

GEOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA DE LOS CERROS DE CAIGÜIRE, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

PEDRO J. BERMÚDEZ *

INTRODUCCION

Los Cerros de Caigüire son colinas poco elevadas que se destacan a lo largo del borde del Golfo de Cariaco al sur de la ciudad de Cumaná y al este del río Manzanares. Son expresión de una estructura geológicamente relativamente joven, muy erosionada. Tienen unos 5 Km de longitud por 2 Km de anchura, con altitud máxima de unos 160 m. Son muy escarpados, desolados, polvorientos, erosionados y fallados. Constituyen exponente excelente de la geología de una de las secciones estratigráficas más jóvenes e interesantes de Venezuela. Soportan una escasa flora xerófila con plantas de cactus, agaves, cujíes y otras especies espinosas.

El presente artículo tiene por objeto únicamente indicar a los estudiantes de Geología las áreas más fosilíferas que pueden ser visitadas, y dar ideas generales sobre la estratigrafía de la región. Es notable el hecho de que en un área tan reducida como la que ocupan estos cerros afloran tantos y tan variados tipos de rocas fosilíferas, sobre otras que son estériles y en ambos casos fácilmente cartografiables.

Algunas capas macrofosilíferas se presentan en forma de masas con numerosos ejemplares de una sola especie; otras son margas calcáreas ricas en faunas de foraminíferos pequeños; otras en cambio son totalmente estériles con aspecto marcadamente continental. Las primeras constituyen la Formación Cumaná y se llaman aquí las capas superiores para facilitar su ubicación. Las segundas (capas medias e inferiores) exhiben marcado aspecto continental y constituyen la Formación Caigüire, nombrada por ASCANIO (1972).

* Micropaleontólogo, Ministerio de Minas e Hidrocarburos y Profesor de Micropaleontología, U.C.V., Caracas.

Las capas fosilíferas permiten establecer su ecología, edad y correlaciones estratigráficas, que se analizan a lo largo del presente texto. Desde hace mucho se ha sabido que estas microfaunas de foraminíferos son casi iguales a las que viven actualmente en los mares someros del Caribe. El suscrito siempre opinó que su edad es Pleistoceno, pero durante mucho tiempo fueron atribuidas al Mioceno y luego al Plioceno sobre la base de errores en los primeros estudios geológicos de la región, provenientes de la falta de base paleontológica. La publicación del Symposium sobre el Pleistoceno de la Cuenca del Mediterráneo de CATI *et al.* (1968) realizado en Bologna, Italia, estableció una bioestratigrafía del Neogeno superior basada sobre el estudio de los foraminíferos planctónicos. Estos autores destacaron que todas las capas que contienen el foraminífero *Globorotalia truncatulinoides* y sus variantes han de atribuirse al Pleistoceno. Esta especie se reconoce en capas expuestas en Cabo Blanco (D.F.), Cumaná, y otras afines, lo cual confirmó definitivamente la conclusión de que los sedimentos atribuidos anteriormente al Mioceno o Plioceno en forma arbitraria en realidad corresponden al Pleistoceno.

El término Pleistoceno proviene del griego *pleisto* (más) y *kaino* (reciente). Aparentemente fue empleado originalmente en la literatura geológica por Lyell y corresponde a las sucesivas formaciones que constituyen hoy el tercio medio y superior del Cuaternario. Los sedimentos del Reciente se designan con el término Holoceno. El Pleistoceno también se ha señalado como el período de los Glaciares o Grandes Hielos. Los intervalos interglaciares, con los ascensos y descensos de los niveles marinos han modificado los sedimentos marginales de la superficie terrestre, desarrollando las numerosas terrazas conocidas del Cuaternario que se observan en muchos sitios costaneros, producto de transgresiones y regresiones marinas.

Se estima que el Pleistoceno se inició hace unos dos millones de años. En Venezuela está representado en varios lugares, como ya se ha señalado, por ricas faunas de foraminíferos y otros organismos marinos muy variados. El estudio de los primeros es esencial debido a que su buen estado de preservación permite observar las características morfológicas y detalles estructurales de las especies, conducente a deducir la ecología y edad de los sedimentos. Las faunas de foraminíferos del Pleistoceno exhiben un grado más avanzado de evolución que las del Plioceno, aunque las diferencias son muy sutiles. Casi todas las especies vivientes en los mares actuales ya estuvieron presentes durante el Pleistoceno y hay pocas formas nuevas. Sin embargo, detalles tales como la orientación del crecimiento de las conchas y otras variaciones permiten su diferenciación. Por ejemplo,

la especie *Globorotalia truncatulinoides* del Pleistoceno es muy pequeña y crece orientada en sentido contrario al de su desarrollo en el Reciente.

Es preciso tener en cuenta además que la profundidad de los mares en que se depositaron juega papel preponderante en las faunas de foraminíferos, que influencia el desarrollo en facies ecológicas muy diferentes de faunas de una misma edad.

El Pleistoceno marino de Venezuela sólo está representado en la parte norte del país, donde existió durante ese período una extensa cuenca marina de la cual sólo quedan vestigios locales en diversos sitios (Cabo Blanco, Cumaná, etc.). Núcleos del fondo del Mar Caribe extraídos recientemente durante la expedición del barco "Glomar-Challenger" (Leg 15) han permitido establecer una zonación bioestratigráfica del Pleistoceno marino de aguas profundas (véase BERMÚDEZ & FARIAS, 1977).

El primer científico en visitar los Cerros de Caigüire fue Alejandro von Humboldt en 1799, quien señala en su trabajo "Regiones Equinociales del Nuevo Continente" la semejanza física de estas rocas con ciertas formaciones de Francia. En aquella época se desconocía la paleontología de la región, cuya correlación se basó simplemente en el aspecto físico de las rocas. Los estudios geológicos iniciales en Venezuela atribuyeron erróneamente estas capas al Mioceno y luego también erróneamente al Plioceno. El primero en mencionar fósiles en Caigüire fue KARSTEN (1950) quien señala la presencia, en la Península de Araya y la colina del Castillo de San Antonio de La Eminencia en Cumaná, de caliza porosa o brecha coquinoide cubierta por marga amarillenta abigarrada, a veces yesosa, con conchas de molusco de aspecto muy reciente, de las cuales enumera 25 especies. Esta lista fue reproducida luego por LIDDLE (1928, 1946). WALL & SAWKINS (1960) publicaron otra lista de moluscos elaborada por Etheridge, sin detalles adicionales.

Más tarde FRANCIS DE RIVERO (1956, en *Léxico Estratigráfico de Venezuela*, 1ra. edic.) presenta interesantes comentarios y consideraciones sobre las capas de Cumaná y pone de relieve las confusiones surgidas sobre su edad causadas por el estudio fragmentado de la fauna malacológica de estos cerros. Los trabajos más recientes de Bermúdez y Bolli sobre las ricas faunas de foraminíferos han permitido ahondar en el conocimiento sobre la edad de los sedimentos superiores de Caigüire (Formación Cumaná).

Cabe mencionar, como curiosidad, que en estos cerros de Caigüire se encuentran evidencias de su ocupación como refugio quizás temporal, por los indios Chaimas o Caribes. A menudo se observan "concheros" acumu-

laciones de conchas de grandes moluscos marinos tales como *Strombus gigas* y *S. pugilis*, *Livona pica*, *Melongena*, *Cassis*, *Ampullaria* y bivalvos de los géneros *Arca* ("pata de cabra") y *Pinctada* ("madreperla"), que constituían el alimento de aquellos habitantes primitivos. Algunos de los caracoles conservan huellas de haber sido taladrados a mano por parte de la espira para extraer más fácilmente el contenido. También se han encontrado puntas de flecha, sumergidores de redes y "gubias", raspadores hechos con la espira del *Strombus gigas* utilizados frecuentemente en la fabricación manual de piraguas. Es probable que los depósitos con restos de huesos fósiles de vertebrados que se encuentran esporádicamente en algunas hondonadas del terreno, especialmente cerca de El Zamuro y La Paja, sean restos de una fauna continental extinta del Pleistoceno, a cuya desaparición hayan contribuido aquellos aborígenes. Esta información fue suministrada por el difunto amigo y colega Profesor José Royo y Gómez a quien el suscrito tuvo el placer de acompañar en sus primeras excursiones por la región oriental de Venezuela.

CORRELACION

Como ya se ha señalado, los Cerros de Caigüire están constituidos por dos formaciones bien definidas, la más antigua de las cuales es la Formación Caigüire, compuesta íntegramente por conglomerados, gravas, gravillas y areniscas, infrayacente a las capas marinas de la Formación Cumaná, constituida por varios tipos de sedimentos calcáreos, y que es la única parte de los cerros que contiene las variadas faunas fósiles ya mencionadas.

Estos depósitos marinos se correlacionan con sedimentos similares expuestos en el Distrito Federal (Grupo Cabo Blanco), el extremo oeste de la Península de Araya, Edo. Sucre, las islas de Cubagua, Margarita y Coche, Edo. Nueva Esparta, y la isla de La Tortuga, Dependencias Federales. El gigantesco bivalvo *Lyropecten arnoldi*, presente en la Formación Cumaná, se encuentra bien representado en las formaciones del Grupo Cabo Blanco (D.F.), la Formación Barrigón (Península de Araya); las Capas de Charagato (Islas de Cubagua y La Tortuga). En la isla de Margarita se han encontrado fragmentos dispersos en la Formación El Manglillo, directamente suprayacente a la Formación Cubagua del Plioceno, observándose la existencia de un hiato en la base. Cabe mencionar aquí que en la isla de Coche (parte NE) no aparecen evidencias de la Formación Cubagua; toda la isla está formada por conglomerados carentes de

fósiles, con un espesor aproximado de 60 m, que se consideran como claramente equivalentes a la Formación Caigüire.

Los conglomerados expuestos en Cerro Colorado, sobre los cuales se han construido los edificios de la Universidad de Oriente, también exhiben rasgos de equivalencia a la Formación Caigüire.

A mayor distancia, la Formación Popa de Cartagena, Colombia, contenitiva de una rica microfauna de foraminíferos con *Globorotalia truncatulinoides* atribuida por ANDERSON (1929) al Plioceno (teste DUQUE CARO, 1975) es enteramente equivalente a la Formación Cumaná. El suscrito agradece al Dr. Duque Caro el donativo de una excelente colección de muestras de esta formación.

En Cuba, el *Lyropecten arnoldi*, que allí se ha venido llamando *L. pittieri*, aparece bien representado en afloramientos de las Capas de Versalles por debajo de la Iglesia de San Pedro en Matanzas. Es indudablemente la especie conocida en Venezuela como *L. arnoldi* AGUERREVERE.

TECTONICA

ASCANIO (1972) describe tres zonas litológicas en los Cerros de Caigüire, de más antigua a más joven, como sigue: (a) *capas inferiores*: de unos 155 m de espesor, constituidas por una intercalación de gravas arenosas, gravillas y varios tipos de arenas con abundantes conglomerados derivados de rocas del Cretáceo; las capas exhiben aspecto continental y constituyen la parte inferior de la Formación Caigüire; (b) *capas intermedias*: de unos 240 m de espesor, también consisten en una intercalación de arcillas grises y marrones con arenas de grano grueso a fino y gravas calcáreas que contienen numerosos fragmentos de rocas metamórficas derivados de unidades metamorfizadas de la Cordillera de La Costa; constituyen la parte superior de la Formación Caigüire; (c) *capas superiores*: con un espesor aproximado de 110 m, son una sucesión de gravas de poco espesor intercaladas con margas calcáreas muy fosilíferas, algunas constituidas por una sola especie de microfósil. Estas capas carbonatadas afloran en la porción superior de los cerros. Localmente son muy ricas en micro- y microfósiles y constituyen la Formación Cumaná, llamada por mucho tiempo "Capas de Cumaná" desde que Humboldt les dio este nombre informal, y elevada a rango formacional por BERMÚDEZ (1966).

La compleja estructura geológica de estos cerros se caracteriza por pliegues asimétricos en dirección noreste y fallamiento primario tanto nor-

mal como inverso, con rumbo este-oeste, producido por esfuerzos opuestos de dirección noroeste-suroeste seguidos por esfuerzos norte-sur. Esta tectónica probablemente se relaciona con el origen del Golfo y la actividad de la Falla de Cariaco (Falla de El Pilar), una serie de fallas paralelas que constituye el rasgo tectónico más notable en la región norte de Venezuela oriental.

Los Cerros de Caigüire forman parte de la antigua plataforma submarina de la región oriental del país. Su estructura principal es un anticlinorio con rumbo general N 60° E, cuyas capas llegan a buzarse casi verticalmente, al cual se asocia una serie de pliegues comprimidos y en parte fracturados por pequeñas fallas locales y normales. Las rocas carbonatadas superiores de la sección actuaron como rocas competentes durante el diastrofismo, y los sedimentos granulares y arcillosos infrayacentes como rocas incompetentes.

Las estructuras descritas determinan el aspecto topográfico de la región, especialmente hacia el borde norte.

LOCALIDADES FOSILIFERAS DE ESTUDIO EN LOS CERROS DE CAIGÜIRE

Las localidades fosilíferas se presentan únicamente en las *capas superiores* (Formación Cumaná). Para los objetivos de esta Guía se han seleccionado cuatro áreas más representativas. Las capas *medias e inferiores* son estériles. Sin embargo, es recomendable el estudio de secciones delgadas de los conglomerados para determinar algo más sobre su historia. Las rocas de las capas medias contienen abundantes fragmentos metamórficos de la Cordillera de la Costa; en los conglomerados inferiores se reconocen foraminíferos del Cretáceo (formaciones del Grupo Guayuta y Fm. Barranquín del Grupo Sucre). También será útil buscar lechos carbonosos que pudieran contener granos de polen y esporas.

Area 1. Castillo de San Antonio de La Eminencia*, bajando hacia la ciudad de Cumaná. Estos son afloramientos de una terraza marina que se han designado miembro Eminencia de la Formación Cumaná (MACSO-TAY & MOORE, 1974, Cuad. Azules # 12, Conf. sobre Derechos del Mar).

* Este castillo fue construido por los españoles durante la Colonia y es una fortaleza militar hecha totalmente con piedra calcárea de cantería, aparentemente proveniente de la costa de la Península de Araya. Se conserva como monumento histórico y turístico. Fue parcialmente destruido por un terremoto y reconstruido posteriormente. Aquí se conserva el calabozo donde fue confinado por poco tiempo el Gral. José Antonio Páez.

Pecten gibbus LINNEO y en el material fino hay ricas faunas de foraminíferos planctónicos con *Globorotalia inflata* y otras (Muestra PJB-221).

Desde lo alto del edificio se observan bien los rasgos geográficos y geológicos de la región: al frente, la Península de Araya con las capas de las formaciones Barrigón y Cubagua y el Golfo de Cariaco; también se aprecia muy bien la ciudad de Cumaná; al sur, las fértiles llanuras arboladas de frutales y más lejos, en la línea del horizonte, la Serranía del Interior, donde afloran las formaciones del Cretáceo cuyos materiales contribuyeron a formar los conglomerados inferiores de la Formación Caigüire.

Area 2. Quebrada Pan y Agua, también llamada del Cementerio de Caigüire; penetrando la quebrada se encuentran buenos afloramientos de margas calcáreas muy fosilífera; aquí se observan muy bien las capas con *Lithothamnium* (alga calcárea coralina), poco estudiadas en Venezuela. Capas similares afloran en Mare y Maiquetía, Cabo Blanco (D. F.). Muestras previamente estudiadas: PJB-228, 229, 230.

Area 3. Capas en el lado del cerro frente a la segunda redoma de la Avenida Gran Mariscal, al fondo de los ranchos. Marga arenosa marrón; estos afloramientos forman parte de las capas con *Palmerinella*, fauna típica de manglar. La microfauna restante es muy distinta con foraminíferos de aguas poco salinas. Muestra representativa: PJB-220.

Area 4. Quebrada María de La Cruz, antes llamada de la Bomba de Gasolina Texaco; puede penetrarse por un gran trecho dentro de la quebrada encontrándose excelentes afloramientos. Lo primero que se observa son capas con *Palmerinella* seguidas por una espesa capa con grandes ostras en posición casi vertical, *Crassostrea bermudezi*. Más adelante aparecen capas con *Anomia simplex*, una ostra de concha tenue que forma masas; las partes margosas contienen los mejores foraminíferos pequeños, muy variados y bien preservados. A poca distancia aparecen las capas con *Lyropecten arnoldi* AGUERREVERE. Hoy en día hay pocos ejemplares porque han sido muy buscados por los estudiantes de Geología. Sin embargo, siempre se encuentran algunos fragmentos. Muestras representativas: PJB-222, 223, 224, 225, 226, 227. En estas muestras se preservan muy bien la mayor parte de los foraminíferos pequeños detallados en este trabajo.

LISTA GENERAL DE FORAMINIFEROS ENCONTRADOS EN LA FORMACION CUMANA*

PLA NCTONICOS

<i>Candeina nitida</i> d'Orbigny	(R)
<i>Conoglobigerina uvula</i> (Ehrenberg)	(A)
<i>Globigerina bulbosa</i> LeRoy	(R)
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orbigny	(F)
<i>Globigerina diplostoma</i> Reuss	(E)
<i>Globigerina foliata</i> Bolli	(R)
<i>Globigerina praebulloides</i> Blow	(R)
<i>Globigerina rubescens</i> Hofker	(A)
<i>Globigerina tetracamerala</i> Bolli y Bermúdez	(A)
<i>Globigerina trilocularis</i> d'Orbigny	(F)
<i>Globigerina</i> cf. <i>vignalii</i> Bermúdez y Bolli	(R)
<i>Globigerinita glutinata</i> (Egger)	(R)
<i>Globigerinoides altiapertura</i> Bolli	(F)
<i>Globigerinoides conglobatus</i> (Brady)	(R)
<i>Globigerinoides elongatus</i> (d'Orbigny)	(E)
<i>Globigerinoides immaturus</i> LeRoy	(A)
<i>Globigerinoides ruber ruber</i> (d'Orbigny)	(A)
<i>Globigerinoides trilobus</i> (d'Orbigny)	(A)
<i>Globigerinoides trilobus sacculifer</i> (Brady)	(F)
<i>Globorotalia</i> cf. <i>cultrata</i> (d'Orbigny)	(E)
<i>Globorotalia durtrei</i> (d'Orbigny)	(E)
<i>Globorotalia inflata</i> (d'Orbigny)	(R)
<i>Globorotalia menardii</i> (d'Orbigny)	(E)
<i>Globorotalia truncatulinoidea nana</i> Bermúdez	(E)
<i>Hastigerina pelagica</i> (d'Orbigny)	(R)
<i>Orbulina bilobata</i> (d'Orbigny)	(R)
<i>Orbulina suturalis</i> Bronnimann	(F)
<i>Orbulina universa</i> d'Orbigny	(A)
<i>Pulleniatina obliqueloculata</i> (Parker y Jones)	(R)
<i>Sphaeroidinella debiscens</i> (Parker y Jones)	(E)
<i>Turborotalita quinqueloba</i> (Natland)	(A)

* Referencias en Bermúdez y Bolli, 1969.

Edad	Cerros de Caigüire	Cabo blanco	Araya	Cubagua	La Tortuga	Margarita	Coche			
P L E I S T O C E N O	Formación CUMANA	capas superiores aprox. 110 mts.	zona Globorotalia truncatulinoides	Miembro Eminencia	Terrazas	Terrazas	Charagato	Miembro	Formación	
			Pecten gibbus	Abisinia	Araya	y	Gato	El Manglillo		
			Palmerinella	Mare	Formación	El Brasil	Formación			
Formación CAIGÜIRE	capas intermedias aprox. 240 mts.	Conglomerados metamórficos	Formación Las Pailas	Conglomerados, gravas, etc.	Conglomerados, areniscas, gravas, gravillas	Conglomerados, areniscas, gravas, gravillas	Formación Coche			
								Grupo Cabo	Barrigón	La Tortuga
								Banco Blanco	Lyropecten	Lyropecten
Formación CAIGÜIRE	capas inferiores aprox. 155 mts.	Conglomerados calcareos	Conglomerados, gravas, areniscas, etc.	Conglomerados, gravas, areniscas, etc.	Conglomerados, areniscas, gravas, gravillas	Conglomerados, areniscas, gravas, gravillas	Espesor aproximado \pm 60 mts.			
								Playa Grande	Lyropecten	Lyropecten
								Arcapatricia		
	Cretácicos (Form. Barranquín)	Serie Caracas (metamórficas)	Form. Cubagua (margas)		Basalto	Form. La Tejita (margas)	Cordillera de la Costa (metamórficas)			

TABLA DE CORRELACION

P L E I S T O C E N O			
Formacion CAIGÜIRE		Formacion CUMANA	
sin evidencias paleontológicas		zona de <u>Globorotalia truncatulinoides</u>	
capas interiores aprox. 155 mts.	capas intermedias aprox. 240 mts.	capas superiores aprox. 110 mts.	
Conglomerados calcáreos de origen continental Proceden de la serranía del Interior (principalmente con rocas del Cretáceo superior: Barranquín, El Caní, Guayuto etc.)	Grovas, gravillos y areniscos (Procedentes de la Cordillera de la Costa)	(MIEMBRO EMINENCIA)	
		Pecten gibbus	
		Palmeriella palmerae	
		Cassosteoce bermudezi	
		Anomia simplex	
		Lithothamnium	
		Lyropecten arnoldi	
		Arca (Larkina) patricia	
		Conglomerados metamórficos de origen continental:	
		capas de rocas carbonatadas	
capas conglomeraticas			

RELACION ESTRATIGRAFICA DE LAS FORMACIONES CUMANA Y CAIGÜIRE

BENTONICOS*

<i>Ammonia beccarii</i> (Linneo)	(F)
<i>Ammonia tepida</i> (Cushman)	(A)
<i>Angulogerina colombiana</i> Redmond	(R)
<i>Angulogerina jamaicensis</i> Cushman y Todd	(R)
<i>Angulogerina selseyensis</i> (Heron-Allen y Earland)	(E)
<i>Astigerina carinata</i> d'Orbigny	(R)
<i>Bigenerina textularoidea</i> (Goes)	(R)
<i>Bolivina acerosa</i> Cushman	(E)
<i>Bolivina marginata multicostata</i> Cushman	(R)
<i>Bolivina plicatella mera</i> Cushman y Ponton	(F)
<i>Bolivina rhomboidalis</i> (Millett)	(E)
<i>Buccella frigida</i> (Cushman)	(R)
<i>Buccella inusitata</i> Andersen	(F)
<i>Bulimina aculeata</i> d'Orbigny	(F)
<i>Bulimina marginata</i> d'Orbigny	(A)
<i>Buliminella elegantissima</i> (d'Orbigny)	(R)
<i>Cancris sagrai</i> (d'Orbigny)	(R)
<i>Cassidulina crassa</i> d'Orbigny	(R)
<i>Cassidulina neocarinata</i> Thalmann	(E)
<i>Cassidulina subglobosa</i> Brady	(E)
<i>Cibicides pseudoungerianus</i> (Cushman)	(R)
<i>Cornuspira involvens</i> (Reuss)	(R)
<i>Cymbaloporeta squamosa</i> (d'Orbigny)	(R)
<i>Dentalina communis</i> d'Orbigny	(R)
<i>Elphidium matagordanum</i> (Kornfeld)	(E)
<i>Elphidium sagrai</i> (d'Orbigny)	(R)
<i>Elphidium discoideale</i> (d'Orbigny)	(E)
<i>Elphidium poeyanum</i> (d'Orbigny)	(F)
<i>Eponides repandus</i> (Fichtel y Moll)	(E)
<i>Florilus grateloupüi</i> (d'Orbigny)	(F)
<i>Florilus sloanii</i> (d'Orbigny)	(E)
<i>Fursenkina pontani</i> (Cushman)	(E)
<i>Gaudryina aequa</i> Cushman	(R)
<i>Gypsina vesicularis</i> (Parker y Jones)	(R)
<i>Hanzawaia concentrica</i> (Cushman)	(A)
<i>Lagena hexagona</i> (Williamson)	(R)
<i>Lagena striata</i> (d'Orbigny)	(F)

* Referencias en Bermúdez y Fuenmayor, 1962

<i>Lenticulina americana</i> (Cushman)	(F)
<i>Lenticulina americana spinosa</i> (Cushman)	(F)
<i>Lenticulina iota</i> (Cushman)	(E)
<i>Liebusella soldanii</i> (Jones y Parker)	(E)
<i>Loxostomun limbatus costulatus</i> (Cushman)	(R)
<i>Neoeponides parantillarum</i> (Galloway y Heminway)	(E)
<i>Palmerinella palmerae</i> Bermúdez	(A)
<i>Planulina crassa</i> Galloway y Heminway	(R)
<i>Planulina edwardsiana</i> (d'Orbigny)	(R)
<i>Pyrgo susphaerica</i> (d'Orbigny)	(R)
<i>Quinqueloculina candeiana</i> d'Orbigny	(F)
<i>Quinqueloculina poeyana</i> d'Orbigny	(F)
<i>Reusella spinulosa</i> (Reuss)	(R)
<i>Textularia agglutinans</i> d'Orbigny	(F)
<i>Textularia schenki</i> Cushman y Valentine	(R)
<i>Trifarina bradyi</i> Cushman	(R)
<i>Uvigerina auberiana</i> d'Orbigny	(F)
<i>Uvigerina peregrina</i> Cushman	(F)

LISTA DE MACROFOSILES ENCONTRADOS POR O. MACSOTAY
EN LA FORMACION CUMANA

Memoria II Congreso Latinoamericano de Geología, p. 992-993. Comparados con las Formaciones Chiguana y Güiría, Edo. Sucre y Talparo de Trinidad, W. I., 1976.

ANTOZOARIOS

Manicina aureolata (Linneo)

PELECIPODOS

Nuculana karlmartini (Weisbord)
Anadara cumanensis (Dall)
Anadara lienosa (Sowerby)
Anadara cf. *notabilis* (Roding)
Anadara patricia Sowerby y variedades
Arcopsis adamsi (E. A. Smith)

Atrina seminuda (Lamarck)
Aequipecten gibbus antesesor (Weisbord)
Leptopecten aff. *desultoria* (Weisbord)

GASTEROPODOS

Ostrea cf. *libella* (Weisbord)
Lopha vespertina venezuelana (Weisbord)
Crassostrea rhizophora (Guilding)
Crassostrea sp. "puelchana" auct. non d'Orbigny
Anomia simplex (d'Orbigny)
Crassinella martinicensis (d'Orbigny)
Polimesoda (*Cyanocyclas*) spp.
Trachycardium sanctidavidis (Maury)
Lucina ephraimi (Weisbord)
Lucina roigi Maury
Lucina trisulcata blanda (D & S)
Chione cancellata (Linneo)
Chione sanctidavidia Maury
Anomalocardia brasiliiana (Gmelin)
Anomalocardia cf. *venezuelana* Weisbord
Corbula caribaea d'Orbigny
Corbula aequivalvis Philippi
Corbula daphnii Maury
Calliostoma caribbeum Weisbord
Calliostoma laticarinatum (Guppy)
Diodora cayenensis (Lamarck)
Nerita cf. *fulgens* (Gmelin)
Neritina virginea (Linneo)
Modulus modulus (Linneo)
Modulus carchedonius (Lamarck)
Caecum pulchellum Stimpson
Caecum regularis Carpenter
Turritella aff. *planigrata* (C. B. Adams)
Cerithiopsis emersoni (C. B. Adams)
Cheilea equestris (Linneo)
Calytrea centralis (Conrad)
Pallacera cf. *guadalupensis* (Pallas)
Fasciolaria crassinoda Weisbord
Strombus cf. *pugilis* Linneo

Melongena melongena (Linneo)
Leucozonia nassa Gmelin
Olivella funda rugata Weisbord
Siphocypraea benekeni (Sowerby)
Balanus eburneus Gould

BIBLIOGRAFIA

AGUERREVERE, P. I.

1925 —Description of a new *Pecten* from Venezuela, S. A. *South Calif. Acad. Sci.*, vol. 24, pag. 51-53.

AKERS, W. H. y J. J. HOLCK

1957 —Pleistocene beds near the edge of the Continental shelf, Southeastern Louisiana. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 68 p. 983-992.

AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE

1961 —Code of stratigraphic nomenclature *Bull.*, vol. 45, p. 645-665.

ANDERSON, F. M.

1929 —Marine Miocene and related deposits of north Colombia. *California Acad. Sci. Proc. (ser. 4)*, vol. 18, nº 4, p. 73-213.

ASCANIO, G.

1972 —Geología de los Cerros de Caigüire, Cumaná, Edo. Sucre. *Mem. IV Congreso Geo. Venezolano*. Tomo III, p. 1279-1288, p. 2 Lám.

————— y H. PEREZ NIETO

1965 —Geología de los Cerros Caigüire, Cumaná, Estado Sucre (*Resumen*). *Assoc. Venez. Avance Ciencia Conv. An. XV*, p. 128-129.

BALDA, F. A.

1961 —Geología de la Península de Araya. *Informe Inédito*.

BANNER, P. T. y W. H. BLOW

1967 —The origin, evolution and taxonomy of the foraminiferal genus *Pulleniatina*. Cushman, 1927. *Micropal.* vol. 13, Nº 2, p. 133-162.

BEARD, J. H. y J. L. LAMB

1968 —The lower limit of the Pliocene and Pleistocene in the Caribbean and Gulf of Mexico. *Gulf Coast. Assoc. Geol. Soc. Trans.*, vol. 18, p. 174-185.

BERMUDEZ, P. J.

1960 —Foraminíferos Planctónicos del Golfo de Venezuela. *Bol. Geol., Mem. III Congreso Geol. Venezolano*, Tomo 2, Public. Especial 3, p. 905-927 (descripción de *Truncorotalia truncorotaloides nana*, Bermúdez, pág. 924, Lám. 1, figs. 48-50).

-
- 1960 —Contribución al estudio de las Globigerinídeas de la región Caribe-Antillana. *Mem. Congr. Geol. Venez. III*, (1959), vol. 3, p. 1119-1393.
-
- 1961 —Las formaciones geológicas de Cuba, Geol. Cubana, Instituto Cubano de Recursos Minerales, La Habana N° 1, p. 177.
-
- 1964 —Los Cerros de Caigüire. *Revista Laguna U.D.O. N° 2*, p. 13.
-
- 1966 —Consideraciones sobre los sedimentos del Mioceno medio al Reciente de las costas central y oriental de Venezuela. *Bol. Geol.*, vol. 7, n° 14, p. 333-411, Caracas.
-
- 1967 —Notas sobre la geología de la Isla Coche. *Revista Natura*, S.C.N. La Salle n° 35, p. 46-47, 3 figs.
-
- y H. M. BOLLI
- 1969 —Consideraciones sobre los sedimentos del Mioceno medio al Reciente de las costas central y oriental de Venezuela. Tercera Parte. Foraminíferos Planctónicos *Bol. Geo.* vol. 10, n° 20, p. 137-223.
-
- y A. N. FUENMAYOR
- 1962 —Notas sobre los foraminíferos de Cabo Blanco, Venezuela. Asoc. Venezuela, Geol. Min. Petrol. *Bol. Inf.* vol. 5, n° 1, p. 3-16.
-
- y R. M. STAINFORTH
- 1957 —Aplicación de los Foraminíferos Planctónicos a la bioestratigrafía del Terciario de Venezuela. *Rev. Española de Microp.*, vol. 7, N° 3, p. 373-389.
-
- y J. R. FARIAS
- 1977 —Contribución al estudio del Pleistoceno Marino de Venezuela. Soc. Ciencias Naturales, La Salle *Mem. Tomo 35, n° 100*, p. 69-128, 10 Lám.
-
- 1977 —Bioestratigrafía Venezolana: Zonación del Cenozoico al Reciente basada en el estudio de los foraminíferos Planctónicos. *Revista Española de Micropaleontología*, vol. 9, n° 1.

BLOW, W. H.

- 1957 —Origin and evolution of genus *Orbulina* d'Orbigny *Micropal.*, vol. 2, N° 1, p. 57-70.

BOLD, W. A., Van den

- 1972 —Ostrácodos del Post-Eoceno de Venezuela y regiones vecinas. Congr. Geol. Venezuela IV Caracas (1969) *Mem.*, vol. 2, p. 999-1071.

-
- 1974 —Ostracode association in the Caribbean Neogene. *Verhandl. Naturf. Ges. Basel*, vol. 84, N° 1, p. 214-221.

BOLLI, H. M.

1951 —Notes on the direction of Coiling of rotalid foraminifera. Cushman Found. Foram. Res. *Contr.*, vol. 2, pt. 4, p. 139-143.

1964 —Observation of the stratigraphic distribution of some warm water planktonic foraminifera in the young Miocene to Recent. *Eclog. Geol. Helv.* vol. 59, N° 2, p. 241-552.

1972 —Correlación de las estaciones Joides 29, 30 y 31 del Caribe con Jamaica, Venezuela y Trinidad. Congreso Geol. Venez. IV Caracas (1969). *Mem.*, vol. 3, p. 1315-1356.

y P. J. BERMUDEZ

1965 —Zonation based on planktonic foraminifera of middle Miocene to Pliocene warm water marine sediments. Assoc. Ven. Geol., Min. y Petrol., *Bol. Inf.* vol. 8, N° 5, p. 121-150.

, W. W. HAY y I. PREMOLI-SILVA y W. R. RIEDEL

1972 —Biostratigraphic results from deep sea drilling in the Caribbean. Conf. Geol. Caribe VI Margarita (1971) *Mem.* 492 (resumen).

y I. PREMOLI-SILVA

1973 —Oligocene to recent Planktonic Foraminifera and stratigraphy of the Leg. 15, sites in the Caribbean Sea. *Initial Reports of Deep sea Drilling Project*, vol. 15, p. 475-497.

CATI, F. *et al* (21 colaboradores)

1968 —Bioestratigrafía del Neogene, Mediterraneo basata sui foraminiferi planctonici (simposium) *Boll. Soc. Geol. Italia*, vol. 87, p. 491-503 2 tabe.

DUQUE CARO, H.

1975 —Los Foraminíferos Planctónicos y el Terciario de Colombia. *Revista Española de Microp.*, vol. 7, p. 403-427.

HUMBOLDT, A. von

1801 —Esquisse d'un tableau geologique d'Amérique Meridionale. *Jour Phys de Chimie, d'Hist. Nat. Paris*, vol. 53, p. 30-60.

1814-1824 —Relation Historique du voyage aux regions équinoxiales du nouveau continent, fait en 1799-1804, par A. Humboldt y A. Bompland. 3 vol. Traducción al español por L. Alvarado.

JAM, P. y M. MENDEZ AROCHA

1962 —Geología de las islas de Margarita, Coche y Cubagua. Soc. Cienc. Nat., La Salle, *Mem. tomo 22, N° 61*, p. 51-93.

KUGLER, H. G.

1953 Cumaná Formation (Caribbean Group) *Lexique strat. Intern.*, vol. 5 p. 57.

1957 —Contribution to the geology of the islands Margarita and Cubagua, Venezuela. Geol. Soc. Amer., *Bull.* vol. 68, p. 555-566.

LIDDLE, R. A.

- 1946 —Geology of Venezuela and Trinidad. 2a. ed. Paleont. Res. Institute, Ithaca., 890 p.

LORENZ, A.

- 1948 —Contribución a la geología de las formaciones sedimentarias de Margarita. *Tesis de Grado*, inédita.

LYELL, C.

- 1883 —Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the earth's surface, by reference to causes now in operation. London, John Murray, pp. I-XXXI + 398 + Appendix I, pp. 2-52, Appendix II, pp. 53-83, Index, pp. 85-109, 93 figs. 4 pls., 1 geol. map.

MACSOTAY, O.

- 1972 —Correlación Estratigráfica del Caribe. VI Conferencia Geol. del Caribe, Margarita, Venezuela. *Memoria* p. 479-483 figs. texto.

-
- 1976 —Bioestratigrafía de algunas secciones Pleistocenas del Nororiental de Venezuela. *Memoria II, Congr. Latinoamericano de Geología*, p. 984-996, 2 figs.

y W. S. MOORE

- 1974 —Cronoestratigrafía de algunas terrazas cuaternarias marinas del nororiental de Venezuela. III Conf. Sobre Derecho del Mar, Caracas 1974, *Cuaderno Azul N° 12*, 63 p.

MALONEY, N. J. y O. MACSOTAY

- 1967 —Geology of La Tortuga Island, Venezuela. Asoc. Venezolana Geol. Min. Petrol., *Bol. Inf. vol. 10, N° 10* p. 267-287, 6 figs. 4 tables Bibliografía.

PATRICK, H. B.

- 1959 —Nomenclatura del Pleistoceno de la cuenca de Cariaco. *Bol. Geol. Caracas, vol. 5, N° 10*, p. 91-97.

PEREZ NIETO, H.

- 1965 —Lista Preliminar de los Moluscos Marinos del "Plioceno" de las Capas de Cumaná, Venezuela. *Revista Laguna. N° 7*, p. 11-21.

PETZALL C.

- 1972 —Cuadro Sinóptico de unidades estratigráficas, norte de Venezuela. *Conf. Geol. Caribe. Mem. Margarita (1971)* p. 490-91.

RIEDEL, W. R., M. N. BRAMLETTE y F. L. PARKER

- "Pliocene-Pleistocene" boundary in deep-sea sediments. *Science, vol. 140, N° 1.238-1.240*.

RICHARDS, H. G.

- 1943 —Pleistocene mollusks from Margarita, *Jour. Pal. vol. 17, N° 1*, p. 120-123.

RIVERO, F.

- 1959 —Capas de Cumaná en: Léxico Estratigráfico de Venezuela. *Bol. Geol. Especial Publ. N° 1*, p. 215-220.

-
- 1964 —Ecología, Paleocología y distribución de los arrecifes orgánicos. *Revista Geol. N° 11*, p. 209-211.

RÖGL, F.

- 1974 —The evolution of the *Globorotalia truncatulinoides* and *Globorotalia crassiformis* Group in the Pliocene and Pleistocene of the Timor Trough, DSDP Leg. 27, site 262. *Reports of Deep Sea Drilling Project. vol. 27*, p. 743-767, 5 pls. 4 figs. text.

ROYO-GOMEZ, J.

- 1956 —El cuaternario en Venezuela: En Léxico Estrat. de Venezuela, *Bol. Geol., N° Especial 1*, p. 199-209.

SAUNDERS, J. B. (7 coautores)

- 1969 —Paleocene to Recent planktonic microfossil distribution in the marine and land areas of the Caribbean. *Initial Reports. Deep sea Drilling Proj., vol. 15*, pp. 769-771.

STAINFORTH, R. M.

- 1975 —Estudios suramericanos de los foraminíferos del Terciario. *Rev. Española Microp., vol. 7, N° 3*, p. 363-371 (Español e Inglés).

VIGNALI, M.

- 1964 —Estudio geológico de las rocas sedimentarias de Araya, Venezuela, *Revista Geo. U.C.V. vol. N. 13*, p. 23-26.

WEISBORD, N. E.

- 1957 —Notes on the geology of the Cabo Blanco area Venezuela. *Bull. Amer. Pal., vol. 38, N° 165*, p. 5-25.

-
- 1962 —Late Cenozoic gasteropods from northern Venezuela. *Bull. Amer. Pal., vol. 42, N° 193*, p. 1-672.

-
- 1964 —Late Cenozoic Pelecypods from northern Venezuela. *Bull. Amer. Pal., vol. 45, N° 204*, p. 1-564.

WOODRING, W. P.

- 1954 —Caribbean land and sea through the age. *Geol. Soc. Amer., Bull., vol. 65, N° 8*, p. 719-732.

MAPAS

- (1965) Hoja de Cumaná, Cartografía Nacional.