

Los depósitos de la costa cantábrica entre los Cabos Busto y Vidio (Asturias)

POR

N. LLOPIS LLADO

INTRODUCCION

El principal objeto de esta nota es la localización y diferenciación petrográfica de los depósitos cuaternarios que contornean la costa asturiana entre los cabos Busto y Vidio. La interpretación y génesis de éstos depósitos es sólo provisional, debiendo de ser objeto de ulterior revisión por especialistas en sedimentos recientes. Por lo tanto se ha aspirado, ante todo, a obtener una representación cartográfica lo más precisa y detallada posible que pueda servir de base a la interpretación genética definitiva.

Estos depósitos son conocidos desde antiguo. Schulz los consideraba como diluviales (15) pero otros autores de finales del siglo pasado y principios del presente (11) (12), los situaron en el mioceno. Como mioceno se representaron, pues, en los mapas geológicos de aquella época y aun en el moderno Mapa Geológico de España 1:1.000.000, edición de 1952. También prevalece este cri-

terio para depósitos equivalentes del litoral E. de Asturias en el Mapa Geológico 1:50.000.

No obstante la edad cuaternaria de estos sedimentos, no puede ofrecer duda alguna, especialmente después de los trabajos modernos de Hernández-Pacheco (8), Menéndez Amor (13), Birot y Solé (2) Guilcher (7) y Cotton (3) quienes directa o indirectamente han demostrado la edad pleistocena de los mismos.

Estas notas son, pues, un avance al conocimiento morfológico de la costa occidental de Asturias, cuyo estudio se ha emprendido hace ya dos años por el Instituto de Geología Aplicada de la Universidad.

I. LA MORFOLOGIA COSTERA

El segmento de litoral asturiano comprendido entre los cabos Busto y Vidio, participa casi totalmente de las características generales de la morfología costera del occidente asturiano; es decir, que por debajo de un gipfelflur cuyas cumbres oscilan entre 370 y 460 m., se establece hacia el N. un abrupto de cerca de 300 m. al pié del cual se desarrolla una amplia plataforma litoral análoga a las llamadas «rasas» en el oriente de Asturias y Santander (4) (5) (6) (8) (9).

Este aspecto es muy característico de la costa occidental de Asturias, donde la plataforma se desarrolla casi ininterrumpidamente a la largo de 50 Km. entre el Esba y el Eo. Las vías de comunicación y las poblaciones se concentran en esta zona llana, mucho más acogedora por su clima y sus posibilidades agrícolas y pesqueras, que la región montañosa que la enmarca por el S.

La zona estudiada entre los cabos Busto y Vidio, es la prolongación natural hacia el E. de la plataforma de Luarca. En cabo Busto la rasa litoral está situada a 63 m. sobre el mar en el Faro, elevándose suavemente hacia el S. hasta alcanzar 80 m. en Chano de Canero; existe por lo tanto una elevación de 20 m. sobre una longitud de 3,5 Km. Más hacia el E., en Cadavedo, la plataforma

es de anchura mucho más reducida, puesto que alcanza poco más de 1 Km., siendo la altura del acantilado de 77 m. en Sierra Mayor. Al E. de Cadavedo, en Ribón, la plataforma ha sido destruida casi totalmente por la abrasión reciente, quedando sólo restos de su parte meridional más elevada; (Reguerina 100 m., Novellana 129 m.). Finalmente en Cabo Vidio la plataforma se desarrolla entre 90 m. en el Faro, al pie del cantil, hasta 100 m. entre los kilómetros 131-132 de la carretera Luarca-Avilés. Parece admisible que las plataformas de Cabo Busto y Cabo Vidio pertenezcan a la misma unidad, a pesar de sus diferencias altimétricas (63 y 90 metros respectivamente) que pueden explicarse, ya porque la plataforma litoral se eleve hacia el E., ya porque la costa actual corte en Cabo Vidio una zona más meridional de la indicada plataforma, y aún por ambos motivos a la vez.

La morfología es aquí más variada que en el segmento occidental, a consecuencia de que la continuidad de la plataforma está interrumpida precisamente a todo lo largo de la zona comprendida entre ambos cabos. En Cabo Busto, ya se ha dicho que la anchura de la plataforma es de 3 Km. entre Chano de Canero y el Faro; en cambio hacia el E., la costa retrocede hacia el S. hasta Cadavedo, para volver a avanzar lentamente hacia el NE. hasta culminar en Cabo Vidio. El retroceso de la costa hacia el S. se hace en detrimento de la anchura de la plataforma litoral que entre el Arroyo de Posadas y río Cabo llega casi a desaparecer.

El trazado de esta costa rompe totalmente con la estructura; a pesar de que las cuarcitas armoricanas fueron llamadas por Barrois (1) «cuarcitas de los Cabos» por constituir los puntos más avanzados del litoral, en realidad, en nuestro segmento por lo menos, el modelado de los Cabos Busto y Vidio no se debe exclusivamente a la presencia de las cuarcitas, puesto que la orientación de los cabos, dirigida de NW. a SE., es sensiblemente ortogonal a los rumbos de los estratos, orientados de NE. a SW. La abrasión marina ha hendido, pues, perpendicularmente los duros bancos de cuarcitas destruyéndolos en parte y respetando las zonas de Bus-

to y Vidio; en el primer caso, el ataque de la abrasión ha sido favorecido por la desembocadura del Esba que se arrima al borde SW. del promontorio.

En Cabo Vidio, la abrasión ha penetrado menos profundamente en la hilada de cuarcitas, puesto que en realidad, el segmento de costa comprendido entre el cabo y Vallina se apoya sobre las cuarcitas de Vidio y por lo tanto los accidentes costeros son detalles estructurales condicionados con toda probabilidad por las diaclasas.

Estas circunstancias nos obligan a admitir que la costa actual es el resultado de una evolución compleja, herencia de una morfología costera cuaternaria de características bastante diferentes: zonas enteras de la plataforma litoral han sido destruidas por la abrasión reciente, siendo esta falta de continuidad morfológica la causa principal de la irregularidad de las formas actuales y probablemente una de las principales dificultades con que han tropezado los morfólogos que han ensayado la sincronización de las plataformas y rasas litorales cantábricas.

En resumen, pues, en el segmento costero Busto-Vidio encontramos de N. a S. los elementos morfológicos siguientes:

1. Zona de abrasión actual.
2. Plataforma litoral antigua, formando un talud en suave pendiente hacia el mar.
3. Vertientes septentrionales de la gipelflur de 350-450 metros.
4. Gipelflur de 350-450 m.

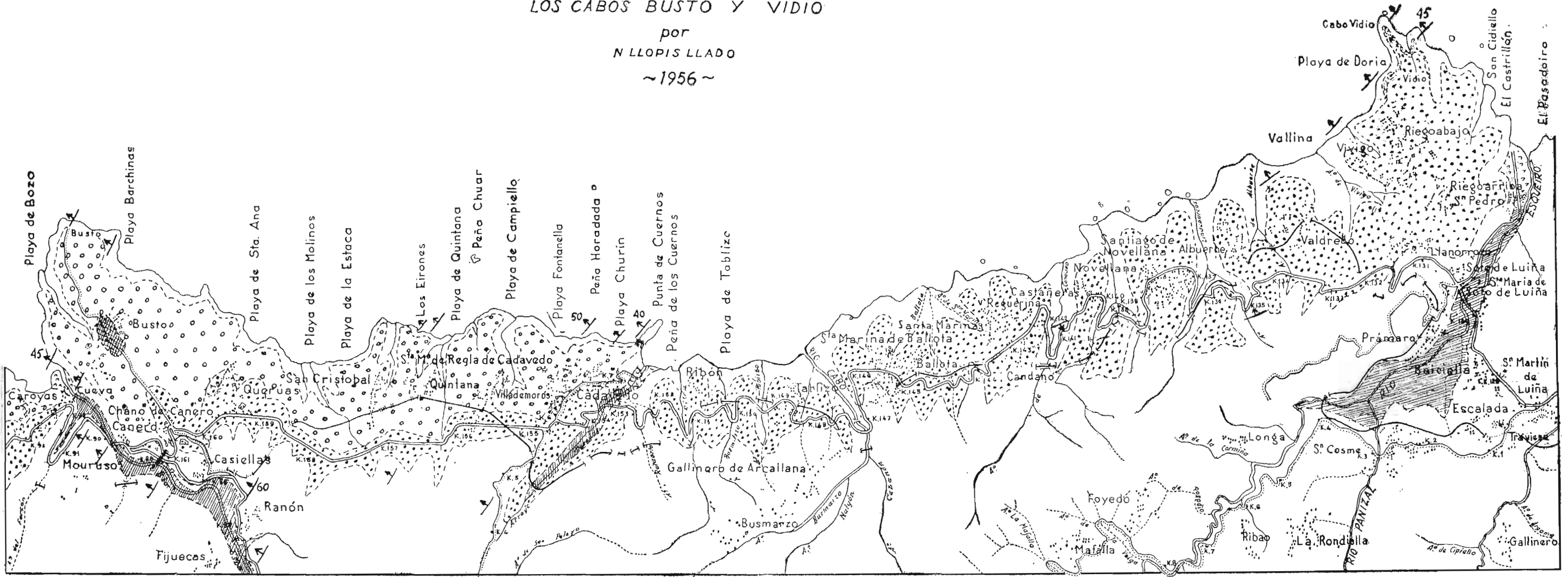
II. LOS SEDIMENTOS

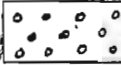
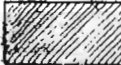


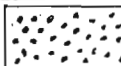

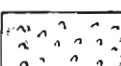

Tanto la plataforma costera como los valles que afluyen al mar, están cubiertos de sedimentos cuaternarios, aunque de edad diferente. En los valles del Esba y del Esqueiro, que son los más importantes de toda la zona, aparecen aluviones normales, cuyo estudio no hemos realizado, terminando en el mar por estuarios

MAPA DE LOS DEPOSITOS CUATERNARIOS DE LA COSTA ASTURIANA ENTRE
LOS CABOS BUSTO Y VIDIO

por
N LLOPIS LLADO

~1956~



- | | | |
|---|--|--|
|  Depositos marinos
Arenas y cantos |  Aluviones recientes |  Paleozoico |
|  Depositos continentales
Turbera |  Depositos periglaciares
Depositos de soliflucción |  Buzamiento |
|  Arenas recientes |  Depositos de gelivación | |

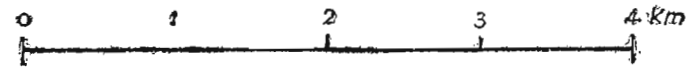


Fig. 1

cerrados por barras arenosas; la playa de Caroyas en la desembocadura del Esva, es a este respecto muy significativa.

Los depósitos más interesantes son, sin duda, los que cubren la plataforma litoral ya indicada, que le dan el carácter de costa fósil. Entre ellos hemos de distinguir por lo menos tres tipos: 1. Sedimentos marinos; 2. Sedimentos periglaciares; 3. Turberas.

A) *Los sedimentos marinos*

Entre Cabo Busto y Cadavedo, la plataforma litoral está cubierta de depósitos de cantos y arenas cuyo origen marino parece fuera de duda. Es el tipo de depósito conocido ya de antiguo a lo largo de toda la costa cantábrica y representando en los mapas como mioceno, según ya hemos indicado. Birot y Solé (2) admiten el origen marino de sedimentos análogos entre Luarca y Navia, y Guilcher (7) atribuye el mismo origen a otros semejantes, aunque más bajos, en La Franca, cerca de Unquera (7).

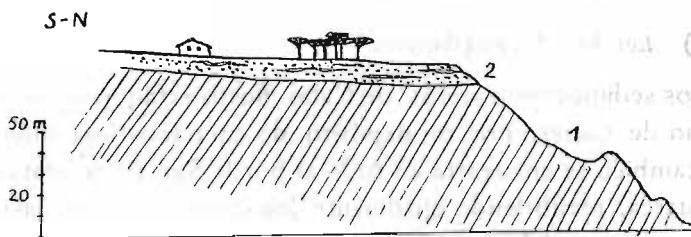


Figura 2.—Depósitos del margen W. del barranco de Busamarzo sobre la plataforma de 80-90 m.

1. Pizarras cámbricas.
2. Coluviones con soliflucción y crioturbação.

Estos depósitos formados por cantos de cuarcita muy bien rodados, cementados por arenas y conteniendo a veces lentejones de arenas, son en todo idénticos a los que se forman en la zona de abrasión actual. Por todas estas razones se debe admitir el origen marino de estos depósitos, a pesar de que nuestras numerosas búsquedas par encontrar fauna en ellos, hayan resultado infructuosas.

La potencia de este depósito es en Cabo Busto de 2 a 2,5 metros disminuyendo rápidamente tanto hacia el S. como hacia el E.; en los cantiles de la playa de Quintana aparece un buen corte que muestra una potencia de 2,2 m. y la siguiente estratigrafía de arriba a abajo:

0,2 m. Suelo oscuro.

2,2 m. Arenas amarillentas.

1 m. Cantos cuarcita de hasta 0,1 m. de diámetro, bien rodados.

En la ermita de Riégala en Cadavedo tiene solo 0,1 m. En este punto es donde terminan estos sedimentos; más hacia el E. solo se encuentran otros depósitos de origen y características diferentes.

La desaparición del sedimento marino coincide con la destrucción casi completa de la plataforma litoral, pues, como ya hemos dicho, al E. de Cadavedo, queda reducida a su zona más meridional arrimada a las vertientes de la gipfelflur de 350-450 m.

B) *Los depósitos periglaciares*

Los sedimentos marinos de Cabo Busto están recubiertos en Chano de Canero por un depósito de características diferentes que también se encuentra en todo el borde Sur de la plataforma de Luarca, recubriendo igualmente los cantos y arenas marinos; buenos cortes del mismo aparecen en las trincheras abiertas recientemente con motivo de la rectificación de la carretera entre Canero y Luarca.

En Chano de Canero no hay, en cambio, ningún corte de interés; es necesario ir más al E. en Ribón y en Tablizo donde se encuentra la prolongación de estos depósitos, para hallar buenos afloramientos. En las vertientes E. del arroyo de Busamarzo, cerca del Km. 150 de la carretera de Avilés a Luarca, aparece un depósito de 7-8 m. de potencia visible cortado en cantil por el retroceso de la costa. Al primer vistazo se nos aparece como un coluvión

con señales de arrastre por soliflucción en el que pueden distinguirse de arriba a abajo los horizontes siguientes:

0,2-0,3 m. Suelo oscuro.

1,2 m. Capa de cantos angulosos de cuarcita de hasta 0,2 m. de lado conteniendo lentejones de arenas.

0,1-0,5 m. Lentejón de arenas con un muro de limonita de 1 a 2 cm. con señales de crioturbación.

1,2-1,5 m. Capa de cantos de cuarcita semejante al anterior.

0,3-0,5 m. Capa de arenas con techo y muro de limonita y fuertes señales de crioturbación.

0,5-1 m. Capa de cantos como las anteriores de hasta 0,05 m. de lado. El muro es también limonítico sin señales de crioturbación.

1,1-2 m. Visibles, capas de cantos como la anterior conteniendo un lentejón de caolín de 0,6 m. de potencia máxima.

El muro de este depósito no es visible pero no pueden estar muy profundas las pizarras cámbricas que forman el roquedo de esta zona.

La vertiente W. del mismo barranco muestra cómo estos depósitos van adelgazándose hacia el S. y cómo se apoyan netamente sobre las pizarras cámbricas. En esta vertiente contienen numerosos lentejones de caolín, concentrados especialmente hacia la base de la formación. El cemento que une los cantos de las capas superiores, es también fundamentalmente arenoso y caolinífero.

Birot y Solé (2) han interpretado los depósitos análogos de la plataforma de Luarca como sedimentos periglaciares originados por soliflucción y depositados posteriormente a las arenas y cantos marinos que recubren. En los cortes que hemos observado, parecen bastante claras las señales de soliflucción y crioturbación para admitir la interpretación de aquellos autores; por otra parte también Guilcher (7) ha observado en La Franca depósitos análogo-

gos recubriendo sedimentos marinos casi al nivel del mar, es decir correspondientes con toda probabilidad a una superficie de abrasión posterior a la de Cabo Vidio.

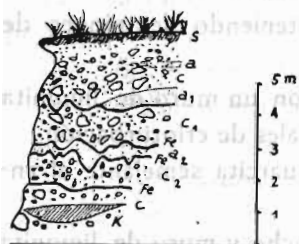


Figura 3.—Colubión crioturbado en la vertiente E. del arroyo de Busamarzo, km. 150 carretera de Luarca a Avilés (Asturias).

s. Suelo oscuro; a. Lentejón de arenas; c. Cantos angulosos de cuarcita. a₁. Lentejón de arenas con muro de limonita con señales de crioturbación; c₁. Capa de cantos de cuarcita; a₂. Lentejón de arenas con techo y muro de limonita, fuertemente crioturbado. c₂. Capa de cantos de cuarcita. Fe. Capita de limonita; c₃. Capa de cantos de de cuarcita; k. Lentejón de coalín.

0,1-0,2 m. Suelo oscuro.

3 m. Capa de cantos de cuarcitas, angulosos, de hasta 0,3 m. de lado cementados por arenas caoliníferas.

2 m. Capa de caolín.

1 m. Arenas amarillentas.

Capa de cantos de cuarcita mal cementados, bien rodados.

Estos sedimentos periglaciares se encuentran, pues, arrimados al abrupto del pie de la gipselflur de 350-400 m. fosilizándolo y se extienden hacia el N. recubriendo parte de los sedimentos marinos de la plataforma litoral levantada. La extensión de estos depósitos crece visiblemente de W. a E., como puede verse en el mapa, hasta el punto de que, en Cabo Vidio, llegan a recubrir casi la totalidad de la plataforma continental, faltando en cambio las arenas y cantos marinos.

En la aldea de Quintana, cerca de Cadavedo, los numerosos pozos practicados para la explotación de las aguas freáticas del nivel marino, permiten determinar directamente la superposición de los depósitos de soliflucción a los marinos. En las mismas casas de Quintana los perfiles que aparecen son los siguientes de arriba a abajo:

Este perfil no tiene precisión absoluta, pues ha sido comunicado por los poceros, toda vez que los pozos están revestidos y no es posible observar directamente los cortes. No obstante corresponden en casi todo a las observaciones exteriores. Unicamente en Quintana parece que una capa de caolín de 2 m. separa los depósitos de soliflucción de los sedimentos marinos; esta circunstancia no es de extrañar si se tiene en cuenta que, como ya hemos dicho, son numerosos los lentejones de caolín dentro de los depósitos de soliflucción y es por lo tanto admisible que uno de estos lentejones más extenso y potente se desarrolle en el subsuelo de Quintana.

En el extremo de Cabo Vidio hay un depósito conocido también de antiguo, que se apoya sobre las cuarcitas que forman el cabo. Estas cuarcitas ofrecen señales de gelivación, engendrando un estrato de cantos angulosos que pasan a la cuarcita del sustrato; sobre él se apoya el sedimento formado de arriba a abajo:

- a. 0,2 m. Suelo oscuro.
- b. 0,3 m. Capa de cantos de algo más de 1 cm., angulosos y cementados por limonita.
- c. 0,6 m. Depósito de cantos de cuarcita de hasta 0,2 metros de lado, fuertemente cementado.

Aparte las huellas de gelivación de la base del depósito, el resto del sedimento presenta señales de soliflucción, pues todos los elementos están orientados. La soliflucción parece haberse efectuado en dos etapas representadas por los horizontes b y c, bajo

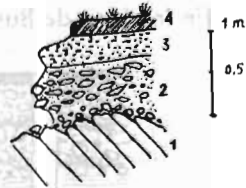


Fig. 4. — Depósitos de Cabo Vidio. (S. Esteban de Pravia).

1. Cuarcitas con señales de gelivación en la parte alta. 2. Depósito de cantos de cuarcita de hasta 0,2 m. de lado, fuertemente cementado. 3. Capa de cantos de algo más de 1 cm., angulosos y cementados por limonita. 4. Suelo oscuro.

un clima algo más húmedo el b, como parece indicarlo el cemento limonítico (*).

c) Turberas

En la aldea de Busto entre Chano de Canero y el Cabo Busto,

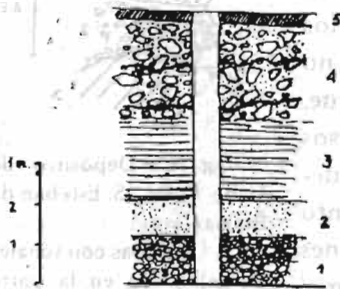


Fig. 5. — Corte teórico de uno de los pozos de Quintana de Cadavedo.

1. Capó de cantos marinos de la plataforma litoral. Nivel freático. 2. Capa de arenas de la misma plataforma. 3. Depósito de caolin. 4. Depósito de soliflucción, de cantos angulosos de cuarcita y cemento caolinífero. 5. Suelo oscuro.

en el propio pueblo, formando los cimientos de las casas, hay un depósito de arenas y arcillas con restos vegetales con señales de carbonización que puede ser atribuido a una turbera antigua. Esta turbera tenía por muro las capas de cantos y arenas de la plataforma continental. Hemos encontrado otra turbera semejante al nivel del mar en Reinante (Lugo) a 12 km. al W. de Ribadeo. Menéndez Amor (13) ha descrito también turberas en la Sierra Llana de Cue (Llanes). Dadas las características de yacimiento de este depósito, la presencia de tur-

beras no puede ser, pues, una prueba de origen continental de las formas planas sobre que se asientan.

D) La litogénesis y el problema de la edad

Los depósitos que se acaban de describir nos permiten reconstruir un episodio de la historia morfológica y climática de la costa cantábrica. Acerca del origen marino de la plataforma de los cabos Busto y Vidio, no puede haber duda alguna dadas sus características morfológicas y la naturaleza del sedimento que la fo-

(*) Estos depósitos fueron visitados por D. Luis Solé Sabaris, quien consultó y estuvo de acuerdo con A. Cailleux acerca de su carácter periglacial.

siliza. Partiendo de este principio pueden admitirse las siguientes fases, morfo y litogenéticas:

1. Génesis de una penillanura de 350-450 m. donde se encuentra la gipfelflur actual.
2. Génesis de la plataforma de Vidio-Busto por abrasión marina. Retroceso del acantilado hasta los límites actuales.
3. Sedimentación de los cantos y arenas litorales.
4. Fase de gelivación y soliflucción en la vertiente septentrional de la gipfelflur 350 450 m. y depósito de las coluviones crioturbados que fosilizan el escarpe costero y los depósitos litorales.
5. Deformación epirogénica de la costa y elevación de la misma. Excavación de los valles actuales y disección de la plataforma de abrasión y de la penillanura 350-450 m.
6. Depósito de los aluviones y arenas recientes.

El descenso del nivel de base que determinó el levantamiento de la plataforma de abrasión lo atribuimos fundamentalmente a un movimiento epirogénico y no eustático, por existir evidentes pruebas de deformación de plataforma y de sus depósitos entre Luarca y Ribadeo. Por otra parte la ausencia de depósitos marinos en Cabo Vidio, puede explicarse por la existencia de una deformación de dicha plataforma, pre o sinlitogenética, que elevando la zona de Cabo Vidio no hubiera permitido la sedimentación de las arenas y cantos litorales; esto explicaría además que los depósitos de soliflucción cubran casi enteramente la superficie de abrasión.

Tenemos a la vista un ejemplo claro de que, formas y depósitos de una misma zona, pueden no ser correlativos y pertenecer a momentos distintos de la morfogénesis de la región.

En cuanto a la edad de esta evolución, no es fácil precisarla pues no aparece fauna en ninguno de los sedimentos y los autores que recientemente se han ocupado de este problema de la edad de las rasas litorales cantábricas, no están de acuerdo. Para Hernández-Pacheco la zona de Busto-Vidio que equivale a su zona B, del E. de Asturias, sería pliocena. Birot y Solé (2) en cambio, indican que podría suponerse edad tirreniense, sin mas precisión para

la plataforma de Luarca. Guilcher (7) atribuye los depósitos marinos de La Franca, situados a 5-6 m. sobre el mar, al monasteriense bajo (=normaniense-cemiense=ouljiense) de manera que esta opinión no choca con la de Birot y Solé que aceptan posible edad tirreniense para la plataforma de Luarca.

Por estas razones únicamente podemos considerar provisionalmente como tirreniense la rasa litoral de Cabo Busto cabo Vidio y sus depósitos y por lo tanto los materiales de soliflucción que los recubren, tal vez rissienses.

CONCLUSIONES

De lo expuesto anteriormente se deduce, pues, que en época probablemente tirreniense se ha modelado en la costa cantábrica una plataforma de abrasión que entre los cabos Busto y Vidio se desarrolla entre los 60 y 90 m. de altura. Esta plataforma soporta depósitos marinos de la misma edad, recubiertos por otros periglaciares tal vez rissienses. En Cabo Vidio, faltan los depósitos marinos y los depósitos de soliflucción llegan hasta el reborde costero.

Relacionando estas formas y depósitos con los estudiados en La Franca (Llanes-Unquera) por Guilcher, parecen haber existido en la costa cantábrica, dos períodos morfolitogenéticos recientes:

1. Una fase de abrasión marina tirreniense, seguida de un período frío con depósitos periglaciares tal vez rissienses.
2. Una fase de abrasión marina ouljiense seguida de otro período frío con depósitos de soliflucción probablemente würmienses.

RÉSUMÉ

La côte cantabrique entre les caps Busto et Vidio (Asturies) montre une plateforme litorale développée entre 60 et 90 m. Cette «rasa» est fossilisée par des dépôts marins sans faune, recouverts d'autres dépôts d'aire périglaciaire avec des empreintes de solifluction et cryoturbation. L'âge tyrrhénienne de cette «rasa» semble acceptable provisoirement.

En mettant en rapport ces dépôts avec ceux qu'on a étudiés Guilcher à La Franca (Llanes-Unquera) il semble que la côte asturienne a eu deux périodes morpholithogéniques récentes.

1. Une phase d'abrasion marine tyrrhénienne, suivie d'une période froide avec dépôt de sédiments périglaciaires d'âge possiblement rissienne.

2. Une phase d'abrasion marine ouljiennaise suivie d'une autre période froide avec dépôt de matériaux de solifluction probablement würmiens.

SUMMARY

The Cantabrian coast extending between Busto and Vidio capes (Asturias), shows a littoral shelf from 60 to 90 metres. This so-called «rasa» is fossilized by marine deposits without fauna, involved in other deposits of periglacial air with traces of solifluction and cryoturbation. A tyrrhénienne date for this «rasa» may be actually admitted, at least with reserves.

If we compare these deposits with those ones studied by Guilcher in La Franca (Llanes-Unquera), it becomes apparent that the Asturian coast has two recent morpholithogenic periods:

1. One phase with tyrrhénienne marine abrasion, followed by a cold period with deposit of periglacial sediments, possibly datable as rissienne.
2. One phase with ouljiennaise marine abrasion, followed by another cold period with deposit of materials of solifluction, probably würmienne.

BIBLIOGRAFIA

1. *Barrois, Ch.*: Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galicie. Mem. Soc. Géol. d. Nord., vol. II, n. 1, 1 vol. Thèse. 630 págs. 20 láms. Lille 1882.
2. *Bírot, P. et Solé, L.*: Recherches morphologiques dans le NW. de la Península Iberique. Publ. Inst. Geol. Univ. Barcelona, n. 211. 61 págs., 8 figs. 4 lams. Barcelona 1954.
3. *Cotton, C. A.*: The theory of secular marine planation. Am. Journ. of science. Vol: 253. págs. 580-589, 4 figs. 1955.
4. *Cuelo y Rui-Díaz, E.*: Nota acerca de las llanuras, rasas y Sierras planas de la costa de Asturias. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX, pág. 241-254, 2 láminas. Madrid 1930.
5. *Fernández Navarro, L.*: Las costas de la Península Ibérica. Asoc. Esp. Progr. Cienc. Congr. Zaragoza, t. IV, 1 parte. Madrid 1908.
6. *Gómez de Elarena y Royo Gómez, J.*: Las terrazas y rasas litorales de Asturias y Santander. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., tom. XXVII, págs. 19-38, 15 figs. Madrid 1927.
7. *Guilcher, A.*: La plage ancienne de La Franca (Asturies). Comp Rend. des Sc. de l'Academ. des Sc., t. 241, págs. 1603-1605. París 1955.
8. *Hernández-Pacheco, F.*: Las rasas litorales de la costa cantábrica en su segmento asturiano. Compt. Rend. VII Congr. Int. de Geograph. Lisbonne 1949, págs. 29-88; 9 figs. XIII lams. Lisboa 1950.
9. *Hernández Pacheco, E.*: Mouvements de dépôts sur les cotes d'Espagne pendant le pliocène et Pleistocène. 2 ème. rapport Com. Terr. Plio-Pleité. Florencia 1930.
10. *Hernández-Sampelayo, P.*: Ejemplos utilitarios de Estratigrafía aplicada. (Criaderos de Caolin de Asturias). Est Geol., n. 11, pag. 7, 2 figs. Madrid, 1950.

11. *Hernández-Sampelayo, P.*: Hierros de Galicia, tom. I. Mem. Inst. Geol. Min. España. Madrid 1922.
12. *Hernández Sampelayo, P.*: Estudio Geológico de la costa de la provincia de Lugo, Bol. Inst. Geol. Min. España, t. XIV, 2 ser, pags.8-171, 50 figs., 1 map. 3 láms. Madrid 1914.
13. *Menendez Amor, J.*: Las turberas de la zona litoral oriental de Asturias. Las Ciencias, año XV, n. 4. Madrid, 1950.
14. *Scheu, E.*: Die rias von Galicien ihr Werden und Vergehen. Zeitch. Gess. f. Erdkunde, pags. 84-144 y 193-210. Leipzig 1913.
15. *Schulz, G.*: Descripción geológica de la provincia de Oviedo. 1 vol. V-162 páginas. Madrid 1900.