerosos ejemplares jóvenes, obtenidos en zonas de playa semirro-cosas, —ambiente desfavorable para el género, que prefiere playas are-nosas—, son idénticos en forma, ta-maño, proporción y otros detalles a **T. austeniana maturensis** Maury, del cual se han obtenido pocos ejempla-res. En el mismo trabajo, K. Van Winkle Palmer (p. 109) menciona que **T. nasuta austeniana** (Maury) en su forma es idéntica a ejemplares de **T. nasuta** Dall, procedente del Golfo de Venezuela.

De lo citado se deduce, que **T. nasuta** Dall, que es una especie de

amplia distribución en las actuales playas arenosas de Venezuela, ya existía en el área en el Plioceno su-perior y quizás en el Mioceno, tam-bién.

Género **Chione** Mühlfeld. 1811.

Subgénero **Chione** Mühlfeld 1811.

**Chione (Chione) pailasana cons-tricta** subespecie nueva.

Lámina 3, figuras 1, 2, 3.

Concha grande, masiva. En nu-merosos detalles, es idéntica a **C. pai-lasana pailasana** Weisbord, a saber: su escultura externa, huellas muscu-lares; seno y línea paleales, la cre-nulación del margen interno ven-tral, y el coselete. En el área cardinal su fórmula dentaria es idéntica tam-bién, a excepción de que el diente anterior de la valva izquierda es le-vemente más largo y delgado. Las diferencias de importancia, residen en que, su área anterior está fuerte-mente contraída, al punto de que la concha adquiere forma diferente, con el ápice inclinado hacia adelante, en un ángulo mucho mayor que en la especie. La lúnula es parecida, pero más delgada; el grado de inflación, prácticamente el mismo.

**Dimensiones.** El holotipo, mide, de alto: 41,1 mm; de largo: 46,4 mm; y diámetro de la valva izquierda: 13,0 mm; un paratipo, mide, de alto: 37,9 mm; de largo: 43,3 mm y diá-metro de la valva izquierda: 11 mm.

**Localidad tipo.** Formación Güiría, capa "F" de la localidad tipo, en sitio donde una hondonada corta la capa a cuatro metros sobre el nivel del mar: cuatro valvas izquierdas, in-cluyendo el holotipo.

**Comparaciones.** Es una forma muy cercana a **C. pailasana pailasana**

Weisbord (1962, pp. 311-313, pl. 44, figs. 9-11) y sus patrones de compa-ración son las mismas.

#### THRACIIDAE

Género **Cyathodonta** Conrad, 1849.

**Cyathodonta rectangulata** especie nueva.

Lámina 4, figuras 1 y 2.

Concha delgada, ovalada, frágil. Los umbos están situados en el tercio posterior de la concha, y son bajos. Margen anterior redondeado, pero el posterior está notablemente más con-traído y angulado en su parte distal. El borde ventral es sinuoso, pero liso y más delgado que el resto de la concha. La valva izquierda es suave-mente convexa, pero la valva dere-cha es más convexa, y ambas valvas —vistas umbonalmente— están tor-cidas hacia la izquierda con respecto a la línea de la charnela. La super-ficie en el área anterior y central está esculpida con pliegues regulares y ondulados, que atraviesan diagonal-mente la concha hasta llegar a las dos terceras partes del mismo, donde se doblan hacia arriba, formando un ángulo recto con respecto a su tra-yectoria anterior, desvaneciéndose luégo en la angulación posterior. Las ondulaciones se hacen más débiles hacia la parte ventral de la concha, y están cubiertas de líneas concén-tricas de crecimiento, de fuerza va-riable. El área de la angulación y desde ésta hasta el borde posterior de la concha, toda la superficie está cubierta de finas pústulas prominen-tes, arregladas radial y concéntrica-mente. La línea paleal es fina pero constante; el seno paleal es ovalado, y apenas sobrepasa la angulación de las ondulaciones. La huella muscular anterior, es alargada y la posterior,

semicircular. La charnela presenta condróforo subtriangular y poco prominente. Su gran tamaño y angulación posterior la caracterizan y distinguen de las especies de *Cyathodonta* conocidas.

**Dimensiones.** El holotipo mide, de largo: 59,4 mm; de alto: 39,6 mm; de diámetro de la valva izquierda: 9 mm. Paratipo, molde interno: 57,7 mm de largo; de alto: 35,5 mm; y de diámetro total (única medida completa): 19,5 mm.

**Localidad tipo.** Bahía de Medina, costa norte de la Península de Paria, Estado Sucre. Playa de arena silíceo micácea, gris, en el fondo de la bahía, a 1,5 metros de profundidad, una valva izquierda completa y dos fragmentos, de área charnelar.

**Otras localidades.** Playa de Boca de Uchire, a 3 kilómetros al este del pueblo, por la barra de la Laguna de Unare; en el fondo marino, a 1,5 metros de profundidad, tres valvas, dos izquierdas y una derecha, separadas, reciente. Como fósil, se le conoce de la Formación Cerro Gato, de la isla de Tortuga, de edad **Plioceno inferior**, donde abundan moldes internos bien preservados. En la Terraza del Castillo de Araya, se ha hallado un ejemplar, representando la mitad dorsal de una valva izquierda, con la concha bien preservada, de edad **Plioceno superior** (tope) o **Pleistoceno inferior** (base).

**Comparaciones.** *Cyathodonta gatunensis* (Toula) (Olsson, 1922, p. 211), tiene ondulaciones concéntricas y no angulosas, es menor y más corta. *C. reedsi* (Maury) (Maury 1920, p. 25, pl. 5, fig. 2) —Mioceno medio a superior, Formación Quebradillas, Puerto Rico— y *C. semirugosa* (Reeve) (Warmke y Abbott, 1962, p. 210, pl. 44-h) —Reciente, Puerto Rico al Ca-

ribe meridional—, tienen la misma forma general, y tamaño, pero sus ondulaciones concéntricas son más anchas e irregulares, presentando bifurcaciones de las mismas. *C. tristani* (Olsson) (Olsson 1922, p. 211, pl. 20, fig. 3) —Mioceno medio de Costa Rica y Venezuela, Mioceno superior de Trinidad, y Plioceno inferior de Venezuela— es de ondulaciones subconcentricas, que no se debilitan distalmente, y las pústulas cubren toda la superficie de la concha, no sólo el área posterior. *C. undulata* (Conrad) (Keen, 1958, p. 232, fig. 595) —Reciente, Golfo de California meridional a Perú—, presenta un arreglo oblicuo de ondulaciones, y pústulas dispuestas en arreglos radiales, pero no tienen el ángulo recto característico de *C. rectangulata*, y su umbo está más centralizado. Keen (1958, p. 232) cita a *C. magnifica* Jonas, del Caribe, como especie reciente similar a *C. undulata* (Conrad); no hemos hallado la descripción de dicha especie en la literatura.

#### CERITHIIDAE

Género **CERITHIUM** Bruguiere, 1789.

Subgénero **Thericium Monterosato**, 1890.

**Cerithium (Thericium) guirianum** especie nueva.

Lámina 4, figuras 12, 13 y 16.

Concha de tamaño mediano, de numerosas vueltas, convexas. La protoconcha no se ha conservado, pero las primeras vueltas postnucleares presentan cuatro espirales fuertes, con numerosos espirales secundarios entre ellos, los cuales sobrecorren a todas las costillas axiales, que aparecen dos vueltas después, continuándose hasta la última vuelta. Las tres vueltas sucesivas presentan 6, 12 y 16 costillas axiales delgadas, que van

de sutura a sutura, y de las cuales cada cuarta es mayor que las demás. Al pasar la vuelta que mide 7 mm de diámetro, las costillas axiales que formaban nudosidades, se unifican en una sola costilla nodular, la cual está carinada medialmente, habiendo así sólo diez costillas axiales en la penúltima vuelta. Las bandas espirales de diversos órdenes se transforman en numerosos espirales finos en las dos penúltimas vueltas; en la última vuelta, persisten los espirales finos, pero entre ellos aparecen 4-5 espirales nodulosos fuertes, del área de la sutura en adelante. La sutura está impresa, y es normalmente ondulante al estilo de los **Cerithium, sensu lato**. Desde la cuarta vuelta anterior a la última, hay definida una zona subsutural, mediante una depresión poco marcada en la superficie. Labio externo roto en todos los ejemplares, pero probablemente era delgado, como en *C. algicola*, Lámina 4, figura 17. Canal posterior bien formado, bordeado de callo parietal, que forma como un diente levemente alargado hacia el interior de la abertura. Columela lisa y cóncava, con un pliegue oblicuo en la base, terminando en el canal anterior, que es delgado y retorcido. La última vuelta presenta una hinchazón o várice en el costado opuesto de la abertura.

**Dimensiones.** El holotipo mide, de alto: 33,2 mm; de diámetro: 12,65 mm; está incompleta, le faltan las vueltas nucleares; tiene 10 vueltas. Un paratipo mide, de alto: 29,8 mm; de diámetro: 12,4 mm; carece de vueltas nucleares y su canal anterior está roto, pero presenta 12 vueltas.

**Localidad tipo.** Formación Güiría; localidad tipo, capa "F", en sitio donde una hondonada corta la capa a 4 metros sobre el nivel del mar, 9 ejemplares.

**Otras localidades.** En la misma Formación Güiría, localidad tipo, capa "H", afloramiento a nivel del mar, 3 ejemplares; en la caliza del "área II", 5 moldes externos.

**Comparaciones.** La escultura de espirales finos con nódulos prominentes lo diferencia de *C. algicola*. C. B. Adams (**vide** Warmke y Abbott, 1962, p. 73, pl. 13-p) —Reciente, Florida meridional al Caribe—, aparte de que su ángulo apical es mayor: 36-38 grados contra los 32 de *C. algicola*. Sus primeras vueltas postnucleares se asemejan, y deben estar genéticamente relacionados.

*C. dominicense* Gabb, (Maury, 1917, p. 125, pl. 22, fig. 7). Mioceno medio, Formación Gurabo, República Dominicana; es de menor tamaño y menos noduloso; las mismas diferencias rigen para *C. turriculum* Gabb, (Maury, 1917, p. 125, pl. 22, fig. 6). —Mioceno, sin localizar, República Dominicana.

*C. uniseriale* Sowerby (Maury, 1917, p. 124, pl. 21, figs. 14, 15), es de nódulos no carinados periféricamente, y su ángulo apical es mayor.

*C. floridanum* Mörch (Perry & Schwegel, 1955, p. 142, pl. 27, fig. 194) —Reciente, Florida— es de ángulo apical mucho mayor, y aunque las últimas vueltas se asemejan mucho, las primeras son diferentes.

**Cerithium (Thericium?) cf. C. litteratum** Born.

Lámina 4, figuras 9, 10, 11, 14 y 15.

De aspecto general muy semejante a *C. litteratum* Born, pero en detalles presenta características suficientes como para merecer rango de especie diferente, una vez que se dis-

ponga de ejemplares completos. Las dos últimas vueltas desarrollan una fila de 9-11 nudos espinosos en la zona subsutural, con la superficie de éstas cubierto de espirales muy finos, entre varias bandas espirales con nódulos pequeños. La abertura y canal anterior son semejantes a **C. litteratum** Born, pero el ángulo apical general es menor en todos los ejemplares disponibles, y la escultura de las vueltas postnucleares es diferente: sus perfiles son convexos y no aplanados, y presentan escultura de costillas axiales romas y oblicuas, que alternan con várices débiles. Toda la superficie exterior de las vueltas está cubierta por bandas espirales de tres órdenes, alternantes entre sí. En **C. litteratum** Born, no hay costillas axiales en las vueltas postnucleares.

**Dimensiones.** De alto: 21,0 mm; de diámetro: 10,8 mm, ejemplar con el canal anterior roto; otro, mide, de alto: 20,2 mm; de diámetro: 11,7 mm, ejemplar que representa sólo las últimas  $2\frac{1}{4}$  vueltas.

**Localidades.** Formación Güiría, localidad tipo capa "F", donde se halla junto a **C. guirianum** sp. n., del cual se distingue con gran facilidad, 8 ejemplares.

**Observaciones.** Probablemente sea una variante ambiental de **C. litteratum** Born (Warmke y Abbott, 1962, p. 72, pl. 13-o) —**Reciente**, de las Bermudas y Florida meridional a las Antillas, y **Plioceno** de la Fm. Cumáná—, o de alguna ascendiente de ésta.

Género **Bittium** Gray 1847.

Subgénero **Brachybittium**  
Weisbord 1962.

**Bittium (Brachybittium) caraboboense**  
Weisbord.

1962 **Bittium (Brachybittium) caraboboense** Weisbord; Bull. Am. Paleont. vol. 42, n° 193, pp. 176-177; pl. 15, figs. 5, 6.

Esta especie, descrita de La Salina de Goaiagoaza, donde se halló con fósiles de edad Plioceno superior, se halla en grandes cantidades en la Laguna de Unare, Estado Anzoátegui, donde prolifera en cierta época del año. La biología y ecología del molusco están siendo estudiados por Rafael Martínez Escarbassiere, biólogo de la Universidad Central de Venezuela. Su extensión cronológica se amplía así a Plioceno superior-Reciente.

#### NATICIDAE

Género **Polinices** Montfort 1810.

**Polinices (Polinices) ovalatus** especie nueva. Lámina 3, figuras 4, 5, 6, 7 y 8.

Concha redondeada oblicuamente ovalada, maciza. Espira baja pero saliente, con 6 vueltas, de las que  $2\frac{1}{2}$  son vueltas nucleares lisas, típicas del género. Sutura finamente impresa. Vueltas cubiertas con finas líneas de crecimiento. Última vuelta grande, y la abertura semilunar, labio interno calloso, liso y oblicuo. La columella es moderadamente callosa en la parte anterior, aumentando hacia atrás su espesor, muy levemente; en la parte media de la columella, el callo repentinamente adquiere gran espesor, alcanzando la vuelta anterior, y siguiendo con el mismo espesor hasta alcanzar la sutura. Umbilicus abierto, pero más estrecho de lo normal en el género, con surco espiral en su interior. El callo encima del umbilicus presenta un pequeño canal que desaparece en la abertura, sin internarse en ella. Labio externo

delgado y frágil, liso y roto en la mayoría de los ejemplares.

**Dimensiones.** El holotipo mide, de alto: 13,7 mm; diámetro lateral (diámetro medido enfrentando la abertura): 11,9 mm; diámetro dorsoventral: 8,6 mm, siendo una concha de 6 vueltas, completa y representativa. Paratipo: alto: 11,7 mm; diámetro lateral: 10,5 mm; diámetro dorsoventral: 7,3 mm, incompleto, sin vueltas nucleares. El ejemplar más grande, mide: alto 13,3 mm; diámetro lateral: 10,7 mm; y diámetro dorsoventral: 8,2 mm, también incompleto, con el labio externo roto.

**Localidad tipo.** Formación Güiría, localidad tipo, capa "F", 40 ejemplares.

**Comparaciones.** La forma de su callo y la superficie externa espiralada lo relacionan con **Polinices stanislasmeyneri** Maury (1917, pp. 136-137, pl. 23, figs. 15, 16), forma bastante variable del Mioceno medio y superior, pero el callo de **P. ovalatus** está más avanzado sobre el ombligo, y la forma de la concha es más redondeada, pues la espira es invariablemente más baja. **Polinices lacteus** Guilding (Warmke y Abbott, 1962, p. 94, pl. 17-a) es de abertura y callo semejantes, pero su umbilicus está más ampliamente abierto; **P. hepaticus** (Röding) (Warmke y Abbott, 1962, p. 95, pl. 17-i) es más elongada, umbilicus más abierto, con surco umbilical fuertemente impreso. Ambas especies —Recientes, de amplia distribución desde la Florida al Caribe meridional— son mayores en tamaño, y el callo se adelgaza gradualmente a medida que se avanza del área posterior al anterior, no abruptamente como en **P. ovalatus**. **P. schomburgki** Rutsch (Rutsch, 1934, p. 49, pl. 2, figs. 4, 5) —Mioceno superior, For-

mación Punta Gavilán—, es de configuración callosa semejante, pero es tres veces mayor, y las vueltas de la espira tienen hombro anguloso y no plano. **P. subclausus** (Sowerby) (Weisbord, 1962, p. 241, pl. 22, figs. 11-16) —Mioceno medio a Plioceno inferior, de amplia distribución en las Antillas mayores y la provincia del Caribe en general—, es mayor, más elongado, de espira más alta y callo umbilical medialmente lobulado, **Natica sulcatula** Böse (1906, p. 57, pl. 3, figs. 26 y 27) es un **Polinices**, muy semejante a **P. ovalatus** en tamaño y forma, así como configuración del callo umbilical, pero la misma tiene dos tubérculos en el callo umbilical, y surcos bien marcados en la pendiente posterior de las vueltas, caracteres que no aparecen en ninguno de los numerosos ejemplares de la Formación Güiría. **N. sulcatula** Böse fue descrito del Km. 136 del Ferrocarril de Tehuantepec, México, hoy considerado parte de la Formación Coatzacoalcos, de edad probablemente Mioceno superior.

#### MELONGENIDAE

Género **Melongena** Schumacher 1817.

Subgénero **Pugilina** Schumacher 1817.

El subgénero **Pugilina** se registra por primera vez en Venezuela, según conocimiento del autor. Wenz (1962) en su excelente compendio de los gasterópodos, la considera como género aparte, pero en este trabajo seguiremos la tradición de paleontólogos americanos, que lo consideran como subgénero de **Melongena**. **Pugilina** sensu stricto, es monotípico, representado por una sola especie, **Melongena (Pugilina) morio** (Linnaeus) —que vive en aguas tropicales de

Africa occidental, América del Sur (costa oriental) e "Indias occidentales", según Wenz. **Pugilina** sensu lato, se conoce ya con gran distribución en el Paleoceno: Europa, Indias orientales, islas Sunda, América Norte y Sur, y Nueva Zelandia, y en el Paleogeno, en general. En Venezuela no se ha reportado, pero varias formaciones (Guárico, Guasare, Casupal, etc.) presentan la facies de aguas someras y costaneras, apropiadas para su presencia.

Las características dadas por Wenz (p. 1214) para **Pugilina** s.s., son: "Tamaño mediano, color pardo, última vuelta con nódulos prominentes y canal anterior corto, torcido hacia la izquierda".

**Melongena (Pugilina) morio irenae**, subespecie nueva. Lámina 4, figs. 4, 5 y 6.

Concha alta, elegante, masiva. Las vueltas nucleares no están preservadas en ninguno de nuestros ejemplares. De regular tamaño, es de vueltas convexas y anguladas, algo carinadas medialmente. Las vueltas presentan pendiente postcarinal aplanada o cóncava, concavidad que aumenta con la madurez. A partir de la primera vuelta postnuclear, aparecen costillas axiales: en la primera, hay 10-11, de la segunda a la quinta, inclusive, hay 13, disminuyendo posteriormente su número: en la sexta, sólo hay 9, las cuales están convertidas en meros nódulos axialmente achatados en la carina, característicos del subgénero. La escultura espiral consta de cordones espirales más estrechos que sus espacios, que sobrecorren toda la superficie de las vueltas. El cordón espiral que forma el hombro de las vueltas, es doble, pero este carácter sólo es visible en los ejemplares bien conser-

vados. Los cordones espirales no son perlados, y están cubiertos de numerosas líneas de crecimiento, bien marcadas. La sutura está bien marcada, impresa. La última vuelta es grande, enteramente cubierta con cordones espirales de fuerza variable, con nódulos aplanados en el hombro. La abertura es regularmente callosa, con un pliegue no muy prominente en la base de la columnilla. El labio externo presenta lirae fuertes que penetran profundamente en la abertura, lirae que generalmente están arregladas en pares, constituyendo aproximadamente unos 10 pares. Color castaño, con una banda blanca directamente encima de la sutura en las penúltimas vueltas, la cual se continúa en la última. La banda blanca es visible internamente también. Externamente está cubierto por perióstraco fibroso pardo claro. Se distingue de **M. (P.) morio morio** (Linnaeus) en que alcanza su fase madura ya a los 70-80 mm de altura, mientras que la especie **sensu stricto**, después de los 100 mm. El ángulo apical es algo mayor, y la última vuelta está más contraída anteriormente, antes de desembocar en el canal anterior. Estas diferencias son constantes en los once ejemplares hallados. Es posible que esta sea una variedad o subespecie geográfica especializada para vivir en las condiciones de salinidad baja del Golfo de Paria.

**Dimensiones:** El holotipo mide, de alto: 61,7 mm; diámetro de la última vuelta: 31,4 mm, ejemplar casi completo, ya que sólo le faltan las vueltas nucleares. El paratipo mayor mide, de alto: 79,3 mm; y de diámetro: 44,75 mm; de conservación regular, algo desgastado. Ambos son ejemplares adultos.

**Localidad tipo:** Se halla en las playas de Güiría, pero el holotipo y

el mayor número de ejemplares proceden de la playa frente al farallón más prominente entre el muelle de piedra de Güiría y el malecón abandonado de la Creole Petroleum Corporation, a un kilómetro al noreste de la casa de aduanas de Güiría.

**Otras localidades:** Bahía de Güinimita, Península de Paria, un ejemplar desgastado. Los diez ejemplares hallados en Güiría, estaban en la playa durante la marea baja, y en aguas costaneras someras, siendo todas conchas abandonadas, en gran parte ocupadas por cangrejos ladrones (**Pagurus** sp.). Sin embargo, por la preservación y vivo colorido de muchas de ellas, se presume que están viviendo actualmente en los mismos fondos, pero se precisaría un registro minucioso del área para localizar los mismos.

**Observaciones:** Aparentemente, **M. (P.) morio irenae**, no ha evolucionado en la región Caribe-Antillana, ya que no hay especies del subgénero posteriormente al Eoceno. El último conocido en el área es **M. (P.) oedinenema** Olsson (1928, p. 85, pl. 17, fig. 2) —Formación Samán, Eoceno superior del Perú—, semejante en apariencia a la reciente, pero mucho menor (39 mm de alto), de escultura espiral mucho más fina y cuya última vuelta tiene nueve costillas que se continúan sobre gran parte del cuerpo de la misma.

A primera vista es semejante a **Fasciolaria (Pleuroploca) papillosa** Sowerby, del cual **Fasciolaria gigantea** Kiener, es sinónimo (Perry & Schwengel, 1955, p. 168, pl. 35, fig. 236) —Reciente, costa occidental de Florida—, el cual habita aguas marinas y someras. La espira alta y el canal anterior largo lo asemejan a **Fasciolaria (Pleuroploca)** Fischer 1884, mien-

tras que la columnilla sencilla, el labro lirado y la escultura de las vueltas penúltimas, lo emparentan a **Melongena** Schumacher 1817, pero en especial a ciertas variedades de **M. corona** (Gmelin) (Perry & Schwengel, 1955, p. 166, pl. 33, figs. 235 a, b, c, d), en especial la variedad sin nombre representada por la figura 235-d del mismo trabajo, la cual representa un ejemplar juvenil.

**M. corona** (Gmelin) parece haber evolucionado en la costa sudoccidental de los Estados Unidos, donde **M. corona subcoronata** Heilprin, del Pleistoceno de Fort Thompson, y del Plioceno superior de Shell Creek, sigue aún viviendo con la especie sensu stricto, el cual ha evolucionado recientemente. **M. bispinosa** Philippi, citado por Olsson & Petit (1964, p. 522) —de la "Unidad A" de la Florida meridional, de edad Plioceno superior— debe pertenecer al mismo grupo, el cual nunca ha salido del área sudeste de los Estados Unidos.

**M. melongena melongena** (Linnaeus) (Abbott, 1954, p. 235, pl. 23, fig. h) —lámina 4, figs. 7 y 8—, es la forma actual del grupo dominante en las Antillas y el mar Caribe, desde el Mioceno inferior. Su espira es mucho más baja que la de **M. corona** (Gmelin). Esta subespecie está dedicada a Irene B. de Macsotay.

Género **Thais** Röding 1798.  
Subgénero **Thaisella** Clench 1947.

**Thais (Thaisella) trinitatensis** (Guppy).  
Lámina 2, figs. 4, 5.

1869 **Purpura trinitatensis** Guppy, Proc. Scient. Assoc. Trinidad, vol. 1, p. 366 (non vide).

1921 **Purpura trinitatensis** Guppy, Harris, Bull. Amer. Paleont. vol. 8, p. 100, pl. 5, fig. 17;

(reimpresión de varios trabajos de Guppy).

1947 **Thais (Thaisella) trinitatensis** (Guppy) Clench, pp. 69-71, pl. 34, figs. 1-4.

Esta especie es el tipo del subgénero **Thaisella**, que comprende conchas masivas, globosas, gruesas y fuertes, cuyo canal posterior o anal adquiere tal desarrollo en la última vuelta, que los antiguos márgenes de la misma, dejan una cresta elevada en el área subsutural. El subgénero aparece en el Caribe, con **T. (Thaisella) santodomingensis** Pilsbry & Johnson (Pilsbry, 1922, p. 354, pl. 28, figs. 8, 9) —procedente del Mioceno de la República Dominicana, probablemente Formación Mao— el cual es más pequeño que las especies vivientes. El mismo ha alcanzado la costa Pacífica, donde se halla representado por **T. (Thaisella) kiosquiformis** Duclos (Keen, 1958, p. 372, fig. 401) —Baja California hasta el Perú— el cual es de espira más alta que las del Caribe.

**Localidades y Habitat:** La localidad de donde Guppy obtuvo su tipo, es Claxton Bay, al norte de Point-a-Pierre, en la costa occidental de la isla de Trinidad, ya que la especie es un habitante de las aguas salobres del Golfo de Paria, a profundidades menores de dos brazas, frente a y en costas rocosas o con manglares. Clench (1947) dice que: "suele ser raro, y sólo localmente abunda, volviéndose más pequeño y atenuado hacia el norte de su distribución geográfica". Pero la realidad es, que el factor que controla su abundancia y tamaño, es la salinidad, y hacia ambas salidas del Golfo de Paria, donde la influencia marina aumenta, el tamaño de los individuos y su número, disminuye. Lo mismo ocurre en la Bahía del

Tablazo, donde en la misma bahía, hay abundantes individuos, pero su tamaño y número disminuye tanto hacia el mar, como hacia las aguas dulces del Lago de Maracaibo.

Clench da su distribución geográfica: Guatemala, Panamá, Trinidad, Guyana, Surinam y el Río Mucury, Brasil. El autor las ha hallado en Güiría (A), Irapa (R), muelles abandonados al norte de Maracaibo, Estado Zulia (F), Palmarejo, Bahía de Tablazo (A).

**Thais (Thaisella) coronata** (Lamarck) Lámina 2, figs. 6, 7.

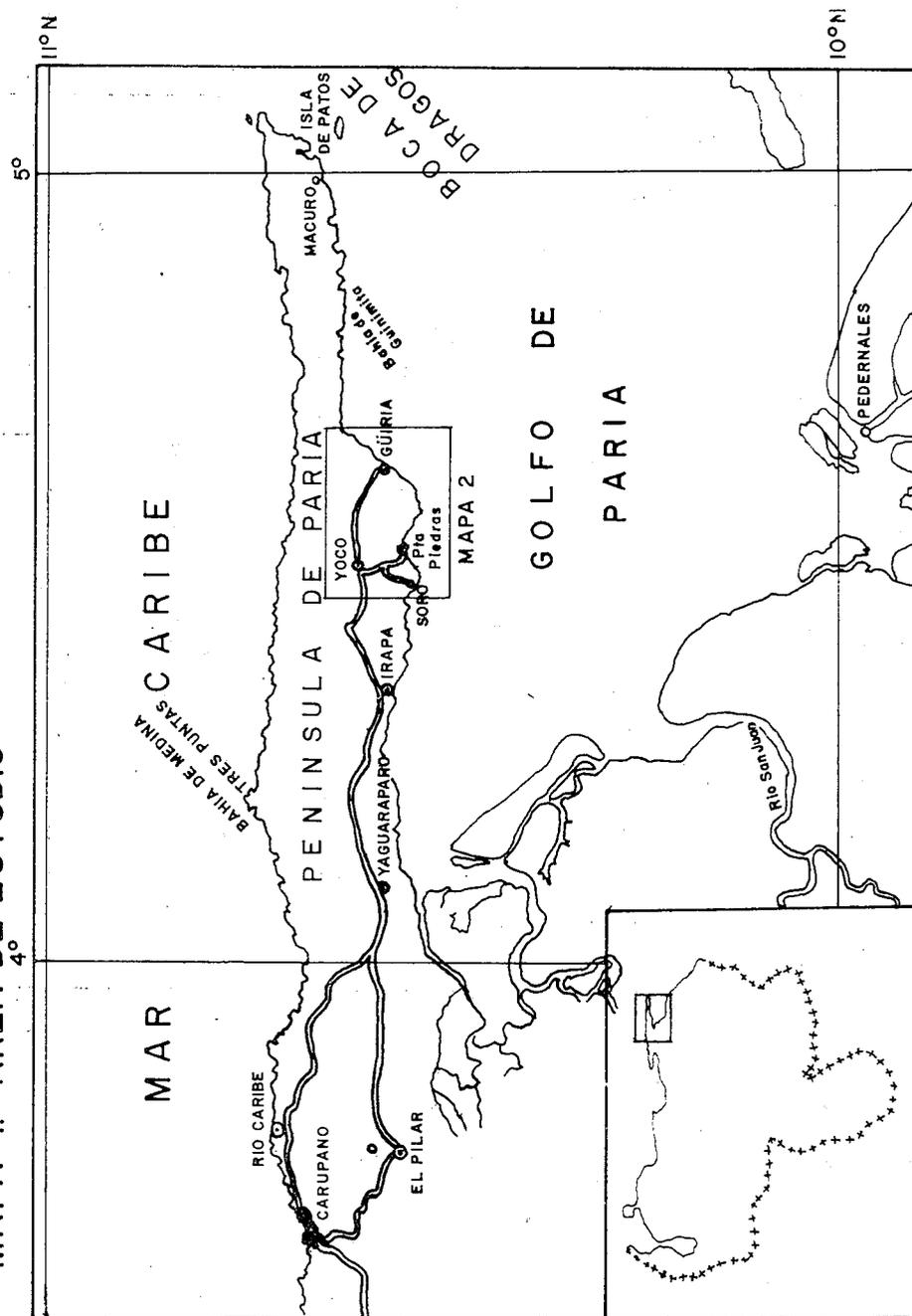
1822 **Purpura coronata** Lamarck, "Histoire Naturelle des animaux sans Vertébrés". vol. 6, p. 241 (non vide).

1947 **Thais (Thaisella) coronata** (Lamarck), Clench, pp. 71-73, pl. 35, figs. 1, 2.

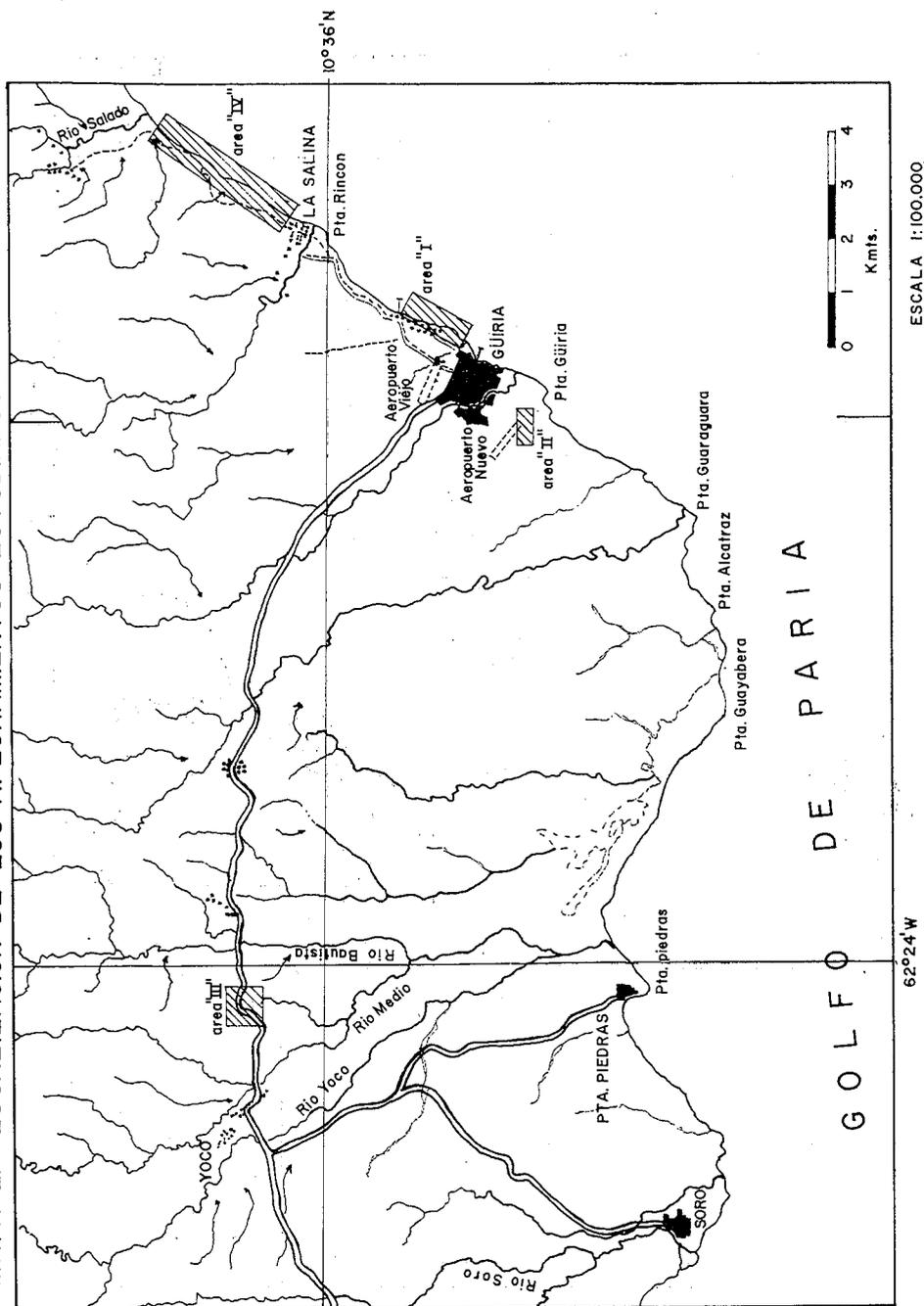
Concha masiva y gruesa, semejante en su contorno a **T. (Mancinella) deltoidea** Lamarck, pero con las características del subgénero **Thaisella** Clench. En sus características generales es muy semejante a **T. (T.) trinitatensis** (Guppy), y ambos son muy variables en cuanto al grado de nodosidad o espinosidad periférica; pero, después de examinar varias decenas de individuos, se nota que la espira de **T. coronata** es siempre más baja, y el ángulo apical mucho mayor, en consecuencia: oscila alrededor de 105 grados, mientras que el de **trinitatensis** es de 72-85 grados.

**Localidades y Habitat:** Clench (1947) expresó dudas acerca de su distribución geográfica, ya que es una especie común en la costa de Africa occidental, de Cabo Verde al Congo, y de Suramérica sólo se conoce un reporte: Curuca, costa de Brasil (Agas-

MAPA I. AREA DE ESTUDIO



MAPA 2. LOCALIZACION DE LOS AFLORAMIENTOS ESTUDIADOS



siz). El autor lo ha hallado en el Golfo de Paria, en Güiria (3 ej.), Irapa (7 ej.), y en la Bahía del Tablazo, en Palmarejo (7 ej.) y la salida norte de Maracaibo, en el muelle abandonado cerca de la Alcabala de tránsito (17 ej.).

Habita en malecones, rocas costaneras y cualquier objeto duro semi-sumergido en el agua, en aguas salobres. Los individuos pasan parte del tiempo salidos del agua, a menos de un metro por encima de la superficie de la misma, y no se hallan por debajo de las dos brazas, en el agua. La especie es netamente litoral. Sus costumbres en general se desconocen, pero son muy activos en el agua, y lentos fuera de ella.

Es curioso que en área del Golfo de Paria, se hallen en abundancia dos especies tan típicas de África occidental, como *Melongena (Pugilina) morio irenae* y *T. (Thaisella) coronata* (Lamarck), siendo especies de aguas someras, y hasta salobres. Podría darse el caso de que hubieran llegado a la costa americana poniendo sus huevos en el casco de los barcos, —lo que parece poco probable— o, que sus ancestros vivieran sobre la especie de puente o semipiente continental que existió entre Sudamérica y África, hasta bien entrado el período Eoceno. Para probar esto último, sería necesario hallar sus ancestros en depósitos Cenozoicos de la costa oriental de nuestro continente. Un estudio de la duración de la vida larvaria de estas especies, sería necesaria.

## REFERENCIAS

BARR, K. W. y SAUNDERS, J. B. (1965), "An Outline of the Geology of Trinidad". *Fourth Carib. Geological Conf., Trinidad*, 30 pp., tabla de correlación y mapa generalizado.

BERMUDEZ, P. J. (1966), "Consideraciones sobre los sedimentos del Mioceno medio al Reciente de las costas central y oriental de Venezuela". *Bol. de Geol. (Venezuela)*, vol. 7, n° 14, pp. 333-411.

BUCHER, W. H. (1950), "Geological-Tectonical map of Venezuela". *Mem. 49, Geol. Soc. of Amer. (Special Publication)*.

BURGL, Hans (1960), "Geología de la Península de Goajira". *Bol. de Geol. (Colombia)*, vol. 6, n° 1-3, pp. 129-168, 8 pls. 5 figs. 1 plancha.

BUTTERLIN, J. (1956), "*La Constitution Géologique et la structure des Antilles*". Ed. Centre National de la recherche Scientifique, 453 pp.

CHRISTENSEN, R. M. (1961), "Geology of the Paria-Araya Peninsula, northeastern Venezuela". Unpublished Ph. D. thesis, *Dept. Geol., Univ. Nebraska*.

CURRAY, J. R. (1960), "Sediments and History of the Holocene Transgression, Continental Shelf, Northwest Gulf of Mexico", en: Shepard, F. P. (Ed.) et al., "Recent...", *Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, pp. 221-266.

DE SISTO, J. (1961), "Los Sedimentos de la Formación Mesa y el Grupo Sacacual en el Oriente de Venezuela". *Asoc. Ven. Geol. Min. Petrol., Bol. Informativo*, vol. 4, n. 6, pp. 171-198.

DUSENBURY, Jr., A. N. (1956), "Quiriquire Formation", pp. 483-485, en: "*Stratigraphical Lexicon of Venezuela*" (Ver: Venezuela).

FAIRBRIDGE, R. W. (1958), "Dating the Latest Movements of Quaternary Sea Level". *New York Acad. Sciences*, ser. II., vol. 20, pp. 471-482.

— (1960), "The Changing Level of the Sea". *Scientific American*, vol. 202, n° 5, pp. 70-79.

FUKUOKA, J. (1962), "Análisis de las condiciones hidrográficas del mar Caribe". *Soc. Cien. Nat. La Salle, Mem.*, n. 63, tomo 22, parte (I), "Temperaturas", pp. 198-205.

— (1963) *idem.* n. 64, tomo 23, pp. 43-55, "Salinidad", parte (II).

— (1964) *idem.*, n. 69, tomo 24, parte (VII), pp. 277-307. "De la relación de las condiciones hidrográficas cerca de la desembocadura del Orinoco".

— (1965), "Coastal Upwelling near Venezuela". Year to year change of upwelling". *Bol. Inst. Oceanogr., Univ. Oriente*, vol. 4, n° 2, pp. 223-233.

- GADE, H. G. (1961), "On some Oceanographic observations in the southeastern-eastern Caribbean Sea and the adjacent Atlantic Ocean, with special reference to the influence of Orinoco River". *Bol. Inst. Oceanogr., Univ. Oriente*, vol. 1, n° 2.
- GONZALEZ DE JUANA, C., MUÑOZ, N. G. y VIGNALI, M. (1965): "Reconocimiento geológico de la parte oriental de Paria". *Asoc. Ven. Geol. Min. Petrol., Bol. Inform.*, vol. 8, n° 9, pp. 255-275.
- GUPPY, R. J. L. (1864), "On later Tertiary deposits at Matura on the East Coast of Trinidad". *Trans. Scient. Assoc. Trin.*, pp. 33-43, reimpresso en: HARRIS, G. D. (1921), "A Reprint...". *Bull. Amer. Paleont.*, vol. 7, n° 32, pp. 20-30.
- GUTENBERG, B. (1941), "Changes in Sea level, Post-Glacial Uplift and Mobility of the Earth's Interior". *Geol. Soc. Amer., Bull.*, vol. 52, p. 721.
- HEDBERG, H. D. (1950), "Geology of Eastern Venezuela Basin (Anzoátegui-Monagas-Sucre-Eastern Guárico portion)". *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 61, n° 11, pp. 1.173-1.216.
- HOLLICK, A. (1924), "A Review of the fossil flora of the West Indies, with description of new species". *Bull. Bot. Garden*, New York, vol. 12, pp. 259-323.
- HOSKINS, C. W. (1964), "Molluscan Biofacies in Calcareous sediments, Gulf of Batabano, Cuba". *Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, vol. 48, n. 10, pp. 1.680-1.704, 24 figs.
- KEEN, M. (1960), *Sea Shells of Tropical West America*. Stanford Univ. Press, Stanford, California, 624 pp. 10 pls., 2.381 figs.
- KUGLER, H. G. (1959), *Geological map of Trinidad, and Cross Sections*. Copyrighted by Petrol. Assoc. Trin. (1961). 1 sheet.
- LIDDLE, R. A., & PALMER, K. H. v. W. (1941), "The Geology and Paleontology of the Cuenca-Azogues-Biblián region, provinces of Canar-Amuay, Ecuador". *Bull. Amer. Paleont.*, vol. 26, n° 100, pp. 357-418, pls. 50-58.
- LIDDLE, R. A. (1946), *The Geology of Venezuela and Trinidad*. 2nd. Ed., Paleont. Res. Inst., Ithaca, N. Y., 890 pp.
- MACSOTAY, O. (1965), "Carta faunal de macrofósiles correspondientes a las formaciones Cenozoicas de la Península de Araya, Edo. Sucre". *Geos*, n° 13, pp. 37-49, Universidad Central de Venezuela.
- \_\_\_\_\_ (1967). "Huellas problemáticas y su valor paleoecológico en Venezuela". *Geos*, n° 16, pp. 7-79.
- \_\_\_\_\_ (1967), "Las Donacidae, su valor ecológico y paleoecológico en Venezuela". *Geominas*, vol. 5, (en prensa), Universidad de Oriente, Núcleo Bolívar.
- MALONEY, N. J. (1967), "Geomorphology of the Continental margin of Venezuela. Part. 2: Continental terrace off Carúpano". *Bol. Inst. Oceanogr.*, Universidad de Oriente, vol. 6, n. 1 (en prensa).
- MAURY, C. J. (1912), "A contribution to the Paleontology of Trinidad". *Jour. Acad. Nat. Sci. of Phil.*, 2nd. ser., vol. 15, pp. 25-112, pl. 5-12.
- \_\_\_\_\_ (1917), "Santo Domingo Type Sections and Fossils". *Bull. Amer. Paleont.*, vol. 5, n° 29, 251 p., 39 pls.
- \_\_\_\_\_ (1925), "A Further contribution to the Paleontology of Trinidad (Miocene horizons)". *Bull. Amer. Paleont.*, vol. 10, n° 42, 250 pp. 43 pls.
- METZ, H. (1965), "Stratigraphy and Geologic History of extreme northeastern Serranía del Interior, State of Sucre, Venezuela". *4th Caribbean Geol. Conf., Trinidad*, pp. 1-31.
- MORIARTY, J. B. (1964), "The use of Oceanography in the Solution of Problems in a Submarine Archaeological Site", en: Miller, R. L., *Papers on Marine Geology*, pp. 511-522.
- OLSSON, A. A. (1922), "The Miocene of Northern Costa Rica". *Bull. Amer. Paleont.*, vol. 9, n° 39, 309 pp., 32 pls.
- OXBURGH, R. & HESS, H. H. (1958), "Paria-Araya reconnaissance notes". Minist. de Minas e Hidroc. (informe inédito).
- PALMER, K. v. W. (1945), "Fossil fresh-water mollusca from the State of Monagas, Venezuela". *Bull. Amer. Paleont.*, vol. 31, n° 118, pp. 4-28, pls. 1-3.
- PARKER, R. H. (1959), "Macro-invertebrate assemblages of Central Texas Coastal Bays and Laguna Madre". *Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, vol. 43, n° 9, pp. 2.100-2.166, 32 figs., 6 pls.
- PATRICK, H. B. (1959), "Nomenclatura del Pleistoceno de la Cuenca de Cariaco". *Bol. Geol.*, Caracas, vol. 5, n° 10, pp. 91-97.
- PEREZ NIETO, H. (1965), "Lista preliminar de los moluscos marinos del Plioceno de las Capas de Cumaná, Cerros de Caigüire, Cumaná, Venezuela". *Lagena*, Universidad de Oriente, n° 7, pp. 11-21.
- PERRY, L. M., & SCHWENGEL, J. S. (1955), *Marine Shells of the Western Coast of Florida*. Paleontological Research Inst., Ithaca, N. Y., 198 pp., 6 text figs., 55 pls.
- PETZALL, C. (1956), "Oficina Formation", pp. 394-396, en: *Stratigraphical Lexicon of Venezuela* (ver: Venezuela).
- PICARD, X. (1966), "Informe Geológico sobre una zona situada en la Península de Paria, Distrito Arismendi, Edo. Sucre, Venezuela" (tesis de grado, no publicada), Universidad Central de Venezuela, pp. 52.
- RICHARDS, H. C. (1943), "Pleistocene Molluscs from Margarita Island, Venezuela". *Jour. Paleont.*, vol. 17, n° 1, pp. 120-123.
- RIVERO, F. Ch. de. (1956), "Paria Formation", pp. 433, en: *Stratigraphical Lexicon of Venezuela* (ver: Venezuela).
- \_\_\_\_\_ (1962), "Paleontología, Paleoecología y Ecología Marina". *Geos*, n° 7, pp. 1-101, Universidad Central de Venezuela.
- RODRIGUEZ, G. (1959), "The marine communities of Margarita Island, Venezuela". *Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean*, vol. 9, n° 3, pp. 237-280.
- RUTSCH, R. (1934), "Die Gastropoden aus dem Neogen der Punta Gavilán in Nord-Venezuela". *Schweizer Paleont. Gesell. Abh.*, Band 54, n° 3, pp. 1-88, pls. 1-7, 11 figs. (part I); Band 55, n° 1, pp. 89-169, pls. 8, 9, figs. 12-20 (part. II).
- SALVADOR, A. (1961), "Nomenclatura de la Formación Las Piedras y sus afines". *Asoc. Ven. Geol., Min., Petrol.*, Bol. Inform. vol. 4, n° 10, pp. 297.
- SHEPARD, F. P. (1960), "Rise of Sea Level along Northwest Gulf of Mexico". *Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, vol. 44, pp. 338-344.
- \_\_\_\_\_ (1961), "Sea Level Rise during the past 20.000 years". *Zeitschrift für Geomorphologie*, vol. 3, pp. 30-35.
- SULEK, J. A. (1961), "Miocene correlations in Maturin sub-basin". *Asoc. Ven. Geol., Min., Petrol.*, Bol. Inform. vol. 4, n° 4, pp. 131.
- VAN ANDEL, Tj., & POSTMA, H. (1954), "Recent sediments of the Gulf of Paria, Report on the Orinoco Shelf Expedition", tomo I., *Verh. K. Netherlands Akad. Wetensch. Natuurk.*, ser. 1, vol. 20, n° 5, pp. 1-245.
- VENEZUELA (1956), "Stratigraphical Lexicon of Venezuela". (English Edition), *Bol. de Geol.*, Special Publication, n° 1, 664 pp., 2 maps.
- WARMKE, G. L., & ABBOTT, T. R. (1962), *Caribbean Seashells*. Livingston Publishing Co., 348 pp., 19 maps, 44 pls., 34 text figs.
- WEHRMANN, P. M. (1966), "Informe geológico sobre una zona situada en la Península de Paria, Distrito Arismendi, Estado Sucre, Venezuela". 46 pp., 24 figs. (tesis de grado no publicada). Universidad Central de Venezuela.
- WEINGEIST, L. (1956), "La Pica Formation", pp. 277-279, en: *Stratigraphical Lexicon of Venezuela* (ver: Venezuela).
- WEISBORD, N. E. (1962), "Late Cenozoic Gastropods from northern Venezuela". *Bull. Amer. Paleont.*, vol. 42, n° 192, pp. 7-672, 48 pls.
- \_\_\_\_\_ (1964), "Late Cenozoic Pelecypods from Northern Venezuela". *Bull. Amer. Paleont.*, vol. 45, n° 204, pp. 7-488, 59 pls.
- WOODRING, W. P. (1966), "The Panama land bridge as a sea barrier". *Proc. Amer. Philos. Soc.*, vol. 110, n° 6, pp. 425-433.

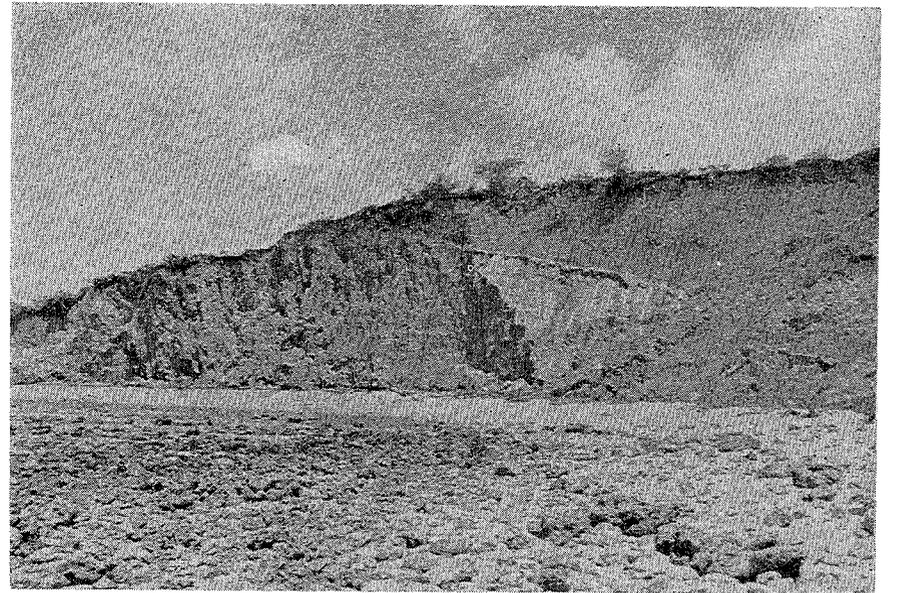
## L A M I N A 1

Figura 1. Acantilado frente al Golfo de Paria, inmediatamente al noreste del pueblo de La Salina. El afloramiento representa con bastante aproximación el aspecto y composición de los afloramientos de la Formación Río Salado, expuestos a lo largo de los acantilados en el área "IV" del mapa nº 2. Nótese el buzamiento general de la unidad; lo abrupto del contacto de las areniscas arcillosas y los conglomerados y la gradación de grano de los últimos.

Figura 2. Acantilado frente al Golfo de Paria, inmediatamente al noreste del muelle de piedra de Güiría. De izquierda a derecha, tenemos: la limolita arcillosa y arcilita compactas y diaclasadas de la capa "I" de la Formación Güiría; la capa delgada, dura, resaltada por la erosión diferencial, es la capa "H" (esta capa es la que suministra la mayor parte de los bloques que se ven expuestos y dispersos por la playa, durante la marea baja) y, finalmente, la capa de aspecto homogéneo representa la arcilita fácilmente erosionable de la capa "G". El buzamiento es evidente. Bien visible a la derecha; se nota la capa de conglomerados de cantos con cemento ferruginoso, adjudicados a la Formación Mesa, cubriendo con discordancia angular a la Formación Güiría. A esta relación se debe la escasez de afloramientos de este último en el interior de la Península.



1



2

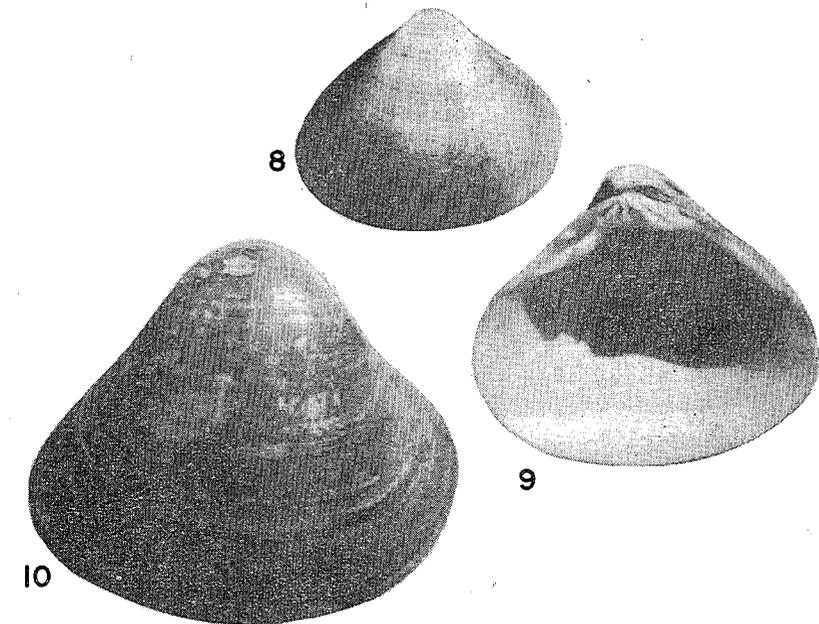
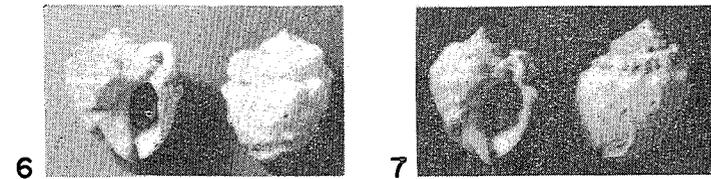
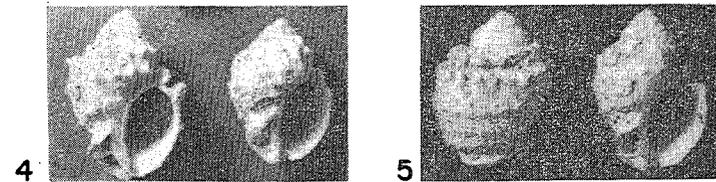
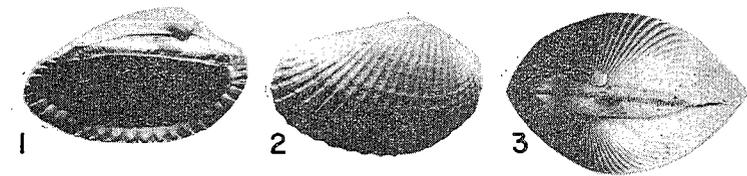
L A M I N A 2

Figuras 1, 2 y 3. Tres aspectos de *Anadara (Scapharca) costaricensis gameroae* Macsotay, subesp. nueva, en su tamaño natural. Figs. 1, 2, representan las valvas izquierda y derecha, respectivamente, del holotipo. Fig. 3, corresponde a un paratipo cuyas valvas no se han separado, para ilustrar el área charnelar.

Figuras 4 y 5. Cuatro ejemplares de *Thais (Thaisella) trinitatis* (Guppy) procedentes de las aguas someras, frente a los acantilados de Güiría. Están reducidas a la mitad de su tamaño natural. Nótese la gran variabilidad de la especie, lo que depende generalmente de la edad del individuo. Los caracteres constantes de la especie son: su espira alta, ornamentación de la última vuelta, y fasciolo sifonal anterior, prominente.

Figuras 6 y 7. Cuatro ejemplares de *Thais (Thaisella) coronata* (Lamarck) que proceden de las mismas localidades del anterior, pero son más escasos. Su espira más baja, escultura más sencilla en la última vuelta y el voluminoso callo subsutural lo distinguen de *T. trinitatis* (Guppy). Reducidos a la mitad de su tamaño natural.

Figuras 8 y 9. Dos valvas de individuos maduros de *Tivela (Tivela) nasuta* Dall procedentes de la playa "El Copey", de Carúpano, Estado Sucre. Tamaño natural. Su umbo pequeño y forma equilateral lo distinguen de *Tivela mactroides* (Born). Figura 10. Típica valva derecha de *Tivela (Tivela) mactroides* (Born) colectada en las playas de Boca de Uchire (3 km al este de la población), Estado Anzoátegui; tamaño natural; se distingue umbo inflado y su concha inequivalva.



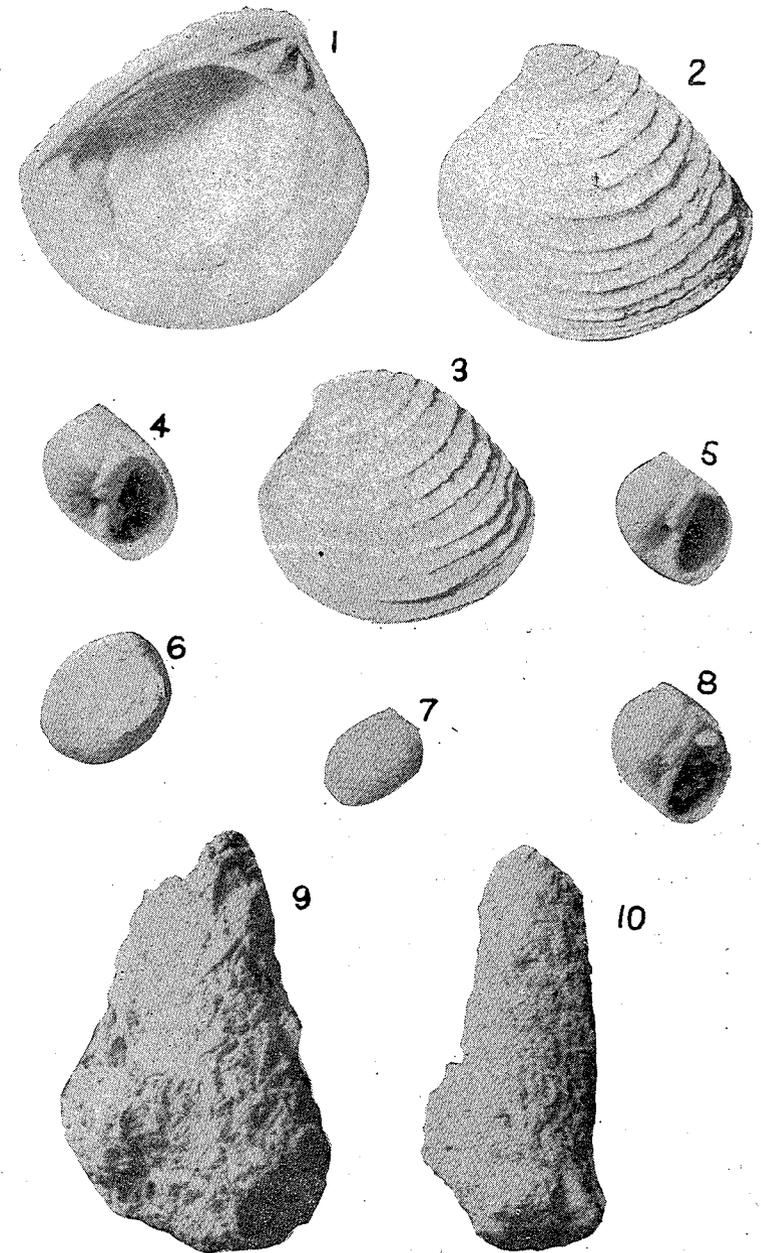
L A M I N A 3

Figuras 1, 2, y 3. *Chione (Chione) pailasana constricta* Macsotay, subesp. nueva, tamaño natural. Fig. 1: Vista interna del holotipo, una valva izquierda; Figs. 2, 3: Vista externa de dos paratipos, de la misma localidad del holotipo.

Figuras 4, 5, 6, 7 y 8. *Polinices (Polinices) ovalatus* Macsotay, especie nueva. Tamaño aumentado por un tercio sobre el natural. Fig. 4: Vista central del holotipo, para ilustrar las características de la abertura y callo, las más importantes para su clasificación. Figs. 5 al 8: Varios paratipos para ilustrar la variación que presenta la especie; las figs. 5 y 8 dan una idea del contorno algo deformada, ya que el labio externo de los mismos está roto; la fig. 7 muestra un ejemplar corroído probablemente por la presencia de yeso.

Figura 9. *Domicnia* reemplazada por limonita. Esta estructura sedimentaria primaria, es el resultado del relleno de una galería usada como domicilio permanente por algún animal marino contemporáneo. Por su estructura y composición de la pared, es adjudicable a alguna forma del icnogénero *Terebella* Linnaeus 1767 (Macsotay, 1967, p. 67, lam. 14, fig. 57a). Sólo se observa en la cara inferior de la capa "F" de la Formación Güiría. Tamaño natural.

Figura 10. *Domicnia* limonitizada, sin diferenciar. Procede de la parte inferior de la capa "F"; tamaño natural.



L A M I N A 4

Figuras 1 y 2. *Cyathodonta rectangulata* Macsotay, especie nueva. Las dos figuras corresponden al holotipo, una, en vista externa y la otra, interna; la fig. 1, representa el tamaño normal, y la otra, algo reducida. La mayoría de sus hallazgos como fósil, han sido por los moldes internos y/o externos de la concha, y raras veces por la concha en sí. Su composición aragonítica dificulta su preservación.

Figura 3. *Polymesoda (Cyanocyclas) cf. P. (C) cuneata* Jonas, especie previamente reportada del Golfo de Paria, del cual sólo se han hallado valvas desgastadas, que hacen insegura su identificación. Tamaño natural.

Figuras 4, 5 y 6. *Melongena (Pugilina) morio irence* Macsotay, subespecie nueva. Fig. 4: vista ventral del holotipo; fig. 5: vista ventral de un ejemplar juvenil; fig. 6: vista dorsal de un paratipo, ejemplar adulto. Los tres de la misma localidad, todos reducidos a la mitad de su tamaño natural, aproximadamente.

Figuras 7 y 8. *Melongena melongena* (Linne), dos ejemplares procedentes de las playas de Güiría, en el Golfo de Paria, reducidos a la mitad del natural.

Figuras 9, 10, 11, 14 y 15. *Cerithium (Thericium?) cf. C. litteratum* Born, todos en su tamaño natural, procedentes de la capa "F" de la Formación Güiría. Se han ilustrado los ejemplares mejor preservados; fig. 9: holotipo, y los restantes, paratipos. El labio externo de la última vuelta no se ha preservado en ninguno de los ejemplares.

Figuras 12, 13, 16. *Cerithium (Thericium) guirianum* Macsotay, especie nueva. Tamaño natural, procedentes de la misma localidad, de la capa "F" de la Formación Güiría. La fig. 12 es el holotipo, y los otros, paratipos. Ninguno de los ejemplares está perfectamente preservado.

Figura 17. *Cerithium (Thericium) algicola* C. B. Adams, procedente de la costa meridional de la isla de Patos, de una braza de profundidad. Se le ha figurado como medio de comparación con *C. guirianum*. Tamaño natural.

Figura 18. *Cerithium litteratum* Born, procedente de Cayo Peraza, Archipiélago de Chichiriviche, Estado Falcón. Tamaño natural. Figurado para comparación. Reciente.

