

CARACTERISTICAS SEDIMENTOLOGICAS DE ALGUNOS MATERIALES GRUESOS DEL FONDO DEL GOLFO DE CARIACO. CUMANÁ: VENEZUELA (1) (2)

L. F. CARABALLO MUZIOTTI & I. ASCENCIO AMOR

Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela

Instituto de Geología Económica (C. S. de I. C.), Madrid, España

RESUMEN: Se estudia las características sedimentológicas de algunos materiales gruesos correspondientes a un depósito submarino localizado en el extremo más oriental del golfo de Cariaco. El afloramiento está constituido por areniscas cuarzosas, calizas arenosas y fragmentos de conglomerados bien cementados. Tanto el depósito submarino en su aspecto exterior, como las características de los elementos gruesos que lo forman, parecen evidenciar materiales de tipo torrencial de laderas y escarpe, acumuladas en una depresión tectónica posteriormente cubiertas por las aguas del Golfo de Cariaco.

ABSTRACT: Coarse materials of a submarine deposit located at the eastern part of the Gulf of Cariaco are studied for its sedimentological characteristics. Quarcitic sandstone, sandy limestone and conglomerate fragments cemented strongly are the basic constituents of the submarine outcrop. The external morphology and the coarse material characteristics of the submarine deposit showed torrential type sediments originating from slopes and cliffs accumulated in a tectonic depression covered later by Gulf of Cariaco waters.

INTRODUCCION

En un estudio detallado de la batimetría y morfología submarina del golfo de Cariaco (Cumaná, Venezuela), se ha detectado la existencia de numerosos relieves submarinos de variados contornos externos en diferentes áreas del fondo (CARABALLO, 1982).

El interés por conocer más detalladamente los caracteres de estas prominencias submarinas, así como la importancia que podrían tener dentro del conjunto de elementos que nos permitan una mejor interpretación de los procesos geológicos que han afectado el área del golfo de Cariaco y zonas adyacentes, nos han llevado a estudiar en detalle los materiales gruesos que forman el levantamiento submarino localizado en el extremo más oriental del golfo, exactamente a los 63°

40' 45" longitud oeste y 10° 28' 30" latitud norte (Fig. 1). Es de señalar que, a excepción del trabajo de CARABALLO (1982) ninguna de las investigaciones geológicas realizadas anteriormente (ROA & OTTMAN, 1962); PEREZ NIETO, 1969; MACSOTAY & CARABALLO, 1967; MORELOCK, 1982) habían hecho referencia a éstos accidentes del fondo del golfo.

Tanto el aspecto determinado mediante perfiles de ecosondeo, así como la metodología empleada en la obtención de las muestras, parecen señalar masas de materiales sedimentarias muy compactadas y de difícil desagregación en el medio marino en que se encuentran hoy día. Evidencia de esto se presenta en el hecho de que todos aquellos sedimentos que cubran los fondos de los alrededores de estos levantamientos están cons-

1. Proyecto financiado parcialmente por el Consejo de Investigación, Universidad de Oriente.
2. Trabajo presentado en la XXXIV Convención Anual de AsoVAC, Cumaná, Venezuela, noviembre de 1984.

tituidos por arenas finas, limos arcillosos ricos en materias orgánicas y arcillas (ROA & OTTMAN, 1962; MACSOTAY & CARABALLO, 1976; CARABALLO 1982; MORELOCK 1982); no habiéndose mencionado hasta la fecha, para la zona, la presencia de elementos gruesos al tamaño de cantos y bloques pequeños en los materiales sedimentarios finos del fondo del golfo.

En consecuencia, constituye el objetivo básico de esta investigación, determinar las características de los materiales que conforman estos accidentes submarinos, así como su origen y evolución hasta el presente.

ASPECTOS GEOLOGICOS DEL AREA

Por estar geográficamente comprendida dentro de plataforma continental de Venezuela nororiental, la zona del Golfo de Cariaco presenta un cuadro tectónico de pila-

res y fosas (Horst & Graben) muy similar al que caracteriza a todo el borde continental del nororiente de Venezuela (MACSOTAY, 1977). En éste sentido, y en relación directa con el área más oriental del golfo, se pueden señalar en la figura 1 los elementos estructurales más importantes, a saber: 1. Al norte, El Pilar tectónico de Araya constituido por las rocas metamórficas, de la Península de Araya-Paria, y cubiertas localmente por sedimentos plegados y fallados de Pleistoceno superior (SHUBERT, 1972; MACSOTAY & CARABALLO, 1976); 2. Al centro, la depresión o graben del golfo donde se localiza el depósito submarino objeto de este estudio, área geográfica cuyos relieves del fondo están controlados por la zona de Fallas de El Pilar (CARABALLO, 1982); y 3. Al sur, el bloque de las rocas sedimentarias cretáceas de la Serranía del interior, limitado al norte por la ya señalada zona de fallas de El Pilar. Este elemento estructural está con-

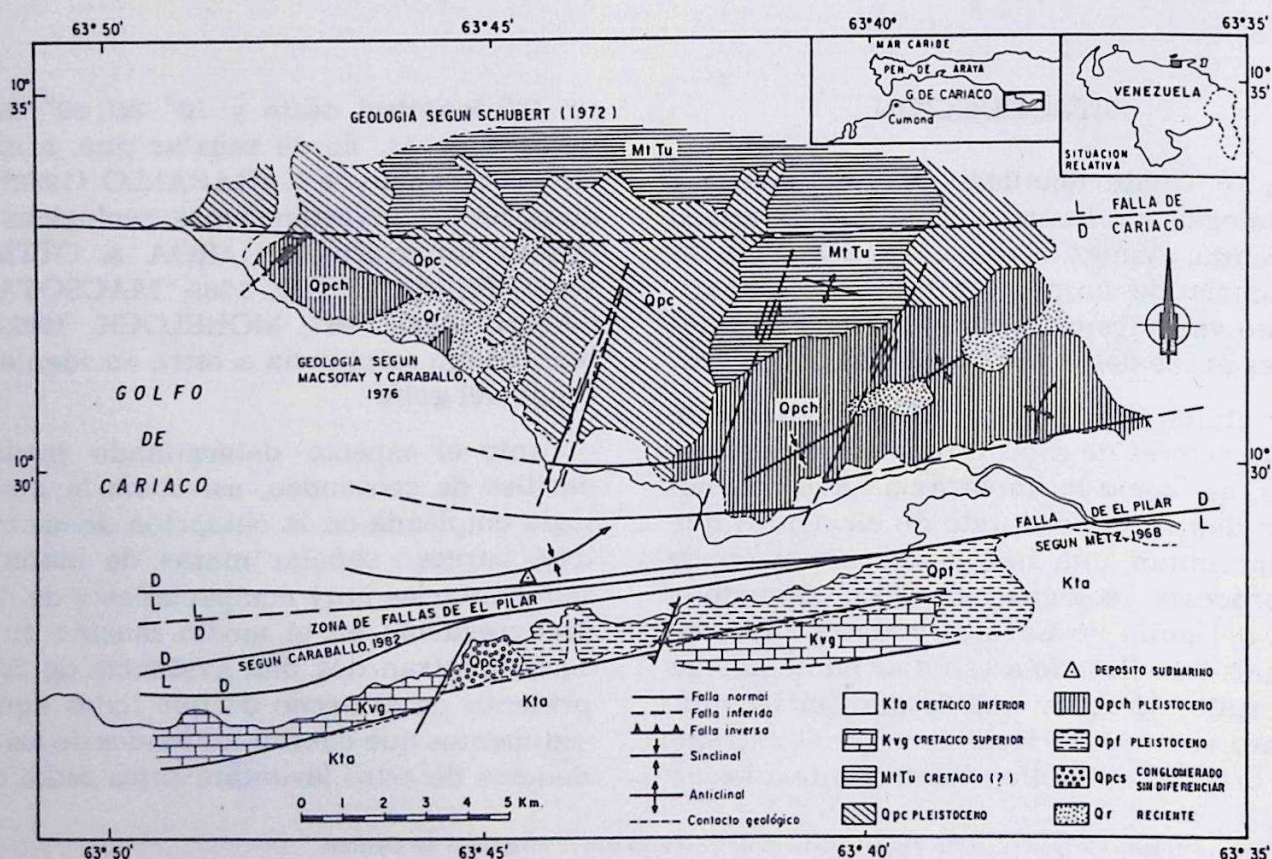


FIG.1 GEOLOGIA GENERAL Y ESTRUCTURAL DE AREA ORIENTAL DEL GOLFO DE CARIACO

siderado, tanto en la zona de estudio como en áreas adyacentes, como una falla normal con componentes transcurrentes (METZ; 1968; MACSOTAY & CARABALLO, 1976), o como una falla transcurrente con componentes normales (VIERBUCHEN, 1984).

Según MACSOTAY (1977), la actividad tectónica demostrada por la zona de falla de El Pilar durante todo el Cuaternario, dio origen a una gran depresión tectónica (graben) que permitió posteriormente, en el área del golfo, el desarrollo de un canal paralela a la mencionada zona de fallas.

Al parecer, es durante el Pleistoceno inferior, y lo largo de la actual zona de fallas de El Pilar, cuando se produce la subsidencia tectónica de toda la zona y tiene lugar la transgresión marina que da origen a una faja estrecha de sedimentos arenosos arcillosos localmente conglomeráticos (MACSOTAY, 1967). Esta faja de sedimentos se conoce con el nombre de Formación Caigüire en el área de Cumaná, al oeste, y formación Chiguana, muy próxima al área del depósito submarino, al este (Fif. 1).

METODOLOGIA Y TECNICAS UTILIZADAS

A bordo del buque oceanográfico "Guaiquerí II" del Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, se utilizaron perfiles topográficos submarinos, obtenidos mediante el Ecosonda Raytheon DE-735, para la localización exacta del área de exploración. La poca profundidad del agua en la zona (25-30 m), y la fácil ubicación de accidentes topográficos muy característicos en las costas norte y sur, y utilizados como control, permitieron que el sistema de dragados por arrastre empleado en el muestreo de las paredes del relieve submarino, diera excelentes resultados. Posteriormente, en la Unidad Estructural de Petrología del Instituto de Geología Económica de Madrid (España), se utilizó la metodología de CAILLEUX & TRICART (1963) para el estudio sedimentológico com-

pleto (morfometría, granulometría, etc.) de los cantos y bloques pequeños de areniscas y fragmentos de conglomerados que conforman el material dragado del depósito submarino.

CONSIDERACIONES SOBRE LOS RESULTADOS

El material recogido por arrastre en el Golfo de Cariaco corresponde a una acumulación conglomerática de cantos a toda la escala dimensional, y bloques pequeños que alcanzan sólo tamaños de 240-400 mm, incluyendo el valor del centilo (C-300 mm); el depósito contiene dos elementos litológicos; calizas arenosas y areniscas cuarzosas, estas últimas en cantidades más altas (75% de AC y 20% de ACa).

La composición granulométrica ofrece un máximo bien destacado en la secuencia de 80-120 mm (38%) y un valor de mediana de grano incluido en éste mismo intervalo dimensional ($Md = 95$ mm); en consecuencia, el grosor de la formación es relativamente elevado Fig. 2 (1).

Tanto en las areniscas cuarzosas, como en las calizas arenosas, aparecen en superficie restos de conchas y caparazones con perforaciones, más frecuentes en las calizas que motivan huecos de diámetros (4-22 mm), y profundidades de (4-51 mm) bastante variables Fig. 3 (3). Cada canto de caliza puede presentar hasta 5 y 6 perforaciones, en ocasiones con entrada y salida a manera de grutas, siendo muy raros aquellos que no tengan a menos un par de huecos; por el contrario, en los cantos de cuarcitas arenosas es más frecuentes la porosidad que los huecos amplios y profundos, presentando cada elemento en superficie pequeñas líneas de fracturas y cavidades que denotan roturas por choques Fig. 3 (2).

El color de las cuarcitas arenosas es gris pálido y contrasta con el negruzco de las calizas. En cuanto a la distribución de ambos

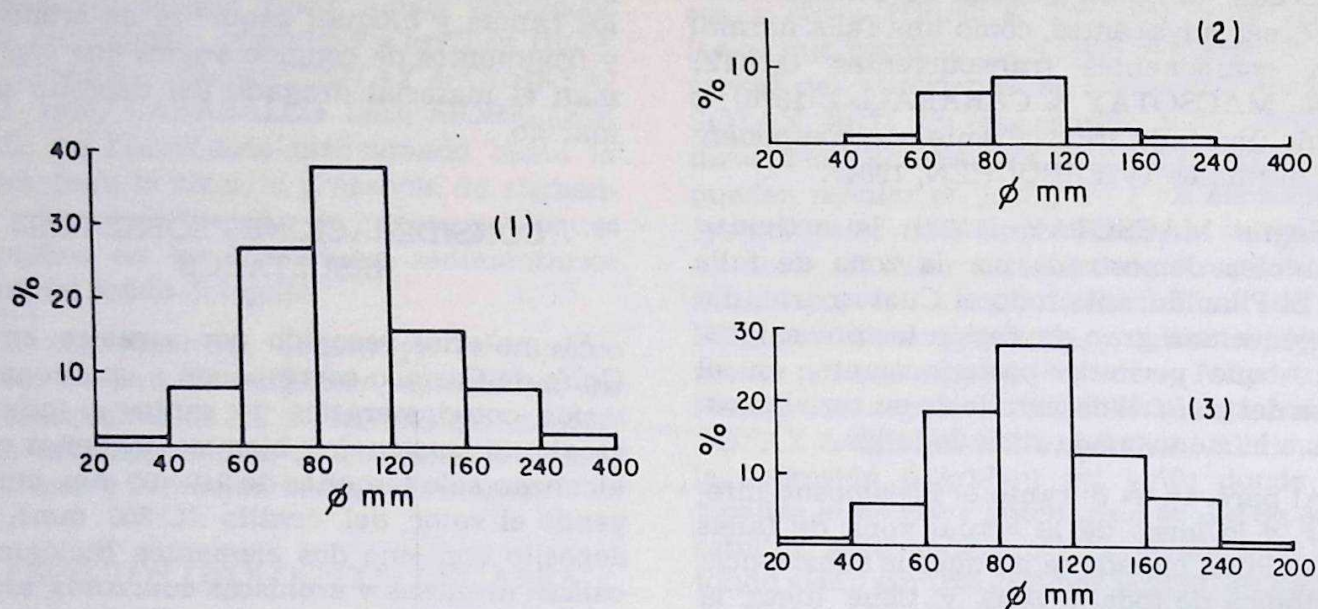


FIG. 2 ESPECTROS GRANULOMETRICOS (1) Y LITOLÓGICOS DE ARENISCAS CUARZOSAS (3) Y CALIZAS ARENOSAS (2).

elementos litológicos en el espectro, es semejante, el máximo se sitúa en 80-120 mm (28% para AC y 9% para las AC a) y la mediana de grano en esta misma secuencia (Md. AC = 93 mm; Md. ACa = 85 mm) Fig. 2 (2) y (3). Completan el cuadro litológico porcentajes muy reducidos de conglomerados (5%) de composición análoga a los elementos ya mencionados.

En cuanto a la forma de los cantos, el índice de desgaste es relativamente bajo (Md. Id = 198), con un máximo poco destacado y descenso muy uniforme hacia los mayores desgastes, lo que se traduce en un histograma aplastado y disimétrico Fig. 4 (A). Los porcentajes de cantos poco y muy usados son aproximadamente los mismos, lo que coinciden con la naturaleza deleznable de las areniscas que sufren sucesivas fragmentaciones y desgastes, fenómeno ya observado en las areniscas abigarradas de los Vasgos (TRICART & SCHAEFER, 1963).

El histograma de disimetría Fig. 4 (B) con amplio máximo en altas secuencias (50% de elementos con disimetrías entre 700 y 900), el elevado valor de la mediana del índice

(Md. Idi = 744) y la acusada presencia de cantos con disimetrías superiores a 900 (9%), confirman las consideraciones deducidas de los resultados de desgaste; una fragmentación tan elevada de los materiales sugiere una deposición fluvial de carácter torrencial, independientemente del medio morfogenético que en la actualidad se encuentran los depósitos, donde las huellas de rotura desaparecen difícilmente puesto que el fraccionamiento es reiterativo.

Los valores de aplanamiento son bajos Fig. 4 (C), considerando la mayoría de los elementos globulosos y poco aplanados; el valor de la mediana es poco significativo y el máximo del histograma, poco destacado, se sitúa en secuencias de débiles aplanamientos 1,25, 1,50 = 28%), alcanzando altos porcentajes de los cantos poco planos (% menor 1,5 = 33%); la distribución de valores en el histograma destaca un decrecimiento de porcentajes de aplanamiento a partir del máximo y un descenso escalonado y rápido hasta valores de 3,0.

En el diagrama Tricart (Fig. 5) donde se establece la correlación entre los índices de

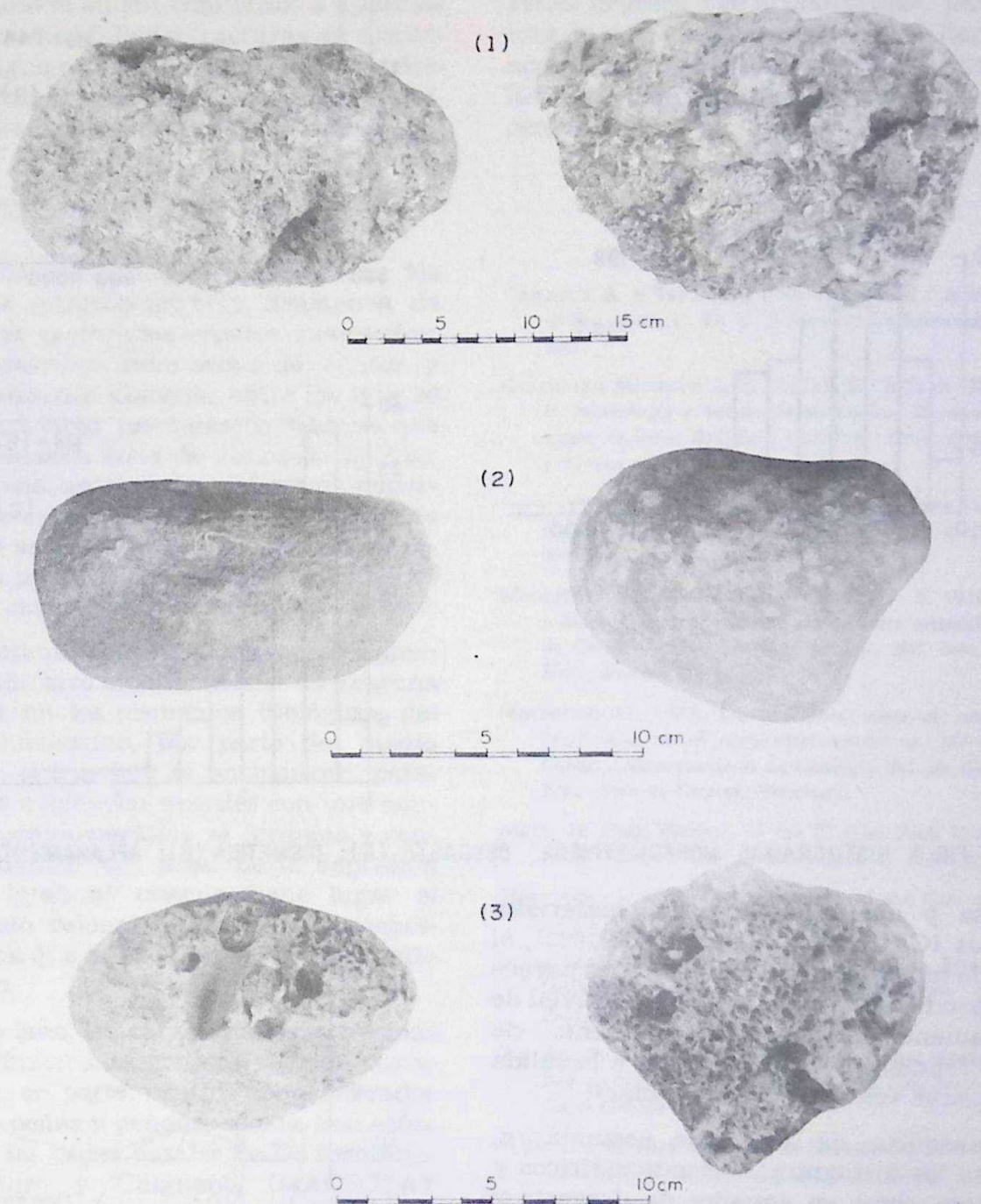


FIGURA 3

MATERIALES SEDIMENTARIOS QUE CONSTITUYEN EL DEPOSITO SUBMARINO DEL FONDO DEL GOLFO DE CARIACO (CUMANA, VENEZUELA). (1) FRAGMENTOS DEL CONGLOMERADO; (2) Y (3) CANTOS DE ARENISCA CUARZOSAS Y CALIZA ARENOSAS RESPECTIVAMENTE.

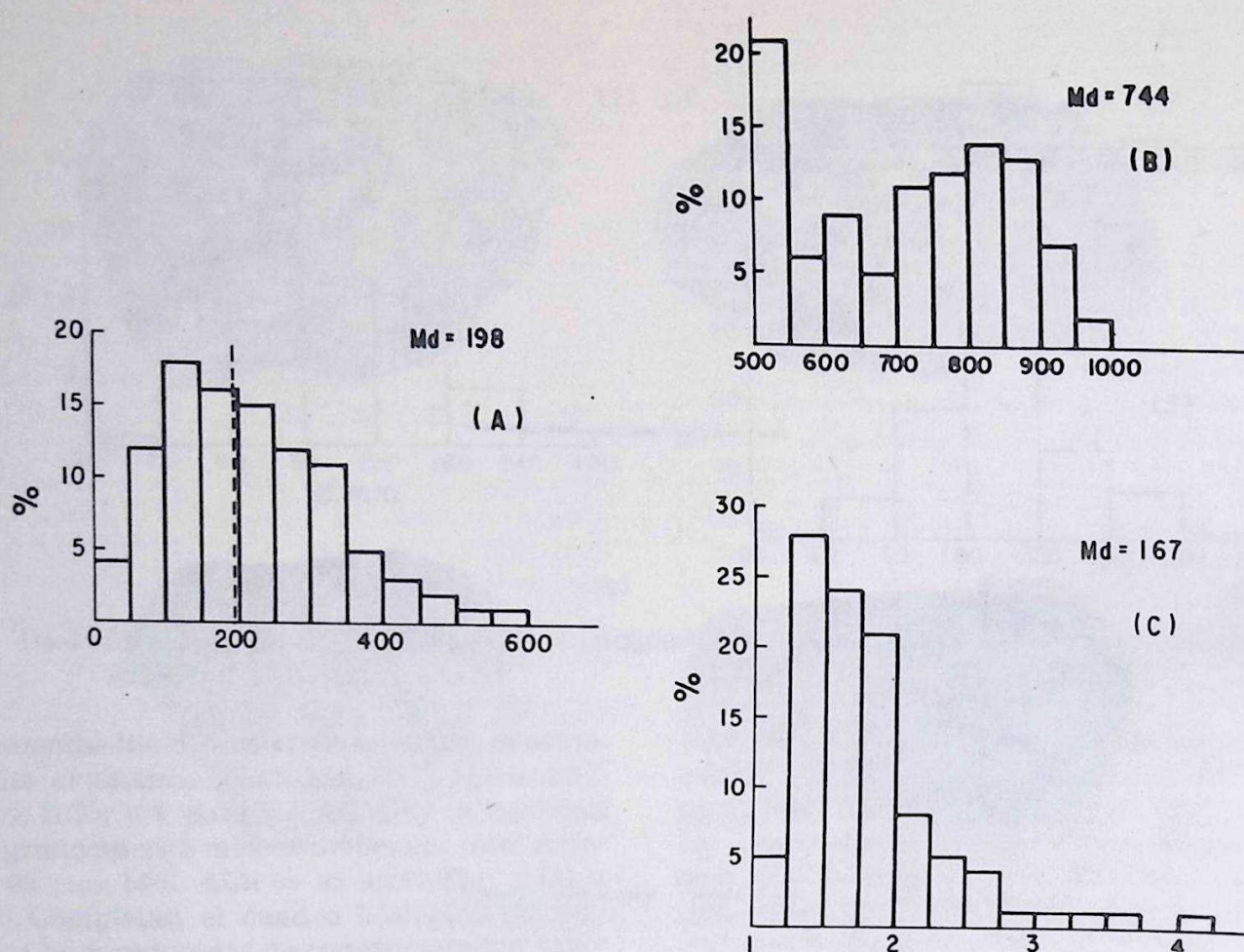


FIG. 4 HISTOGRAMAS MORFOMETRICOS: DESGASTE (A); DISIMETRÍA (B); APLANAMIENTO (C).

desgaste y aplanamiento para materiales arenosos (CAILLEUX & TRICART, 1963), el punto de intersección de las medianas parece corresponder a un medio ambiente fluvial de relativamente elevado accionamiento de tipo torrencial, equivalente a ríos a la salida de glaciares (carácter fluvioglacial).

La ausencia de máximos secundarios, tanto en los histogramas granulométricos y litológicos, como en aquellos de desgaste y aplanamiento, evidencia la falta de cambios con posterioridad a la formación del depósito; los aportes de materiales son todos de una misma procedencia y no se manifiesta la presencia de elementos modificados; únicamente en el histograma de disimetría aparecen varios máximos como resultados de

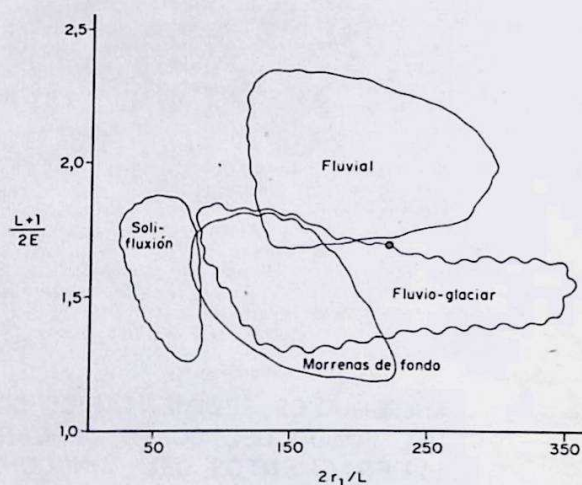


Fig 5.- DIAGRAMA TRICART PARA ARENICAS

intensa fragmentación, posiblemente en origen y atribuida en sus comienzos a acciones tectónicas —por fallas y fracturas en estructuras conglomeráticas— seguidas del descenso de fragmentos a través de fuertes pendientes sometidos a un régimen torrencial.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a partir de los análisis de granulometría y disimetría de muestras de materiales gruesos que conforman un depósito submarino de cantos y bloques pequeños ubicados entre los 25 y 30 m de profundidad, justo dentro del área que cubre la llamada Zona de Fallas de El Pilar allí localizada, aportan datos de suma importancia que están revelando la presencia de materiales sedimentarios con una alta fragmentación producto del gran accionamiento fluvial de carácter torrencial que los afectó.

Esto, conjuntamente con el hecho concreto de no encontrarse modificaciones de ninguna naturaleza en los elementos litológicos del depósito submarino, por parte del medio marino en el que hoy se encuentran, parecen ser las evidencias acordes con una acumulación conglomerática ya formada y consolidada dentro del área de la depresión tectónica (graben) cuando tiene lugar el hundimiento regional y posterior transgresión marina que afectó toda la zona del golfo de Cariaco.

Por otro lado, las características ofrecidas por éstos materiales gruesos podrían correlacionarse, en parte, con los conglomerados de cantos, peñas y peñones que se han señalado para las capas basales de las formaciones Caigüire y Chiguana (MACSOTAY 1977); o con aquellos depósitos de Cantos sin diferenciar localizadas en la costa sur del área (MACSOTAY & CARABALLO 1976), a muy poca distancia del afloramiento submarino aquí estudiado. Sin embargo, se considera necesario llevar adelante trabajos de campo bastante detallados para conocer acerca de la edad del depósito submarino,

así como el origen y procedencia de los materiales gruesos que lo conforman, para lograr una mejor correlación con los depósitos o acumulaciones sedimentarios localizados en las áreas continentales y/o submarinos adyacentes.

REFERENCIAS

- CAILLEUX A. & TRICART, J. 1963. *Initiation à l'étude des sables et des galets*, C. D. U 5 Place de La Sorbonne, Paris pp. 266.
- CARABALLO MUZIOTTI L. F. (1982). El Golfo de Cariaco. Parte I: Morfología y batimetría submarina. Estructura y tectonismo reciente. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*. 2) (1 y 2) (en prensa).
- , (1982). El Golfo de Cariaco. Parte II. Los sedimentos superficiales. Su distribución por el fondo. *Ibid.* Vol. 21 (1 y 2) (en prensa).
- MACSOTAY, O. & CARABALLO MUZIOTTI, L. F. 1976. Geología y bioestratigrafía cenozoica de la parte oriental del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 15 (1): 25-56.
- MACSOTAY, O. 1977. Observaciones sobre el neotectonismo cuaternario en el nororiente venezolano. *Mém. Segundo Congr. Latinoamericano de Geología Bol. de Geol. Public. Esp.*, tomo III Caracas, Venezuela.
- METZ, H. 1968. Geology of the El Pilar Fault Zone, state of Sucre, Venezuela. *IV Car. Geol. Conf. Mém.* pp. 293-298.
- MORELOCK, J. 1982. Marine geology of the Gulf of Cariaco. *Acta Cient. Venez.* 33: 226-234.
- PÉREZ NIETO, M. 1969. El Golfo de Cariaco Estructura profunda y dinámica sedimentarias. *Resumen. Bol. Geol. Public. Esp.* 5: 2303-2304.
- ROA M., P. & OTTMANN, F. C. 1962. Primer estudio topográfico geológico del Golfo de Cariaco *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* (1): 5-20.
- SCHUBERT, C. 1972. Geología de la Península de Araya, Estado Sucre. *Bol. Geol. Publ. Esp.* IV, 3: 1823-1886.
- TRICART, J. & SCHAEFER, R. 1952. L'indice d'érosion des galets, moyen d'étude de systèmes d'érosion. *Geomorph. Dyn.* (4): 151-173.
- VIÉRBVCHEN, R. C. 1984. The geology of the El Pilar fault zone and adjacent areas in northeastern Venezuela. *Geol. Soc. America. Mem.* 162: 189-212.

(Manuscrito recibido el 15 de noviembre de 1985).