

Bol. Cient. CIOH	Cartagena (Colombia)	No. 4	P.g. 3-13	Junio 1982	ISSN 0120-0542
------------------	-------------------------	-------	-----------	------------	----------------

ESTANDARIZACION DE LOS CRITERIOS SEDIMENTOLOGICOS
PARA LA CARTOGRAFIA DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL
POR

Georges VERNETTE*

RESUMEN

La representación de los datos sedimentológicos para la cartografía de los fondos de la plataforma continental, necesita una estandarización de los métodos de análisis y de los criterios de clasificación.

La clasificación propuesta utiliza dos parámetros básicos:
Granulometría de los sedimentos.
Porcentaje en carbonato de calcio.

Su aplicación en la Plataforma Continental de Colombia, entre Bocas de Ceniza y el conjunto arrecifal de las Islas del Rosario permitió evidenciar la existencia de dos tipos de sedimentación:

Sedimentación detrítica de fuente continental, al norte de Cartagena, e influenciada fuertemente por la deriva litoral.

Sedimentación biogénica en relación con las formaciones arrecifales existentes al sur.

* Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas-
Misión Técnica Francesa - Escuela Naval, Cartagena.

ABSTRACT

Sedimentologic data representation for bottom sediment mapping of the continental platform needs standardization of technical analysis and classification criteria.

The proposed classification is based on two parameters:

- Grain size.
- Calcium carbonate percentage.

The use of this classification for the Colombian continental platform between Bocas de Ceniza and Rosario Island allowed the appearance of two kinds of sedimentation:

- Detritical sedimentation from the continent, in the north of Cartagena, influenced by long shore currents.
- Biogenic sedimentation related to reef formations in the south.

RESUME

La représentation des caractéristiques sédimentologiques en vue de la cartographie des fonds de la plateforme continentale nécessite une normalisation des méthodes d'analyses et des critères de classification.

La classification simple qui est proposée ici utilise deux paramètres sédimentologiques élémentaires:

- La granulométrie.
- Le pourcentage en carbonate de calcium.

Son application à la plateforme continentale Colombienne entre Bocas de Ceniza et les Iles du Rosaire a permis ainsi d'établir aisement deux types de sédimentation:

- Sédimentation détritique directement issue du continent, au nord de Cartagena, et fortement influencée par la dérive littorale.
- Sédimentation biodétritique en relation avec les formations récifales présentes au sud.

INTRODUCCION

Dentro del Proyecto a largo plazo sobre el estudio de la Constitución de los fondos en la Plataforma Colombiana del mar Caribe, se plantea el problema de la estandarización de los métodos de análisis y de los criterios sedimentológicos de clasificación requeridos con el fin de establecer progresivamente la cartografía de los sedimentos en dicha área. En el presente trabajo, se propone un sistema sencillo y práctico para caracterizar los sedimentos del área basandose en su tamaño y constitución, elementos intimamente relacionados con su procedencia y la dinámica costera.

I - PARAMETROS UTILIZADOS

La Plataforma Continental, zona intermedia entre el continente y el océano profundo, es un sitio de sedimentación intensa de material procedente tanto de los aportes del continente vecino como de los residuos resultantes de las actividades biológicas marinas.

La dinámica de las masas de agua en la costa y en los fondos someros participa en el arreglo de la deposición de este material.

Por lo tanto dos parámetros son de prima importancia para la caracterización de los sedimentos de plataforma:

La Granulometría, puesto que el tamaño de las partículas tiene relación con la dinámica de las aguas en las cuales se desplazan.

- El porcentaje de carbonato de calcio que permite diferenciar los aportes continentales ricos en partículas minerales de los sedimentos marinos que contienen generalmente muchos caparazones calcáreos de los organismos.

Estos dos parámetros permiten conceptualizar sobre criterios tanto descriptivos como genéticos y por lo tanto ayudar a la clasificación de los sedimentos de la plataforma.

1 - LA GRANULOMETRIA

Según el tamaño promedio de las partículas, dos técnicas se utilizan:

- Granulometría por tamizaje para los sedimentos de tamaño promedio superior a 63μ .
- Granulometría por densimetría para los sedimentos de tamaño promedio inferior a 63μ .

En base al diámetro medio ($\phi 50$) la clasificación propuesta en el presente trabajo es la siguiente:

NOMBRE	CODIGO	RANGO DE TAMAÑO
1-Grava	C	Partículas superiores a 2 cm.
2-Granulo	G	Partículas entre 2cm y 2mm.
3-Arena gruesa	Ag	Partículas entre 500μ y 2mm.
4-Arena mediana	Am	Partículas entre 160μ y 500μ .
5-Arena fina	Af	Partículas entre 63μ y 160μ .
6-Limo	L	Partículas entre 2μ y 63μ .
7-Lodo, arcilla	F	Partículas inferiores a 2μ .

En esta clasificación, tres categorías de sedimentos se destacan:

- Sedimentos gruesos (grava y gránulo) que generalmente tienen relación directa con el sustrato de la formación geológica constitutiva del área.

- Sedimentos de tamaño medio (arena) muy común en el litoral y los fondos someros para los cuales la repartición resulta de la dinámica del agua a la costa (deriva litoral etc.).

- Limo y Lodo indicando una sedimentación fina procedente tanto de la "lluvia" planctónica como del transporte en suspensión resultante del drenaje continental.

2 - LA CALCIMETRIA

La obtención de los datos para este parámetro se realiza en base a la técnica del "Calcfmetro Bernard" es decir por ataque del ácido clorídrico sobre la totalidad de la muestra seca y pulverizada. Los datos se expresan en porcentaje de carbonato de calcio.

La presencia de formaciones arrecifales actuales, así como los aportes continentales considerables arrojados por el Magdalena en la zona estudiada de la Plataforma Continental orientó la división de este parámetro en cuatro (4) clases de sedimentos:

NOMBRE	CODIGO	PORCENTAJE CARBONATO DE CALCIO
1-Litoclastico	L	Inferior al 15%
2-Lito-bioclastico	lb	Entre 15 y 50%
3-Bio-litoclastico	bl	Entre 50 y 85%
4-Bioclastico	B	Superior al 85%

El término "clástico" está utilizado en su sentido amplio, es decir, que se aplica a todos los residuos de rocas y partículas cualquier sea su naturaleza y procedencia.

El término "Lito" sugiere la procedencia Continental y mineral de la partícula, al contrario de "Bio" que indica la fuente biológica generalmente marina.

II - UTILIZACION DE LA CLASIFICACION (Fig. 1)

La terminología para clasificar un tipo de sedimento se obtendrá por asociación del término que corresponde al tamaño y el relacionado con la concentración en carbonatos.

1 - EJEMPLOS

Un sedimento arenoso de diametro medio $\phi 50 = 125\mu$ que contiene 25% de carbonato de calcio se denominará Arena fina lito-bioclástico (Aflb.).

Un Limo calcáreo con 65% de carbonato de calcio se llamará limo bio-litoclástico (Lb1).

Un Lodo detrítico que contiene menos de 5% en carbonatos de calcio: Lodo litoclástico (FL) etc.

2 - CASOS PARTICULARES

Debido a la complejidad de los fenómenos naturales y a la simplicidad de la clasificación propuesta, puede ocurrir la posibilidad de que las características de un sedimento no caben dentro de los rangos de criterios utilizados, por lo tanto se necesitará una denominación adicional para precisar este tipo de material.

a - Sedimento de amplio rango de tamaño.

En el caso de sedimentos muy heterogéneos compuestos a la vez de partículas gruesas y finas para las cuales las técnicas de análisis granulométricas son de uso problemático, se puede clasificar, no en base al diámetro medio exacto ($\phi 50$) difícil de obtener sino, utilizando el porcentaje relativo de la parte fina y gruesa.

Para un lodo arenoso se sugiere que si la muestra tiene más de 85% de partículas inferiores a 63μ se clasifica en arcilla de lo contrario, si el sedimento tiene menos de 15% de partículas inferiores a 63μ se denominará arena. El término adicional precisará la clase de sedimento minoritario. Ejemplo: Arena fina litoclástico (Afl) lodoso, indica un sedimento arenoso con carbonato de calcio inferior al 15% y que no tiene más de 15% de lodo.

b - Naturaleza de los "Bioclastos"

Los parámetros utilizados en esta clasificación no permiten precisar la existencia de la parte no calcárea (fital, materia orgánica, caparazón silico, etc.) que puede provenir de la fase biogénica. En este caso, estudios posteriores tales como la morfoscopia de las partículas constitutivas del sedimento permitirán mencionar las características adicionales.

Ejemplo: El sedimento aportado por el Canal del Dique a la Bahía de Cartagena corresponde en general a un limo rico en residuos vegetales y muy pobre en carbonato de calcio: Limo litoclástico (LL) con residuos vegetales.

Para estos casos particulares y con el objetivo de simplificar la clasificación, se sugiere mencionar la característica adicional siempre y cuando corresponda a más del 5% de las partículas constitutivas de los sedimentos.

III - EJEMPLOS DE APLICACION

Se utilizó la presente clasificación para cartografiar los sedimentos de la Plataforma Continental comprendida entre Bocas de Ceniza y las Islas del Rosario; sedimentos que se recolectaron a bordo del B/O ARC SAN ANDRES.

1 - CARACTERISTICAS GENERALES (Fig. 2)

La Plataforma y la costa de los departamentos del Atlántico y Bolívar están sometidos a los vientos alisios soplando del N-NE con gran regularidad de Diciembre a Mayo, generando un oleaje que produce en la zona costera una deriva litoral en dirección Sur.

Esta deriva litoral participa en la distribución de los sedimentos procedentes tanto del Rio Magdalena como de la erosión de las formaciones detríticas costeras (Punta Galera, Punta Piedra, Punta Canoas, etc.).

Todo el sector de la plataforma al Norte de Cartagena está caracterizado así por una sedimentación detrítica Continental y de poca concentración en Carbonato de Calcio.

Al sur de Cartagena, las formaciones costeras son en su mayor parte calcáreas y la presencia de Islas y bajos coralinos aumenta la complejidad de los depósitos de plataforma pasando progresivamente de sedimentos Litoclásticos a Bioclásticos ricos en carbonatos de calcio.

Al Sur de las Islas del Rosario los brazos del Dique aportan nuevamente una sedimentación detrítica, o directamente al mar, o por intermedio de la Bahía de Barbacoas.

2 - CARTOGRAFIA DE LOS DEPOSITOS (Fig. 3 y 4)

La utilización del método de clasificación permite, cartografiando los tipos de sedimentos encontrados, diferenciar fácilmente las características de la sedimentación en este sector de la Plataforma:

Una zona al Norte de Cartagena cubierta con depósitos detríticos minerales (Litoclasticos -L-) de tamaño fino (de lodo a arena fina).

La parte más gruesa (Arena fina -Af-) de esta sedimentación, está ubicada en la zona más costera y se desplaza con la ayuda de la deriva litoral, progresivamente hacia el Sur, llegando frente al sector de Bocagrande.

Una zona al Sur de Cartagena, presenta una gran variedad en la sedimentación, mostrando un aumento relativo en la concentración en carbonato de calcio en relación con las formaciones calcáreas tanto en los afloramientos costeros como en el biotopo coralino (sedimentos lito-bioclastico a bioclastico).

El amplio rango de tamaño encontrado (de Lodo hasta Grava) permite suponer que el transporte en este Sector no es tan importante como en la parte Norte.

La utilización de esta clasificación permite así diferenciar más de 15 tipos de sedimentos presentes en los fondos y por lo tanto tener una precisión aceptable a escala de la Plataforma Continental.

CONCLUSION

Un programa a largo plazo tal como el de la elaboración de la cartografía de las características sedimentológicas de los fondos de la Plataforma Continental de Colombia, necesita para su realización eficaz una estandarización de los métodos de análisis y de los criterios sedimentológicos de clasificación con el fin de poder utilizar los datos obtenidos en varios años y procedentes de varios laboratorios.

La clasificación propuesta anteriormente, se basa en la utilización de los dos parámetros esenciales (tamaño promedio y porcentaje en carbonato de calcio) que tienen relaciones con la dinámica de la sedimentación y la fuente de material.

La aplicación de este tipo de clasificación a los sedimentos encontrados en la Plataforma Continental del Mar Caribe entre Bocas de Ceniza y las Islas del Rosario, permitió una cartografía bastante sencilla y precisa de la sedimentación en este sector mostrando dos provincias distintas.

- Una al Norte de Cartagena con sedimentación fina y detrítica de tipo continental.
- Otra al Sur de Cartagena con sedimentación carbonatea, caracterizada por un amplio rango de tamaño de partículas.

Esta clasificación fue elaborada para sedimentos de Plataforma Continental, la aplicación para otro tipo de sedimentación no es necesariamente satisfactoria.

. BIBLIOGRAFIA

- CIRAC P., FAUGERES J.C., GAYET J. (1979). Résultats préliminaires d'une reconnaissance sédimentaire du Plateau Atlantique Marocain Bull Inst. Geol. Bassin D'Aquitaine Bordeaux No. 25 PP 69-83.
- DE MIRO M., CORONEL V., FRANCO I., CUENCA J. (1977). Morfología y sedimentos de la Plataforma Continental de la Provincia de Esmeraldas, Ecuador. Instituto Oceanográfico de la Armada Guayaquil Ecuador.
- DUGAS F., DEBENAY J.P. (1978). Carte sédimentologique et carte annexe du lagon de Nouvelle calédonie à 1/50.000 feuille Mont Dore O.R.S.T.O.M. Paris.
- LARSONNEUR C. (1977). La cartographie des dépôts meubles sur le plateau Continental Français: Méthode mise au point et utilisée en Manche J. Rech. Oceanor. Vol. II, No. 2, PP 33-39.
- MORELOCK J., MALONEY N.J., BRYANT W.R. (1972). Structure and sediments of the Continental Shelf of Central Venezuela Bol. Inst. Oceanor. Universidad de Oriente. Vol. 11, No. 2 PP 127-137.
- SCOLARI G., LILLE R. (1973). Nomenclature et classification des roches sédimentaires (Roches détritiques terrigenes et roches carbonatées). Bull du B.R.G.M. (2), IV No. 2 PP 55-129.
- VIGNEAUX H. (1972). Bilan Cartographique des études effectuées sur le plateau Continental Aquitain. Bul Inst. Geol. Bassin d'Aquitaine Numéro Spécial 25P. 8 pl.

A G R A D E C I M I E N T O

Quiero agradecer a la Dirección General Marítima y Portuaria (DIMAR) por el apoyo brindado a este programa de investigación, al Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas "FRANCISCO JOSE DE CALDAS" (COLCIENCIAS) por la ayuda económica y al "Institut de Geologie du Bassin d'Aquitaine" (IGBA) por su colaboración en los análisis.

FIGURA - I -

CLASIFICACION DE LOS SEDIMENTOS DE PLATAFORMA CONTINENTAL

GRANULOMETRIA CARBONATO DE CALCIO	ARENA						LIMO (L)	ARCILLA (F)
	GRAYA (C)	GRANULO (G)	GRUESA (Ag)	MEDIANA (Am)	FINA (Af)			
LITOCLASTICO (L)	□ □ CL □ □ □ □ □	△ △ GL △ △ △ △ △	○ ○ AgL ○ ○ ○ ○ ○	● ● AmL ● ● ● ● ●	· · AfL · · · · ·	— — ..LL .. — — .. — ..	— — — FL — — — — —	
LITO-BIOCLASTICO (lb)	□ / □ / / □ / □ □ / □ / / □ / □	△ / △ / / △ / △ △ / △ / / △ / △	○ / ○ / / ○ / ○ ○ / ○ / / ○ / ○	● / ● / / ● / ● ● / ● / / ● / ●	· / · / / · / · · / · / / · / ·	— / — / Lib / — / — / — /	/ — / / — / / — / / — /	15%
BIO-LITOCLASTICO (bl)	□ \ □ \ \ □ \ □ □ \ □ \ \ □ \ □	△ \ △ \ \ △ \ △ △ \ △ \ \ △ \ △	○ \ ○ \ \ ○ \ ○ ○ \ ○ \ \ ○ \ ○	● \ ● \ \ ● \ ● ● \ ● \ \ ● \ ●	· \ · \ \ · \ · · \ · \ \ · \ ·	— × × Lbl × — × × — ×	\ — \ \ — \ \ — \ \ — \ × — ×	50%
BIOCLASTICO (B)	□ × □ × × CB × □ □ × □ × × □ × □	△ × △ × × GB × △ △ × △ × × △ × △	○ × ○ × × AgB × ○ ○ × ○ × × ○ × ○	● × ● × × AmB × ● ● × ● × × ● × ●	· × · × × AfB · × · × · × × · × ·	— × × LB × — × × — ×	× — × × FB × × — × × — ×	85%
		2cm	2 mm	500 μ	160 μ	63 μ	2 μ	