



## Comportamiento y evolución de cuarcitas areniscosas en acumulaciones detríticas

### Behaviour and evolution of quartzites in detrital accumulations

COPA NOVO, J. R.; ASENSIO AMOR, I

La presente nota trata de los caracteres y del proceso evolutivo que ofrecen las cuarcitas areniscosas en depósitos detríticos localizados en cuencas-vertientes fluviales y en acumulaciones playeras. La abundancia de este tipo de material en formaciones actuales y antiguas de los valles del Moucide, Xunco y Cobo, desde Cangas de Foz a San Cibrán (Norte de Lugo), ha permitido un estudio estadístico, en términos de actividad morfogenética y textura de los diferentes grupos dimensionales. Ofreciéndose, asimismo, un diagrama-resumen del comportamiento de este material en los diferentes tipos de depósitos.

**Palabras clave:** cuarcitas, detrítico, fluvial, playa, estudio estadístico.

This paper deals with the characteristics and evolution process of quartzites (low Candena quartzites) from detrital deposits of fluvial basins and beach accumulations. The present and past sedimentary formations from Moucide, Xunco and Cobo basins (north of Lugo, Spain) from Cangas de Foz to San Cibrán are plenty in this kind of deposits. That permit us, an statistical analysis-from the point of view of texture and morphogenesis, and the study of quartzite behaviour in different types of deposits.

**Key words:** quartzite, detrital, fluvial, beach, statistical study.

COPA NOVO, J. R. (Departamento de Geografía. Universidad de Santiago). Santiago.  
ASENSIO AMOR, I. (Facultad de Geología. Universidad Complutense. Madrid). 28040, Madrid.

#### INTRODUCCION

Nuestra nota estudia el comportamiento y evolución de cuarcitas areniscosas en acumulaciones detríticas localizadas en el valle del Moucide y en la desembocadura fluvial por Cangas de Foz, además de las acumula-

ciones fluviales actuales de este río, Xunco y Cobo; así como los depósitos playeros de la costa cantábrica de esta zona lucense.

Los afloramientos de este tipo de roca, situados desde el litoral hacia los montes del Buio y la Sierra de Xistral, han sido estudiados desde el punto de vista genético y cro-

nológico, denominándolos «Areniscas ortocuarcíticas del Gistral» (PARGA PONDAL, I. & ALEIXANDRE, T., 1966). Según estos autores, la cuarcita areniscosa (Itacolumita de Schulz) es una roca blanca —que se puede confundir con arenisca caliza sacaroidea— amarillenta o rosada, dependiendo del grado de oxidación (ferruginización), cuarzosa, feldespática (a veces arcosas con horizontes de caolín) de aspecto laminar, con cortes en taleolas. Se deshace fácilmente por presión dando arenas desde granos gruesos hasta materiales finos y en ocasiones aparecen formas conglomeráticas. El substrato sobre el que descansan los depósitos detríticos está constituido por gneis, pizarras micáceas y micacitas.

Cronológicamente los autores citados la consideran como de un Cámbrico inferior, asignándose posteriormente a la parte basal del Georgiense —Formación Candana— Tramo inferior (IGME, 1977).

## COMPORTAMIENTO DEL MATERIAL

La abundancia de este tipo de cuarcitas en las formaciones detríticas antiguas y actuales, ha permitido un estudio estadístico, a través de la composición textural de estos materiales (espectros granulométricos y morfométricos) en términos de actividad morfogenética y comportamiento de los grupos dimensionales. La composición litológica global evidencia altos porcentajes de estos elementos cuarcitosos en los conos de deyección antiguos localizados sobre la rasa cantábrica, entre Cangas de Foz y Burela, y en la margen izquierda del valle del Moucide, lo que ha permitido su utilización masiva en las fracciones de cantos y bloques. Otro grupo de depósitos son los coluviones de la vertiente SE y N de la alineación montañosa del Buio, Pelobrínco y Pedra Chantada, considerados también como materiales residuales de fenómenos periglaciares (ASENSIO AMOR, I. & TEVES RIVES, N., 1966). Finalmente ha estudiado el compor-

tamiento de cuarcitas en depósitos actuales fluviales y playeros.

DEPOSITO I. Playa a pie de cantil de Perdouro. Acumulación actual.

El histograma presenta amplia dispersión, con elementos en toda la escala dimensional de cantos. Tres máximos en cada grupo fundamental de tamaños, correspondiendo el principal a los de talla más elevada (16-24 cm = 22 %). Los bloques pequeños ofrecen en el histograma un máximo muy destacado, como continuación de la fase de cantos grandes. La alta presencia de cantos gruesos y bloques en este cantil playero, se explica por el aporte de materiales procedentes de las acumulaciones detríticas antiguas depositadas en el frente acantilado, que alcanzan con frecuencia varios metros de potencia y están formadas por materiales acusadamente hetrométricos.

DEPOSITO II. Punta Riomar. Cangas de Foz. Acumulación antigua.

Espectro agrupado entre 4 y 12 cm (75 %), con un máximo escasamente destacado (6-8 cm = 27 %), lo que origina una mediana más baja y un desarrollo acompañado en la curva de frecuencia. El histograma de bloques es disimétrico, con elevado porcentaje de elementos de pequeño tamaño (24-40 cm = 86 %) y brusca caída hacia las dimensiones de 80 cm, donde aparece sólo el 1 %.

DEPOSITO III. Carretera Ferreira-Cangas de Foz, km 9,5. Depósito antiguo.

Los elementos también se agrupan entre 4 y 12 cm (74 %), con la diferencia respecto al anterior depósito, de la presencia de dos máximos; el principal, relativamente destacado en el grupo II y el secundario en la se-

CUADRO I. Granulometría de cantos (2 - 24 cm  $\phi$ )

Depósitos	2-4	4-6	6-8	8-12	12-16	16-24	Md.	C	Cal.
	%	%	%	%	%	%			
I	7	19	17	20	15	22	9,8	78,5	2,71
II	12	24	27	24	8	5	7,1	63,0	1,88
III	8	25	20	29	10	8	7,8	78,6	1,85
IV Superior	8	23	18	25	13	13	8,2	111,3	1,84
IV Inferior	10	29	20	27	9	5	7,7	110,0	2,11
V	4	30	18	29	11	8	7,8	90,5	1,42
VI	10	28	16	27	12	7	7,3	398,0	2,05

Md = Mediana de grano en cm; C = Centilo en cm; Cal = Coeficiente de calibrage expresado por la relación numérica  $Q_3/Q_1$

cuencia de cantos pequeños. Para los bloques se mantiene la semejanza con los demás depósitos estudiados hasta ahora: Idéntica posición del máximo (30-40 cm) diferenciándose ligeramente en la frecuencia de elementos. El valor de la mediana también es muy similar (310 y 320 mm). Los bloques de 60-80 cm, presentan porcentajes muy bajos, no existiendo por encima de estos tamaños. Asimismo los tres espectros ofrecen una subida y descenso rápido, existiendo la diferencia principal en la variación de los porcentajes a un lado y otro del máximo.

DEPOSITO IV. Rego das Fontes do Moucide. Carretera Ferreira-Cangas de Foz. Acumulación antigua.

El comportamiento de las cuarcitas areniscosas en la fracción de cantos no es uniforme en los niveles superior e inferior del depósito. Aunque los máximos se sitúan en la misma secuencia, pero en posiciones diferentes. Así en el nivel superior el modo principal está ubicado en la fase de cantos medianos (8-12 cm) y el secundario en el de pequeños (4-6 cm), mientras que en el depósito inferior ambos máximos se sitúan al contrario.

Para la fracción de bloques también se observa alguna irregularidad en la dinámica del material, no sólo entre los dos niveles, sino también con respecto a los depósitos descritos anteriormente: Ampliación de la escala dimensional de los grandes bloques y presencia de un máximo secundario relativamente destacado en las altas tallas (8:-100 centímetros). Traduciéndose todo ello en un peor calibrado más alto valor de centilos.



Fig. 1. Cantera de explotación de áridos en la confluencia del Rego das Fontes de Moucide con el río de este mismo nombre. Niveles superior e inferior del cono de deyección antiguo (Depósito IV) constituido fundamentalmente de materiales cuarcitosos. Al fondo los relieves de Pelobrinco (474 m) y O Buio (423 m).

## DEPOSITO V. Acumulación antigua

Situada en la margen derecha de la carretera de Burela a Foz, a la altura de la playa de Perdouro. Introduce una novedad de comportamiento morfométrico, aunque granulométricamente, podríamos considerarlo como un depósito tipo para caracterizar el comportamiento de las cuarcitas areniscosas. En efecto, el espectro granulométrico, sensiblemente disimétrico, tiene máximos bien destacados en las secuencias de 4-6 cm: 30 % y 8-12 cm: 29 %, aunque se hallan presentes con porcentajes no desdeñables en todos los grupos dimensionales. La explicación de esta alta presencia en todos los tamaños, podría estar en la aptitud de este tipo de roquedo a la fragmentación

por procesos erosivos de tipo climático (gelifracción en ambientes fríos y alteraciones en medio templado-húmedo).

El comportamiento de la fracción bloques (Cuadro II) también puede ser paradigmático: Máximo destacado en la fase de 30-40 cm: 41 % y otro secundario en el grupo más pequeño, reduciéndose rápidamente hacia dimensiones mayores, no superando el tamaño métrico. Las dos fracciones, cantos y bloques, parecen confirmar, pues, que independientemente de las diferentes génesis de las acumulaciones, la cuarcita granulométricamente tiene una tendencia acusadísima hacia la heterometría, con máximos en los grupos intermedios, típicos más de una erosión mecánica que de una química o de alteración.

CUADRO II. Granulometría de bloques (> 24 cm  $\phi$ )

Depósitos	Escala dimensional						Md.	Cal.
	24-30	30-40	40-60	60-80	80-100	> 100		
	%	%	%	%	%	%		
I	25	38	32	5	--	--	36,0	1,40
II	41	45	13	1	--	--	31,0	1,25
III	31	45	19	5	--	--	32,0	1,41
IV Superior	32	37	24	5	1	1	35,5	1,50
IV Inferior	26	34	22	6	10	2	35,0	1,62
V	38	41	12	6	3	--	32,5	1,38
VI	18	11	14	14	5	38	70,0	3,34

DEPOSITO VI. Vertiente este de Coto de Acibro (605 m), a una altitud absoluta de 300-320 m. Depósito actual.

Las formaciones coluvionares de ladera de este depósito se comportan de idéntica manera en la fracción cantos que la gran mayoría de las demás acumulaciones estudiadas: Máximo principal en la dimensión más importante de cantos pequeños (4-6 cm: 28 % y otro secundario muy similar en los tamaños superiores de cantos medianos,

8-12 cm: 27 % y rápido hacia grupos dimensionales mayores.

El histograma de bloques (Cuadro II), sin embargo, ofrece notables diferencias, originadas, sobre todo, por la presencia de elementos de extraordinario tamaño en las laderas de las vertientes, cercanos a los afloramientos que sufren un extremado diaclasamiento, que favorece la liberación de bloques, que en un 38 % superan el metro de longitud de eje mayor.

CUADRO III. Paramentos e índices morfométricos (Cuarcitas areniscosas)

	Depósitos				
	I	II	III	IV Sup.	IV Inf.
<b>Md. Id.</b>	412	215	222	170	200
% < 100	5	7	10	12	11
% 100-300	25	71	71	79	76
% > 500	29	1	3	1	--
Mo	450-500	150-250	200-250	150-200	150-200
<b>Md. Ia.</b>	1.65	1.74	1.78	1.62	1.60
% < 1,5	32	23	23	39	39
% > 2,5	2	6	8	3	2
Mo	1,50-1,75	1,50-1,75	1,75-2,00	1,25-1,50	1,25-1,50
<b>Md. Idi.</b>	574	631	630	673	643
% < 600	68	28	44	18	28
% > 700	8	18	26	38	22
	V	VI			
<b>Md. Id.</b>	95	43			
% < 100	54	100			
% 100-300	--	--			
% > 500	--	--			
Mo	50-100 150-200	0-50			
<b>Md. Ia.</b>	1.77	2.09			
% < 1,5	29	14			
% > 2,5	11	24			
Mo	1.25-1,50 2,25-2,50	1,50-1,75 2,25-2,50			
<b>Md. Idi.</b>	652	701			
% < 600	38	18			
% > 700	23	50			

Del análisis morfométrico de cuarcitas areniscosas, con un tamaño comprendido entre 4 y 6 cm, se deduce que el proceso genético de estos depósitos se relaciona, para

unos, con unas condiciones normales en actividad fluvial de moderada competencia, con alternativas de torrencialidad (Depósitos II, III y los dos niveles del IV), mientras

que para otros los datos coinciden con arrastres por soliflucción o bien por arrollada difusa (Depósito V) e incluso meros arrastres de ladera (Depósito VI). El Depósito I atestigua un medio hidrodinámico más energético, típico de una actividad marina.

También hay que señalar el carácter textural y poco definitorio del Índice de Aplanamiento, que tiene valores similares sea cual sea la génesis de la acumulación. Hay, también, una obvia relación entre índice de desgaste y de disimetría, que se mantiene siempre elevado, testimonio, asimismo, de

esa importancia de la erosión mecánica sobre este tipo de roquedo.

## EVOLUCION MATERIAL

El modo evolutivo del material estudiado se ha determinado en varios cursos fluviales, estableciendo tres estaciones de muestreo, en los tramos alto, medio e inferior y efectuando los correspondientes estudios granulo y morfométricos.

CUADRO IV. Parámetros granulométricos. Río Xunco

Tramos	Mediana (cm)	Centilo (cm)	Calibraje
Superior	11,6	46,5	2,38
Medio	11,0	46,0	1,81
Inferior	10,5	35,0	2,20

Próximo a la cabecera, los aportes de la carga aluvial son muy heterométricos, con lo que se obtiene un histograma (Fig. 2) con tres máximos bien definidos en cada uno de los tres grupos fundamentales de cantos. Hay, también, una presencia significativa de bloques que proceden, en su mayoría de las acumulaciones antiguas que se encuentran colgadas a 4-5 m sobre el cauce actual del río, como consecuencia de la actividad fluvial, mucho más importante en épocas pasadas.

La estación intermedia ofrece, sin embargo, un histograma monomodal, con distinta repartición de tamaños, así como una mayor homometría, paralela a un mejor calibraje. Sólo presenta semejanza en los valores de la mediana y del centilo, así como en el porcentaje de bloques mayores de 24 cm, lo que viene a testimoniar el carácter local de esta fracción.

En la estación se hacen presentes dos máximos en el histograma, siendo particularmente interesante el secundario de 4-6 centímetros, que se consideran aportes a la carga aluvial de materiales procedentes de arrastres longitudinales, o quizá con mayor

razón, resultado de fragmentaciones en el curso del transporte (Véanse los elevados Índices de disimetría de los depósitos) que justificaría los altos porcentajes de cantos pequeños y medianos.

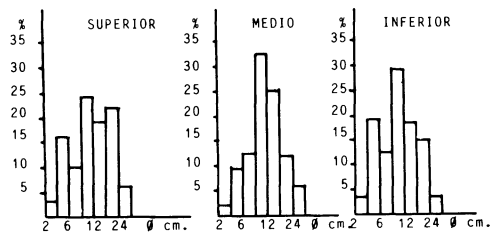


Fig. 2. Histogramas granulométricos. Fluviales actuales. Río Xunco.

La estación superior del río Cobo ofrece un ligero aporte de elementos mayores de 24 cm, con un máximo muy poco significativo y en cuyas dimensiones está incluido el centilo. La mediana y el máximo del histograma en el grupo II, lo que manifiesta un canturrel relativamente grueso, pero inferior al de cualquier estación del Xunco.

CUADRO V. Parámetros granulométricos. Río Cobo

Tramos	Mediana (cm)	Centilo (cm)	Calibraje
Superior	8,8	57,5	1,97
Medio	8,4	32,0	2,38
Inferior	6,2	22,3	1,66

En el tramo medio la distribución dimensional es bimodal, lo que podría manifestar fuertes aportes longitudinales de elementos de pequeño tamaño que dan lugar al máximo principal, unidos con una fragmentación en el curso del transporte. Aunque siendo altos, los índices de disimetría son inferiores a los de los depósitos del Xunco.

Este aporte longitudinal, sumado a la fragmentación, producto del transporte se ve claro en el tramo final, donde desaparecen los bloques (aportes laterales, que aquí son graníticos) y casi los cantos grandes, disminuyendo con ello, la mediana y el centilo; agrupándose el histograma (Fig. 3) en texturas medias y pequeñas, estableciéndose una verdadera dimensión modal con un máximo único en las tallas pequeñas.

En el río Moucide se evidencia una pri-

mera conclusión: La gran heterometría en lo que concierne a la carga aluvial, completamente dependiente de las condiciones locales, que explican la entrada masiva de los elementos procedentes del fondo de valle, ocupado por los grandes conos de deyección que se extienden a lo largo de la margen occidental de este río.

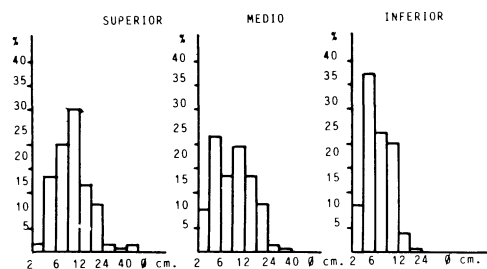


Fig. 3. Histogramas granulométricos. Fluviales actuales. Río Cobo.

CUADRO VI. Parámetros granulométricos. Río Moucide

Tramos	Mediana (cm)	Centilo (cm)	Calibraje
Superior	8,3	84,0	1,91
Medio	7,6	56,0	2,00
Inferior	7,8	55,0	2,11

Así en las dos primeras estaciones del Moucide, la distribución de tamaños en el espectro granulométrico es casi idéntica: Aumento bastante regular y uniforme hacia el único máximo en la secuencia de 8-12 cm y descenso algo más rápido hasta alcanzar 4 y 6% respectivamente, de bloques.

En la estación final, aumenta la presencia de la dimensión modal, la misma que las

otras dos, 8-12 c, y aparece también un máximo secundario en las pequeñas tallas (Fig. 3), dando lugar a un más alto valor del calibraje, que sigue un recorrido inverso al de las aguas, mayor calibraje-heterometría hacia aguas abajo, lo que permite suponer la entrada masiva de nuevos elementos, la mayoría fragmentados, si atendemos a los índices de disimetría, que también se incre-

mentan hacia aguas abajo, procedentes de los depósitos del fondo de valle, originadores de procesos continuados de sustitución de carga.

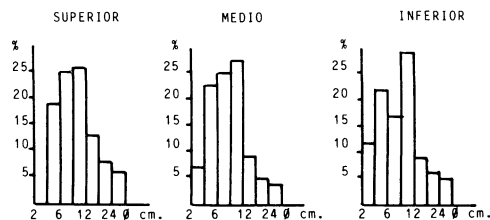


Fig. 4. Histogramas granulométricos. Fluviales actuales. Río Moucide.

Para completar el estudio evolutivo de las cuarcitas se han analizado morfométricamente las acumulaciones de las diversas cuencas (Cuadro VII).

Evolutivamente es un rasgo destacable el elevado índice de disimetría de todos los depósitos, que habla de un acusado fraccionamiento del material. Se ve, asimismo, una dinámica fluvial más típica en el Xunco

y Cobo que en el Moucide, donde los aportes provenientes del fondo de valle, alteran el lógico incremento del desgaste hacia aguas abajo, manteniendo unas cifras similares a lo largo de todo el curso, indicativo del carácter relicto de la mayor parte de la abundantísima carga fluvial.

Desde un punto de vista genético, comparándolos con los depósitos anteriormente estudiados, destaca un ligero aumento del desgaste, lógico al retomar de nuevo el material proveniente, en su mayoría, de acumulaciones detríticas que tapizan el fondo de valle, pero que indican también que estas acumulaciones antiguas han sufrido un medio hidrodinámico de una competencia moderada, pero de carácter torrencial.

Habría que destacar también la tendencia del material a alcanzar índices de desgaste relativamente altos.

Por último, confirmar el carácter textural del índice de aplanamiento, que se mueve en cifras semejantes a la de otros depósitos genéticamente diferentes.

CUADRO VII. Parámetros e índices morfométricos. Fluviales actuales

	RIO XUNCO			RIO COBO		
	Superior	Medio	Inferior	Superior	Medio	Inferior
<b>Md. Id.</b>	215	271	297	180	273	323
% < 100	14	3	--	20	--	3
% 100-300	65	58	52	60	57	41
% > 500	1	4	11	--	3	13
<b>Mo</b>	200-250 350-400	250-300 400-500	200-250 350-400	150-200 50-100	200-250 300-350	200-250 100-150
<b>Md. Ia.</b>	1,81	1,89	1,66	1,63	1,74	1,77
% < 1,5	28	15	25	27	20	20
% > 2,5	7	6	7	5	10	--
<b>Mo</b>	1,25-1,50 1,75-2,00	1,75-2,00	1,50-1,75 2,50-2,75	1,50-1,75 2,25-2,50	1,50-1,75 2,50-2,75	1,50-1,75
<b>Md. Idi.</b>	642	622	617	622	612	604



## CUADRO VII. Parámetros e índices morfométricos. Fluviales actuales

RIO MOUCIDE			
	Superior	Medio	Inferior
<b>Md. Id.</b>	201	214	209
% < 100	8	7	11
% 100-300	70	82	74
% > 500	--	--	3
<b>Mo</b>	150-200 300-350	250-300 150-200	200-250 100-150
<b>Md. Ia.</b>	1,65	1,71	1,77
% < 1,5	35	23	30
% > 2,5	3	9	5
<b>Mo</b>	1,50-1,75	1,50-1,75 2,00-2,25	1,25-1,50
<b>Md. Idi.</b>	605	616	637

## CONSIDERACIONES Y CONCLUSIONES

Del comportamiento de las cuarcitas areniscosas podemos obtener unas consideraciones finales que hablarían de:

— Las medianas de grano ofrecen valores moderados en todos los depósitos; mientras que los centilos son altos, representando fielmente la tendencia del material a ofrecer elevados porcentajes de bloques.

— En términos generales, existe un marcado carácter heterométrico, con una selección del material bastante mala, presente en todos los depósitos tengan el origen genético que tengan. En la fracción cantos, por tanto, esta roca tiene una tendencia fuertemente heterométrica, presentándose en todos los grupos dimensionales y con muy mala selección. No así en la de bloques, donde ambos caracteres se mantienen más moderados.

— El material estudiado procede de un fuerte proceso erosivo (químico de alteración y físico de tipo periglacial) arrastrado sobre las laderas de las vertientes y torrenteras hacia fondo de valle, por efectos gravita-

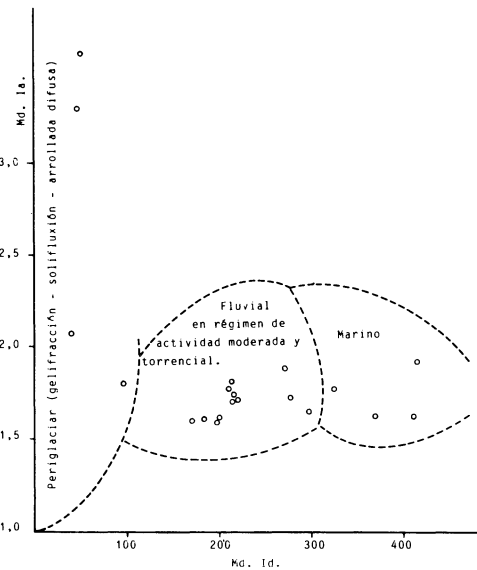


Fig. 5. Diagrama Tricart para cuarcitas areniscosas.

torios unos y por violentas pulsaciones de la corriente la mayoría, y depositados masivamente, pasando, en casos, por procesos sucesivos de sustitución de carga a formar parte del acarreo fluvial actual.

— Tanto la fracción cantos como la de bloques forma una importante carga alu-

vial, no sólo como material de arrastre longitudinal, a lo largo de los cauces, ciertamente existente como testimonian los índices de desgaste de los ríos Xunco y Cobo, sino también de aportes laterales de vertiente (Moucide), lo que acentúa más la heterometría.

— Se observa una tendencia importante al fraccionamiento, como atestiguan los índices de disimetría, elevados en todos los depósitos, sea cual sea su génesis, que origina una mayor abundancia del material en cantos pequeños y medianos. Hay, por tanto, un predominio de los procesos erosivos de carácter mecánico frente al químico de alteración o desagregación, una vez tomado el material por los cauces fluviales.

— Se deduce también, que estas cuarcitas areniscas son un material fácilmente desgastable, aunque este desgaste no consigue eliminar totalmente las huellas del fraccionamiento.

— Confirmar el escaso valor genético

del índice de aplanamiento, claramente textural y con tendencia hacia cifras elevadas.

— En función de todo ello y como resume final del estudio se ha elaborado un diagrama tipo del comportamiento de la cuarcita areniscosa en las formaciones analizadas, además de incluir otras ya estudiadas por nosotros (ASENSIO AMOR, I. & COPA NOVO, J. R., 1985. COPA NOVO, J. R., 1985), que nos han permitido delimitar desde un punto de vista morfogenético las posiciones que en dicho diagrama ocupan depósitos costeros fuertemente accionados por los factores de la dinámica marina, en extremos opuestos a las acumulaciones periglaciares sobre vertientes, arrastradas por solifluxión o por arrollada difusa (ASENSIO AMOR & GOMEZ MIRANDA, 1982), o separadas de las de génesis fluvial en régimen de moderada o más acusada torrencialidad.

*Recibido, 19-XII-86*

*Aceptado, 29-II-87*

## BIBLIOGRAFIA

- ASENSIO AMOR, I y COPA NOVO, J. R. (1985). Aspectos morfológicos y sedimentológicos del Cuaternario-Lorenzana. *Estudios Geográficos*, T. XLVI, n.º 180, pp. 285-301.
- ASENSIO AMOR, I. y GOMEZ MIRANDA, M.ª J., (1982). Nuevas aportaciones al periglaciario galaico-astur. *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, vol. 7, pp. 255-270.
- ASENSIO AMOR, I. y TEVES RIVAS, N. (1966). Aluviones actuales y formaciones sedimentarias antiguas en el valle del Moucide (Lugo). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, 64, pp. 37-45.
- COPA NOVO, J. R. (1985). Análisis morfogenético y morfodinámico de la red fluvial y sedimentológico de formaciones detríticas antiguas de la Cuenca del Masma (Norte de Lugo). Contribución al estudio de la evolución geomorfológica cuaternaria. Memoria de Licenciatura, Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Santiago, 434 pág.
- IGME (1977), Mapa Geológico Nacional, E. 1:50.000, Hoja n.º 9, Foz.
- PARGA PONDAL, I. y ALEIXANDRE, T. (1966). La arenisca ortocuarcítica del Gistral (Lugo). Extracto de *Notas y Comunicaciones del IGME*, n.º 87, pp. 59-89.