



## Depósitos coluviales y torrenciales del sector nororiental de Lugo (Galicia)

### Coluvionary and torrential deposits of the northoriental sector of Lugo (Galicia)

ASENSIO AMOR, I.; LOMBARDERO RICO, J. M.<sup>a</sup>

En esta comunicación se estudian algunas formaciones detríticas del sector nororiental de Lugo (Galicia). Estos depósitos representan acumulaciones coluviales de vertientes y torrenciales de fondo de valle; desde el punto de vista litológico están constituidos por bloques y cantos de cuarcitas y pizarras con algunos cuarzos procedentes de materiales paleozoicos. La génesis de estas formaciones es compleja, pudiendo relacionarse tanto con procesos paleoclimáticos (periglaciares) como con antiguos mecanismos estructurales (tectónicos y litológicos).

**Palabras clave:** Geomorfología, depósitos coluviales y torrenciales.

Some detritic formations of the northoriental sector of Lugo are studied in this report. These deposits represent coluvionary acumulations of slopes and torrentials from the valley bottom, from the lithological point of view, these deposits are constituted by blocks and pebbles of quarzites and slates, with some quartzs coming from paleozoic materials. The genesis of these formations is complex one, and it can be connected with paleoclimatic proceses (periglacial) as well as old structural mechanisms (tectonic and lithological).

**Key words:** Geomorphology, coluvionary and torrential deposits.

ASENSIO AMOR, I.; LOMBARDERO RICO, J. M.<sup>a</sup> (Instituto de Geología Económica (C. S. I. C.) Facultad de Geología. Universidad Complutense. Madrid)

## INTRODUCCION

Nuestro propósito en esta primera nota es el estudio de acumulaciones coluviales de laderas y torrenciales de fondo de valle, localizadas en la parte NE de la provincia de Lugo. Destacan en esta zona oriental montañosa las cumbres del Mondigo (571 m), Penalonga (509 m), Respaldón de Forneá (540 m) y San Fernando (511 m). En numerosos parajes de este sector se encuentran acumulaciones detríticas con elementos de grandes dimensiones que constituyen formaciones coluvionares o bien derrubios torrenciales; estos depósitos apoyados en las laderas, base de las vertientes e incluso en los cauces fluviales adquieren perfiles que están condicionados a una serie de procesos de carácter litológico, estructural y paleoclimático, que labran el relieve y denuncian el ambiente en el que se formó el depósito.

Todos estos factores morfogenéticos, actuando independientemente o en combinaciones simples y complejas, han debido influir en el modelado del paisaje natural, con valles amplios y abiertos que alternan con otros agargantados con fuerte encajamiento de los cursos fluviales y relieves donde aparece acusada actividad tectónica. La zona de estudio está incluida en una región de clima actual subtropical templado húmedo, con temperatura media anual de 13°C, sin grandes oscilaciones térmicas y con frecuentes precipitaciones, aunque no de excesiva intensidad, salvo chubascos episódicos, por lo que se incluyen estos terrenos en el límite de zona lluviosa a muy lluviosa (ASENSIO AMOR y SUAREZ ACEVEDO, 1962).

## CUADRO GEOLOGICO-GEOGRAFICO DEL TERRENO

El carácter geológico general del substrato, considerado como elemento de gran influencia en la dinámica de vertientes, lo constituyen relativamente escasas variaciones de especies litológicas, en su mayor par-

te materiales del Paleozoico inferior; extensos pizarrales del Cámbrico y Silúrico, que junto a cabalgamientos son las principales estructuras de estos terrenos. Además de este proceso orogénico, manifestado por empujes tangenciales, los materiales sufrieron intensa metamorfización. Cuarzitas y areniscas atravesadas por diques, filones y boldadas cuarzosas, acompañadas de diversos y alineados afloramientos de caliza, completan el conjunto petrográfico. Los afloramientos de pizarras y cuarzitas aparecen muy diaclasados, en muchos parajes con fracturas en su disposición de esquistosidad y estratos discontinuos por donde drenan las aguas de lluvia originando numerosas infiltraciones. Muy marcado se ofrece el proceso de erosión diferencial, normal al tratarse de materiales duros y resistentes y otros de menor dureza, lo que motiva acusados contrastes topográficos en las formas exteriores del relieve y partes interiores del roquedo coherente pizarroso y cuarcitoso.

Los rasgos geológicos del relieve evidencian sensible influencia de la tectónica sobre estos terrenos, pertenecientes a la amplia zona asturoccidental leonesa. Según unos autores el relieve de la zona litoral gallega «... está acusadamente entallado, por lo general, con depresiones longitudinales que siguen líneas de fractura de dirección N-S y NE-SO, hasta alcanzar el nivel del mar y con menos frecuencia, escarpes de falla y superficies de erosión bien conservadas (BIROT y SOLE, 1954)». Los ríos Eo y Lejoso excavan profundas gargantas aprovechando líneas de fractura, en estructuras generalmente encajadas y dejan numerosos replanos morfológicos en los cursos fluviales; el aspecto morfoestructural que ofrecen estos espacios «... es el resultado de una deformación desarrollada a lo largo de tres fases principales, bien diferenciadas, que se produjeron durante la orogenia hercínica (MARCOS, 1973)». Las manifestaciones tectónicas más destacadas que ofrece este zócalo hercínico son: un manto de cabalgamiento (Manto de Mondoñedo) que regula

elementos de la compleja estructuración general del país, tal como el sinclinal replegado de Villaodrid; la unidad estructural del Eo, que comprende el anticlinal del mismo nombre con dirección N-S en cuyo núcleo afloran las calizas de Vegadeo y las pizarras con Trilobites; formaciones miloníticas o brechas de fricción como resultado de intensos rozamientos que sufren las rocas de la base de los corrimientos; fallas como la que se dirige de N-S comenzando en el Mondigo y que continúa por el Concello de Trabada; pliegues de tipo «en rodilla» concéntricos y amplios o bien sensiblemente aplastados; plegamientos en bandas con fuertes ondulaciones.

Relieves alomados con cresterías de cuarcitas cuyas cumbres no sobrepasan los 571 m, quedando los fondos de valle y cauces fluviales con altitud media de aproximadamente 152 m, la escasa diferencia acusada es prueba de que el sistema montañoso de esta zona procede de un intenso proceso erosivo, formación de una penillanura como última fase de madurez e iniciación hacia un rejuvenecimiento del relieve; la altitud media de estos evidencia una zona de bajo sistema montañoso. Cauces fluviales con numerosas llanuras aluviales, amplios aterrazamientos y vertientes cubiertas de derrubios de laderas. Las montañas que circundan los valles, particularmente del Lejoso y Grande, son sensiblemente irregulares, dominando una topografía con numerosos cerros y collados de relativamente baja altitud; su disposición estructural es casi perpendicular a la línea de costa, con inclinación de los estratos esquistosos muy variable; estos cambios de pendiente ya han sido señalados por algunos autores al final del siglo pasado (BARRROIS, 1882); más recientemente estos acontecimientos sobre las formas estructurales entre las rías de Foz y Ribadeo fueron recogidos y ampliados en la siguiente descripción: «... entre Foz y Reinante predominan en los acantilados una inclinación de estratos hacia el SE, que pasa hacia el S. en los Castros y punta Corbeira, continuando más

allá hacia el NNO; hacia el interior del país el fenómeno es análogo y la pendiente queda hacia el SE, al N de Cabarcos y en los últimos alrededores de Lorenzana, mientras que entre este último paraje y el río Eo la pendiente es hacia el O; en consecuencia, la estructura de conjunto será un sinclinal de eje SSO-NNE (NONN, 1966)».

Los relieves del Mondigo y Penalonga ofrecen perfiles monoclinales con pendientes hacia el SO el primero y NE el segundo, en ambos aparecen paquetes de estratos, cuarcitosos y pizarrosos, con espesores variables y con incrustaciones glandulares cuarcosas; las pendientes de las laderas son más pronunciadas en materiales de mayor resistencia, lo que manifiesta sensible dependencia de la evolución de vertientes con el carácter litológico de los afloramientos. Otras formas del relieve son las cornisas sobre escarpes más o menos inclinados; vertientes regularizadas y abruptas subverticales que forman tramos fluviales agargantados; y por último, ciertos replanos con la esquistosidad dispuesta a modo de microcuestas, que aparecen entre Penalonga y Mondigo, en el valle del Noceda. La suavidad de las pendientes en algunas laderas fueron atribuidas, por un lado a procesos periglaciares (coladas de bloques sobre las vertientes del arroyo de Noceda en las proximidades de Cinge, y por otra parte, probablemente «... a dos fases de erosión, donde la primera se establece en las cumbres terminadas por las cornisas y la segunda, está representada por el nivel general de 300 m que el sistema del río Lejoso ha excavado, encajándose en el valle (NONN, 1966, págs. 428-429 y 438).

#### METODO DE ESTUDIO Y MONOGRAFIA DE LOS DEPOSITOS

La asociación de observaciones directas sobre el terreno y utilización experimental de técnicas sedimentológicas conducen al estudio morfogénico y morfodinámico de

las acumulaciones detríticas; la metodología seguida ha sido resumida por uno de nosotros (ASENSIO AMOR, 1966) y consiste en el registro de datos sobre actividades y manifestaciones de procesos geomorfológicos desarrollados en cuencas-vertientes y el estudio de la forma, tamaño y naturaleza de aluviones o de coluviones en relación con los mecanismos de erosión y modalidades de transporte así como condiciones de sedimentación.

A continuación se describen los depósitos coluviales estudiados:

*Depósito 1.* Situado en la ladera occidental del Mondigo cuya acumulación detrítica, con orientación NO desciende desde el nivel de 300 m hasta el cauce actual del arroyo de Noceda (Fig. 1); se trata de una formación coluvionar apoyada en substrato pizarroso sensiblemente alterado por meteorización. En las trincheras que delimitan las pistas o caminos de montaña (Fig. 2) aparece la masa coluvionar formada por grandes bloques aristados, cantos de todas las dimensiones con algunas gravas, por lo que el conjunto de la acumulación es muy heterométrica; la potencia es muy variable, con espesor medio de 2-3 m; materiales engastados en una matriz limo-arcillosa procedente de la alteración de la pizarra, alcanzando porcentajes del 60 %. Todos estos derrubios contribuyen a regularizar el perfil de la vertiente. Los cantos de cuarcita ofrecen bajos desgastes; altos aplanamientos y acentuado valor del índice de disimetría como consecuencia del fuerte fraccionamiento del material (Cuadro I). En algunos espacios de esta vertiente y particularmente en las zonas bajas, aparecen acumulaciones pizarrosas muy alteradas, que pueden considerarse como restos de acciones periglaciares que no han sufrido repetidamente el fenómeno de hielo-deshielo, por lo que su tamaño es más grueso que el de las «grêzes litées» y la disposición es caótica en lugar de presentarse en lechos o capas ordenadas (groizes).

*Depósito 2.* Vertiente NE de la cumbre de Penalonga que desciende al arroyo de

Noceda; en las zonas altas dominan afloramientos de rocas cuarcíticas en cresterías y escombros dispersos por toda la ladera cubiertos y protegidos por bosque y matorral que fijan los materiales; substrato pizarroso alterado. Las acumulaciones detríticas se extienden hasta los niveles más bajos, alcanzando el cauce actual del arroyo. La mayoría de los grandes bloques, dispuestos con el eje mayor en sentido de la pendiente, descansan sobre acumulaciones de cantos arrastrados en épocas anteriores y engastados en una matriz limo-arcillosa; la composición granulométrica es de 71 % del complejo limo-arcilloso, 15 % de arena fina, 3 % de arena gruesa y 11 % de grava. La curva acumulativa evidencia las diversas fases del material: aspecto hiperbólico en el tramo más fino y de desarrollo rectilíneo, sin clasificación y con acusadas oscilaciones en los porcentajes de la fracción gruesa. Ladera de aproximadamente 1 Km de longitud, con pendiente media de 41°, perfil irregular donde han influido acusadamente tanto los factores estructurales —litológicos y tectónicos— como los paleoclimáticos —biostática, rexiastasia.

*Depósito 3.* Vertiente N del relieve de Penalonga (509 m) con cresterías de cuarcitas en la cumbre; ladera con ligeros escalonamientos y mayor pendiente hasta los 200 m de altitud (media de 35°), terminando en suave descenso de 17° a 6° en las proximidades de la costa. Acumulaciones coluvionares —pizarras y cuarcitas con relativamente reducidos porcentajes de cuarzos (Cuadro II) —muy heterométricas, con litología variada y como consecuencia sensible manifestación del proceso de erosión diferencial.

Los depósitos detríticos, distribuidos por toda la vertiente, se encuentran protegidos por vegetación arbustiva —pinos y eucaliptos— y de matorral. En las partes altas aparecen masas rocosas desnudas, con acusada desagregación mecánica. Existen torrenteras actualmente activas que corresponden a los cauces de los arroyos Pernón y Santiago, cu-

**Fig. 1.** Vertiente occidental del Mondigo, con orientación NO. Coluviones apoyados en substrato pizarroso, extendiéndose aproximadamente desde la cumbre hasta el cauce del arroyo del Noceda.



**Fig. 2.** Trincheras de pistas o caminos de montaña con la masa coluvionar heterométrica y caótica, que contribuye a regularizar el perfil de la vertiente.

CUADRO I. Espectros litológico y granulométrico

Escala (cms)	Depósito 1				Depósito 2			
	P %	C %	Q %	%	P %	C %	Q %	%
2-4	--	--	--	--	--	--	--	--
4-6	--	5	1	6	3	2	--	5
6-8	1	2	3	6	6	3	1	10
8-12	2	8	4	14	6	13	1	20
12-16	1	5	1	7	3	5	--	8
16-24	2	11	2	15	2	4	1	7
24-30	3	10	4	17	1	10	3	14
30-40	2	12	3	17	1	13	5	19
40-60	1	8	1	10	1	8	1	10
60-80	1	3	--	4	--	4	--	4
80-100	1	1	1	3	--	2	--	2
> 100	--	1	--	1	--	1	--	1
Md. granulométrica	24,5 cm				23,0			
Centilo	23,0 (C)				103,0 cm (C)			
MORFOMETRIA	Md. I. desgaste = 70				Md. Id. = 36			
	Md. I. aplanamiento = 3,21				Md. Ia. = 4.98			
	Md. I. disimetría = 669				Md. Idi. = 658			

CUADRO II. Espectros litológico y granulométrico

Escala (cms)	Depósito 3				Depósito 4			
	P %	C %	Q %	%	P %	C %	Q %	%
2-4	1	1	--	2	1	2	1	4
4-6	5	4	1	10	3	5	1	9
6-8	6	7	2	15	3	4	1	8
8-12	3	6	1	10	5	8	1	14
12-16	3	5	2	10	1	5	--	6
16-24	1	1	1	3	1	8	--	9
24-30	2	15	4	21	1	19	--	20
30-40	1	6	2	9	--	11	--	11
40-60	1	7	2	10	1	6	--	7
60-80	--	4	1	5	--	4	--	4
80-100	1	1	1	3	--	1	--	1
> 100	--	2	--	2	--	7	--	7
Md. granulométrica	24,5 cm				26,4 cm			
Centilo	177,0 (C)				333,0 (C)			
MORFOMETRIA	Md. I. desgaste = 58				Md. Id. = 34			
	Md. I. aplanamiento = 3,28				Md. Ia. = 3.71			
	Md. I. disimetría = 709				Md. Idi. = 760			

yas aguas de arrollada se concentran en ellos; los lechos van encajados en substrato pizarroso y son portadores de numerosos bloques y cantos, principalmente de cuarcitas con algunos elementos de pizarras y cuarzos.

*Depósito 4.* Vertiente SO del Pico de San Fernando (511 m). Acumulación visible en las trincheras de la carretera de Villaferando a Trabada, kilómetros 16,5. Numerosos grandes bloques de cuarcita yacen sobre la ladera de fuerte pendiente, particularmente en la zona media y próxima a la base (39°, 49° y hasta 51°); los materiales descienden hasta el fondo del barranco, con cauce de tercer orden sensiblemente encajado que desemboca en el arroyo de Vidal. El substrato de cuarcitas y pizarras está cubierto tanto por el suelo como por formaciones detríticas superficiales. Todas las formaciones están protegidas por denso bosque de pino y eucaliptos, con abundante matorral. Acusada alteración de pizarras favorecida por la fuerte humedad del país (Cuadro II).

Vertiente orientada hacia el N; los perfiles y amplitud en planta de los sondeos pueden observarse en las mencionadas figuras, con una superficie topográfica casi horizontal y altitud relativa de 65 m respecto al nivel medio marino en estos parajes. Acumulaciones en bancos masivos de cantos y grandes bloques concentrados, principalmente cuarzosos (65 %, Cuadro III) con las aristas y extremidades romas, si bien el desgaste es débil.

La vertiente norte de Peña Insua desciende con relativa suavidad (34 %) hacia la rasa cantábrica (14°, 6°, 1°) con ligeros cambios de pendiente y en un recorrido de cuatro kilómetros hasta el frente acantilado. La formación detrítica se considera como un cono de derrubios o cono de deyección de tipo torrencial; la fracción gruesa se mezcla con cuarcitas areniscosas y pizarras muy alteradas, que fácilmente se fragmentan y desagregan con ligeros golpes de martillo. Depósito de materiales no consolidados, muy

OTRO TIPO DE ACUMULACION: CONO TORRENCIAL

En las proximidades de la carretera general N-634 de Ferrol a Santander, Km 396,5 tramo comprendido entre Reinante y Barreiros, encontramos unas perforaciones que dejan al descubierto acumulaciones detríticas de grandes bloques mezclados con materiales finos de tipo arcilloso; se trata de una cantera de aproximadamente 250 m de longitud hacia la base de los relieves, abierta probablemente para la explotación de caolín y aparentemente abandonada en la actualidad. No conocemos la extensión total de la formación, si bien se supone iniciada al pie de los relieves y que llegue a alcanzar el comienzo de la plataforma litoral o rasa cantábrica. Los cortes visibles ofrecen una potencia de 4-5 m y quedan situados en la base de la cumbre de Pena Insua (335 m) (Figs. 3 y 4).

CUADRO III

Escala (cms)	Dep. Cono torrencial			
	P%	C%	Q%	%
2-4	--	1	1	2
4-6	1	1	5	7
6-8	1	--	6	7
8-12	5	4	6	15
12-16	3	1	5	9
16-24	3	2	5	10
24-40	2	9	26	37
40-60	--	2	9	11
60-80	--	--	1	1
80-100	--	--	1	1
> 100	--	--	--	--

Md. granulométrica = 33,0 cms  
 Centilo = 97,0 cms (Q)  
 MORFOMETRIA (cuarzos)  
 Md. I. desgaste = 84  
 Md. I. aplanamiento = 1.85  
 Md. I. disimetría = 651



Fig. 3. Vista general del depósito de San Cosme de Barreiros; en superficie la masa de materiales extraídos de las profundidades de la cantera.



Fig. 4. Detalle del cono de derrubios de San Cosme.

heterométricos, cuyos tamaños oscilan entre cantos pequeños y grandes bloques, con mediana de grano de 33 cms y centilo de 97 cm lo que muestra el gran grosor del material; en los cortes visibles aparecen sectores amarillentos y rojizos como resultado de acusada ferruginización; substrato irregular de cuarcitas areniscosas y pizarras, sensiblemente deleznable, penetrando en algunas zonas los materiales en la roca «in situ».

Desde el punto de vista morfométrico el valor de la mediana de índice de desgaste para cantos de cuarzo de 4-7 cms responde, en general, a un ligero retoque a corta distancia de su origen y en particular, se ofrecen bajos porcentajes en las secuencias de 150-250 mm (7 %); la mediana del índice de aplanamiento no es demasiado elevada y el relativamente alto valor del índice de disimetría muestra cierto fraccionamiento material, lo que está de acuerdo con los valores obtenidos para el desgaste.

## CONSIDERACIONES GENERALES Y CONCLUSIONES

El proceso acumulativo del material coluvionar está condicionado tanto a un deslizamiento masivo de tipo pluvial como a una arrollada difusa en principio y más tarde, concentrada en barrancadas que actualmente forman los cauces de arroyos con arrastres de carácter torrencial. El mecanismo erosivo se debe inicialmente a fenómenos periglaciares de hielo-deshielo, acompañados de acusada alteración de los materiales; la matriz de las fracciones gruesas es mezcla en altas proporciones del complejo limo-arcilloso y cantidades reducidas de arenas y gravas. En numerosos lugares los grandes bloques descansan sobre masas detríticas menos gruesas, que pueden considerarse como materiales periglaciares desordenados, arrastrados por soliflucción sobre la ladera de la vertiente, que no sufrieron acusado accionamiento hielo-deshielo y como consecuencia, el fraccionamiento quedó paralizado o fue poco activo.

Sobre las vertientes descansan cubiertas de derrubios coluvionares, que en parte pueden proceder, como ya indicábamos, del fenómeno de gelifración, pero también es posible que este proceso de clima frío haya actuado sobre materiales previamente influenciados por mecanismos tectónicos; las numerosas fracturas y diaclasas que se presentan en el roquedo coherente son verdaderos contenedores de agua que permiten la escorrentía superficial y como resultado, la influencia modificadora en la morfología y evolución de las vertientes.

Capas de derrubios cubiertas por árboles y matorral, con numerosos espacios utilizados para el cultivo, permiten regularizar la circulación superficial sin que se alcancen los deslizamientos masivos del terreno por sobresaturación, si bien el fenómeno es relativamente frecuente en este país (ASENSIO AMOR y GONZALEZ MARTIN, 1986). Ya señalamos que la fracción de grandes bloques está presentada en todas las laderas, en el fondo de las barrancadas e incluso llegan hasta la base de las vertientes y cauces fluviales; grandes bloques localizados en la parte inferior de las laderas evidencian el fenómeno gravitatorio de transporte, facilitado por la presencia de acantilados que forman hombreras y que permiten aumente la velocidad de arrastre de coluviones; todo ello justifica la falta de selección granulométrica del material a lo largo de la vertiente. El fenómeno de deslizamiento en la vertiente puede producir en los grandes chubascos efectos secundarios de inundaciones al actuar la masa coluvial de muro de contención; este proceso de represamiento ya fue expuesto en los depósitos coluviales del oriente de Asturias (MARTINEZ ALVAREZ, 1984).

Los elementos coluvionares de todos los depósitos tienen caracteres sedimentológicos comunes; análoga composición litológica, dominando en ella las cuarcitas con máximos de cantos medianos y bloques pequeños y variaciones relativamente suaves de pizarras y cuarzós en función de las dimensio-

nes; la presencia en la masa coluvial de un significativo porcentaje de pizarras —que alcanza una media de 20 %— no permite una clara diferenciación entre coluviones cuarcíticos y coluviones pizarrosos (MARTINEZ ALVAREZ, 1961), sino más bien considerar a estas acumulaciones como coluviones mixtos cuarcíticos-pizarrosos.

Composición granulométrica con alta heterometría; dos máximos coincidentes con aquellos de los elementos litológicos, particularmente con el de las cuarcitas; valor de la mediana en la fracción bloques pequeños (246 mm) y centilos en la secuencia de grandes bloques ( $C = 212$  cm en cuarcitas) lo que muestra gran grosor de los materiales, arrastres masivos sin selección y alto índice de clasificación ( $S_o = 3.00 = 4.43$ ). La elevada heterometría de los depósitos coluviales permanece constante o con muy pocas variaciones a todas las altitudes de la vertiente; este carácter es propio de la relativa uniformidad en la pendiente de la ladera y de la regularización de desplazamiento en el arrastre —sin contar el tipo bajo de sistema montañoso— lo cual no permite selección del material ni excesiva fragmentación del mismo, sino que por el contrario las características enunciadas facilitan el desplazamiento masivo de los escombros y no individual por efecto gravitatorio; no obstante, en algunos espacios inferiores de las vertientes se observan grandes bloques cuya presencia no tiene, a nuestro modo de ver, más explicación que el descenso por la fuerza de la gravedad.

Los valores morfométricos de desgaste para cuarcitas son muy bajos en todos los depósitos y los de aplanamiento excesivamente elevados, con lo que se puede también construir histogramas comunes que establezcan los caracteres de forma de los elementos en la masa coluvionar; el de desgaste ofrece un máximo muy destacado en la secuencia de 0-50 mm con una media de 65 % de cantos; el de aplanamiento alcanza altas secuencias, con desarrollo amplio y acusadamente dentado; la disimetría con

máximo establecido entre 600 y 800 evidencia una relativa fragmentación del material.

En cuanto a los valores morfométricos del cono de deyección en San Cosme de Barreiros, corresponde tratándose de material duro y resistente como es el cuarzo, a una modalidad de transporte torrencial y de muy corto recorrido; arrastre en medio acuoso, con ordenamiento de bloques y cantos pero sin haber alcanzado selección alguna, no sólo por la pequeña y uniforme actividad en el arrastre, sino además como ya se indicó, por el corto trayecto recorrido. La posición en el diagrama morfométrico para cantos de cuarzo establecido por BOYER confirma el ambiente torrencial y el corto espacio donde han sido elaborados estos elementos. Referente a la edad de la formación la suponemos de final del Cuaternario reciente (WURM) en condiciones climáticas frías y húmedas, con fuerte alteración de los materiales menos resistentes como cuarcitas areniscosas y pizarras; la fase inicial o de arranque de materiales se puede atribuir a fenómenos periglaciares sobre la cumbre y vertiente del relieve litoral y el arrastre a la arrollada difusa con deslizamientos y rodaje de la masa detrítica, proceso que tiene lugar con la fusión de las nieves.

Como resumen de estas consideraciones generales, deducimos las conclusiones siguientes:

— Los materiales que forman los derrubios de ladera pertenecen al Paleozoico inferior (Cámbrico-Silúrico) y fundamentalmente de tipo cuarcítico y pizarroso, mezclado con algunos cuarzós.

— El roquedo coherente de las laderas y cumbres de los relieves está constituido por un substrato alternativo de paquetes de pizarras y cuarcitas (compactas y areniscosas) con sensible influencia tectónica de diaclasas y fracturas.

— La textura de los derrubios es muy heterométrica, desde grandes bloques hasta cantos pequeños, con abundante matriz del complejo limo-arcilloso.

— La génesis de estos depósitos es compleja y polifacética; la dinámica de las acumulaciones puede atribuirse tanto a un proceso paleoclimático (periglaciario) como a antiguos mecanismos estructurales de tipo tectónico y litológico.

— La estructura de estas masas coluvionares es continua en toda la vertiente, cuya acumulación de materiales queda regularizada por deslizamientos más o menos lentos y desplazamientos gravitacionales; se han

observado discontinuidades estructurales en tramos alternativos de bosque y matorral con zonas de cultivo.

— La escasa presencia y extensión de conos de deyección no permite deducir conclusiones definitivas; no obstante, se puede afirmar que este tipo de acumulaciones se relaciona inicialmente con los derrumbios de ladera, habiendo sufrido el material un proceso erosivo de devastación y arrastre masivo de tipo torrencial y de corto recorrido.

## BIBLIOGRAFIA

- ASENSIO AMOR, I. (1966). Geomorfología y Sedimentología. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 64, pp. 155-161.
- ASENSIO AMOR, I. y GONZALEZ MARTIN, J. A. (1986). Síntesis de procesos geomorfológicos en el límite galaico-astur. *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 11, p. 103-111.
- ASENSIO AMOR, I. y SUAREZ ACEBEDO, J. (1962). Caracteres climáticos y fenómenos físicos que condicionan el tiempo en la zona litoral del Eo. *Estudios Geográficos*, 89, pp. 535-552.
- BARROIS, Ch. (1882). Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. Thèse, *Mém. S. G. du Nord*, vol. 2 n.º 1, pág. 630.
- BIROT, P. y SOLE, L. (1954). Recherches morphologiques dans le NO de la Péninsule Ibérique. *Mém. et Doc. C. N. R. S.*, t. IV, pp. 7-61.
- MARCOS, A. (1973). Las series del Paleozoico inferior y la estructura hercínica del occidente de Asturias (NO de España). *Trabajos de Geol.* 6, pp. 1-113.
- MARTINEZ ALVAREZ, J. A. (1961). Datos sobre los depósitos coluviales de la zona oriental y costera de Asturias. *Speleón*, XII, 1-2, pp. 73-87.
- MARTINEZ ALVAREZ, J. A. (1984). Sobre la dinámica evolutiva de algunos coluviones del oriente de Asturias. *Bol. Cien. Nat. I. D. E. A.*, 33, pp. 181-185.
- NONN, H. (1966). Les régions cotières de la Galice (Espagne). Etude Géomorphologique. Les Belles Lettres. Boulevard Raspail 95, págs. 428, 429 y 438.

*Recibido, 3-I-90*

*Aceptado, 15-III-90*