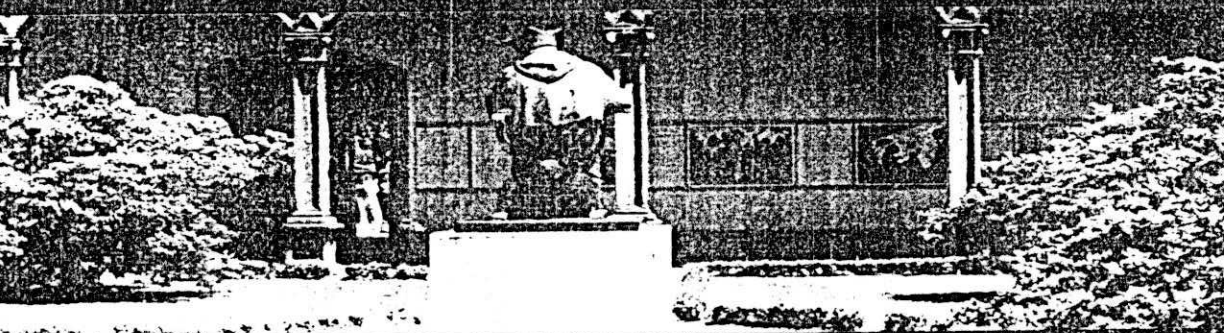


C U R S O S   E   C O N G R E S O S

**ACTAS**  
de la II Reunión de  
Geomorfología Litoral  
Santiago de Compostela,  
Junio de 2003

# Procesos geomorfológicos y evolución costera



**EDICIÓN A CARGO DE**  
**Ramón Blanco Chao**  
**Juan López Bedoya**  
**Augusto Pérez Alberti**

UNIVERSIDADE  
DE SANTIAGO  
DE COMPOSTELA

publicacións

# Procesos geomorfológicos y evolución costera

# Procesos geomorfológicos y evolución costera

**ACTAS DE LA II REUNIÓN  
DE GEOMORFOLOGÍA LITORAL**

Santiago de Compostela, junio de 2003

Edición a cargo de

RAMÓN BLANCO CHAO  
JUAN LÓPEZ BEDOYA  
AUGUSTO PÉREZ ALBERTI

2004  
Universidade de  
Santiago de Compostela

REUNIÓN DE GEOMORFOLOGÍA LITORAL (2ª. 2003. Santiago de Compostela)

Procesos geomorfológicos y evolución costera : Actas de la II Reunión de Geomorfología litoral, Santiago de Compostela, junio de 2003 / Edición a cargo de Ramón Blanco Chao, Juan López Bedoya, Augusto Pérez Alberti. – Santiago de Compostela : Universidade, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico, 2004. – 425 p. : il. ; 24 cm. – (Cursos e Congresos da Universidade de Santiago de Compostela ; 152) . – Bibliografía. – D.L. C.2583-2004. – ISBN 84-9750-383-X

I. Costas-Modificacións-Congresos. I. Blanco Chao, Ramón, ed. lit. II. López Bedoya, Juan, ed. lit. III. Pérez Alberti, Augusto, ed. lit. IV. Universidade de Santiago de Compostela. Servizo de Publicacións e Intercambio Científico, ed. V. Título. VI. Serie

551.35 (063)

© Universidade de Santiago de Compostela, 2004

**Edita**

SERVIZO DE PUBLICACIÓN  
DA UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA  
Campus universitario sur  
15782 Santiago de Compostela  
[www.usc.es/spubl](http://www.usc.es/spubl)

**Imprime**

IMPRESA GRAFISANT  
Vía Edison, Ciudad del Transporte  
Santiago de Compostela

**Dep. Legal** C-57/2005

**ISBN** 84-9750-383-X

## ÍNDICE

<b>PRÓLOGO</b> .....	9
AUGUSTO PÉREZ ALBERTI.	
 <b>PONENCIAS Y RELATORÍAS:</b> .....	13
 Shore Platform Research: A progress report. ....	13
ALAN S. TRENHAILE.	
 Características sedimentológicas y evolución de una duna lingüiforme en el sistema dunar de los liencres (Cantabria). ....	37
CARLOS ARTEAGA CARDINEAU, JOSÉ JUAN DE SANJOSÉ BLASCO.	
 Análisis del retroceso del frente de la costa usando fotogramas aéreos, Oyambre (Cantabria). ....	51
J. GARROTE, G. GARZÓN.	
 Caracterización de los materiales sedimentarios aflorantes en el sistema de dunas de Maspalomas (Gran Canaria, Islas Canarias). ....	67
LUIS HERNÁNDEZ CALVENTO, JOSÉ MANGAS VIÑUELA.	
 Variabilidad en el perfil playa-duna provocado por el efecto de la limpieza mecanizada. Aplicación de criterios geomorfológicos para su gestión. ....	83
FRANCESC XAVIER ROIG I MUNAR.	

Caracterización morfodinámica a medio plazo: la costa oriental de Málaga. ....	99
GONZALO MALVAREZ, JOSÉ OJEDA ZUJAR, FÁTIMA NAVAS.	
El empleo de los modelos digitales del terreno (MDTs) para la caracterización geomorfológica del sistema de dunas móviles del Parque Nacional de Doñana (Huelva). ....	119
JOSÉ OJEDA ZÚJAR, ISMAEL VALLEJO VILLALTA.	
El sistema de dunas remontantes de Cala macarelleta (Menorca), un sistema condicionado por las orientaciones de Umbría y Solana. ....	133
F. XAVIER ROIG I MUNAR, JOAN JUANEDA FRANCO, RAFEL O. QUINTANA FORTUNY.	
Análisis de la evolución de la línea de costa en la playa de la Marquesa (Delta del Ebro). ....	139
ANNA CROUS BOU, JOSEP PINTÓ FUSALBA.	
Evolución del campo dunar en El Puntal (Laredo). ....	155
GERMÁN FLOR, GERMÁN FLOR BLANCO, JUAN FRANCISCO.	
Modelos evolutivos de los grandes campos dunares de Asturias. El factor antrópico. ....	167
GERMÁN FLOR.	
Variabilidad en el perfil playa-duna provocado por el efecto de la limpieza mecanizada. Aplicación de criterios geomorfológicos para su gestión. ....	183
FRANCESC XAVIER ROIG I MUNAR.	

El papel protector de las bermas vegetales de Posidonia Oceánica sobre la playa emergida D' Es Perengons (S.E. de Mallorca). Propuestas para minimizar el impacto de su retirada. ....	201
FRANCESC XAVIER ROIG I MUNAR, JOSÉ A. MARTÍN PRIETO.	
Aproximación al estudio de la huella geomorfológica en el Abra de Bilbao (Bizkaia). ....	213
JOSEBA IMANOL LUGARESARESTI BILBAO.	
Valoración de los efectos de la regeneración artificial en la Bahía de Alcudia. Mallorca. ....	225
DÍAZ PALMER, ANTONIA Y FERRER AMENGUAL, ANTONIA M <sup>a</sup> DE LLUC.	
Geomorfología de la costa de Ferrol. Caracterización de las tipologías de acantilados. ....	241
J. LÓPEZ BEDOYA, R. BLANCO CHAO, A. PÉREZ ALBERTI.	
Evolución geomorfológica holocena e histórica de la ensenada de los Lances (Tarifa, Cádiz). ....	255
GRACIA, F.J.; ALONSO, C.; MARTÍNEZ-DEL-POZO, J.A.; DEL RÍO, L.; ANFUSO, G.; BENAVENTE, J.	
O litoral norte de Portugal e os depósitos cenozoicos da região do porto: A tectónica e o eustatismo. ....	271
MARIA DA ASSUNÇÃO ARAUJO.	
Factores determinantes en la sedimentación de los depósitos antiguos en la costa occidental de Galicia. ....	295
M. COSTA CASAIS, R. BLANCO CHAO, A. MARTÍNEZ CORTIZAS, A. PÉREZ ALBERTI.	

- Depósitos continentales y rasas en los alrededores de la Ría de Mogro (Estuario del Pas. Cantabria. España). ..... 307  
ARTEAGA CARDINEAU, C; GONZÁLEZ, J.A.
- Cartografía ecodinámica de detalle (>1:10.000) aplicada al análisis de humedades litorales. El caso de la laguna de Ana en el manto eólico litoral de Abalarío-Doñana (Huelva) ..... 321  
C. BORJA BARRERA, F. DÍAZ DEL OLMO, R. CÁMARA ARTIGAS, F. BORJA BARRERA.
- Un bosque sumergido en Bahía Sloggett, Tierra del Fuego, Argentina: Evidencia de actividad neotectónica diferencial en el holoceno tardío. .... 333  
JORGE RABASSA, ANDREA CORONATO, CLAUDIO ROIG, OSCAR MARTÍNEZ, DAVID SERRAT.
- Erosión continua a partir de la desintegración granular en los acantilados costeros del SE de Mallorca (Islas Baleares. Mediterráneo Occidental). .... 347  
PAU BALAGUER, JOAN J. FORNÓS.
- Origen y evolución Pleistocena de un acantilado costero del SE de Mallorca (Islas Baleares). ..... 359  
PAU BALAGUER, JOAN J. FORNÓS, BERNADÍ GELABERT, LLUIS GÓMEZ.
- Caracterización de las playas de Cantos y bloques (Coidos) en el noroeste de la Península Ibérica ..... 371  
Augusto Pérez Alberti y Juan López Bedoya
- Tasas de meteorización química en la costa carbonatada de Mallorca. Evaluación preliminar mediante tests de exposición (weight-loss rock tablets). .... 401  
Lluís GÓMEZ-PUJOL, Joan J. FORNÓS.
- Los megaacantilados de canarias: La diversidad dentro de una aparente homogeneidad ..... 411  
AMALIA YANES LUQUE.



## FACTORES DETERMINANTES EN LA SEDIMENTACIÓN DE LOS DEPÓSITOS ANTIGUOS EN LA COSTA OCCIDENTAL DE GALICIA.

M. Costa Casais<sup>(\*)</sup>; R. Blanco Chao<sup>(\*\*)</sup>; A. Martínez Cortizas<sup>(\*\*\*)</sup>; A. Pérez Alberti<sup>(\*\*\*\*)</sup>

(\*) Laboratorio de Arqueología, IEGPS (CSIC-XUGA) UA Laboratorio de Patrimonio, Paleambiente e Paisaxe (IIT-USC). Instituto de Estudios Galegos Padre Sarmiento, Santiago de Compostela

(\* \*) Dpto. de Xeografía. Universidade de Santiago de Compostela

(\*\*\*) Dpto. de Edafoloxía e Química Agrícola. Universidade de Santiago de Compostela

**Resumen:** En la costa de Galicia, la importancia de los procesos fríos y las variaciones en el aporte de humedad ambiental, durante el último período glaciario, queda plasmada en la existencia de depósitos sedimentarios integrados por asociaciones de facies complejas. Su análisis refleja características comunes definidas por ese ambiente genérico de formación, que se ve alterado o modificado por unos condicionantes de tipo local, que determinan en última instancia la deposición. El objetivo de este trabajo es analizar cada una de estas variables locales y su proyección y control en el último glaciario a partir de un análisis comparativo entre dos depósitos localizados en la costa Atlántica Gallega. Las grandes diferencias en la sedimentación vienen marcadas por el área fuente - altitud, orientación, pendiente y su proximidad o lejanía - y por la topografía previa.

**Palabras clave:** Costa Atlántica de Galicia, Pleistoceno, depósitos antiguos, factores locales

**Abstract:** The objective in this work is a comparative analysis of two ancient deposits located in the Galicia Atlantic coast. Their characteristics are determined by location, source area, sedimentary facies and structures. The sedimentary processes and the thickness and facies of the sediments were determined by the height, aspect and gradient of the coastal mountains, and their distance from the coast. Their different facies reflects local conditions of deposition.

**Key words:** Galicia Atlantic coast, Pleistocene, ancient deposits, local factors

## **INTRODUCCIÓN**

Las investigaciones llevadas a cabo en la costa occidental de Galicia en los últimos años (Blanco Chao, 1999; Blanco Chao *et al.*, 2001; Blanco Chao *et al.*, 2002; Costa Casais, 1995, 2001; Costa Casais *et al.*, 1994, 1996a; 2002; Martínez Cortizas & Costa Casais, 1997; Martínez Cortizas, *et al.* 1996, 1997; Pérez Alberti *et al.*, 1997; 1998; 1999; Threnhaile *et al.*, 1999) han demostrado que una de sus características más destacables es la presencia de material sedimentario antiguo, con potencias diferentes, que fosiliza formas litorales heredadas. Estas acumulaciones están compuestas por sedimentos no consolidados, presentan una composición granulométrica heterogénea y han experimentado una evolución edafológica definida. Además, son el reflejo de los cambios manifestados en la costa a lo largo del tiempo, producto del juego de regresiones y transgresiones marinas, en relación con la variabilidad climática y de las condiciones locales de deposición.

Las dataciones radiocarbónicas disponibles para distintos depósitos localizados en puntos distantes del litoral gallego permiten enmarcar la génesis de las principales acumulaciones orgánicas entre el 40 - 36.000 BP y el 30 - 20.000BP (Brosche, 1982; Costa Casais, *et al.*, 1994, 1996a, 1996b; Cano *et al.*, 1997; Martínez Cortizas *et al.*, 1996). Esta cronología posibilita situar la formación de las facies más desarrolladas de los depósitos durante el último período frío.

## **CONDICIONANTES LOCALES**

En la costa de Galicia, la importancia de los procesos fríos y las variaciones en el aporte de humedad ambiental, durante el último período glaciario, queda plasmada en la existencia de depósitos sedimentarios integrados por asociaciones de facies complejas, que a su vez fosilizan depósitos y formas, originadas y modeladas en el último interglaciario – playas fósiles, paleoacantilados y plataformas litorales -. El análisis de los depósitos refleja características comunes definidas por ese ambiente genérico de formación, que se ve alterado o modificado por unos condicionantes de tipo local, que determinan en última instancia la deposición.

El área fuente enmarca los procesos de deposición y las características morfosedimentarias del material transportado. Los parámetros que la definen son la altitud, orientación, pendiente, proximidad o lejanía y la topografía previa a la deposición. Entre los parámetros de evaluación que entran en juego es especialmente relevante la existencia de paleoformas fosilizadas. En función de su diversidad, condicionan el tipo de sedimentación. El objetivo de este trabajo es analizar cada una de esas variables locales y su proyección y control en el último glaciario.

## **ANÁLISIS COMPARATIVO**

El análisis de los condicionantes locales se aborda a través de dos sectores contrastados: a) depósitos sedimentarios localizados en un ambiente de ría, sector de

Caamaño; b) depósitos situados a mar abierto, al sur de Cabo Silleiro (Pontevedra), sector de Oia (Fig.1). Entre las variables más importantes que incidieron en su formación merecen especial atención el área fuente y la topografía previa a la deposición (Costa Casais, 2001).

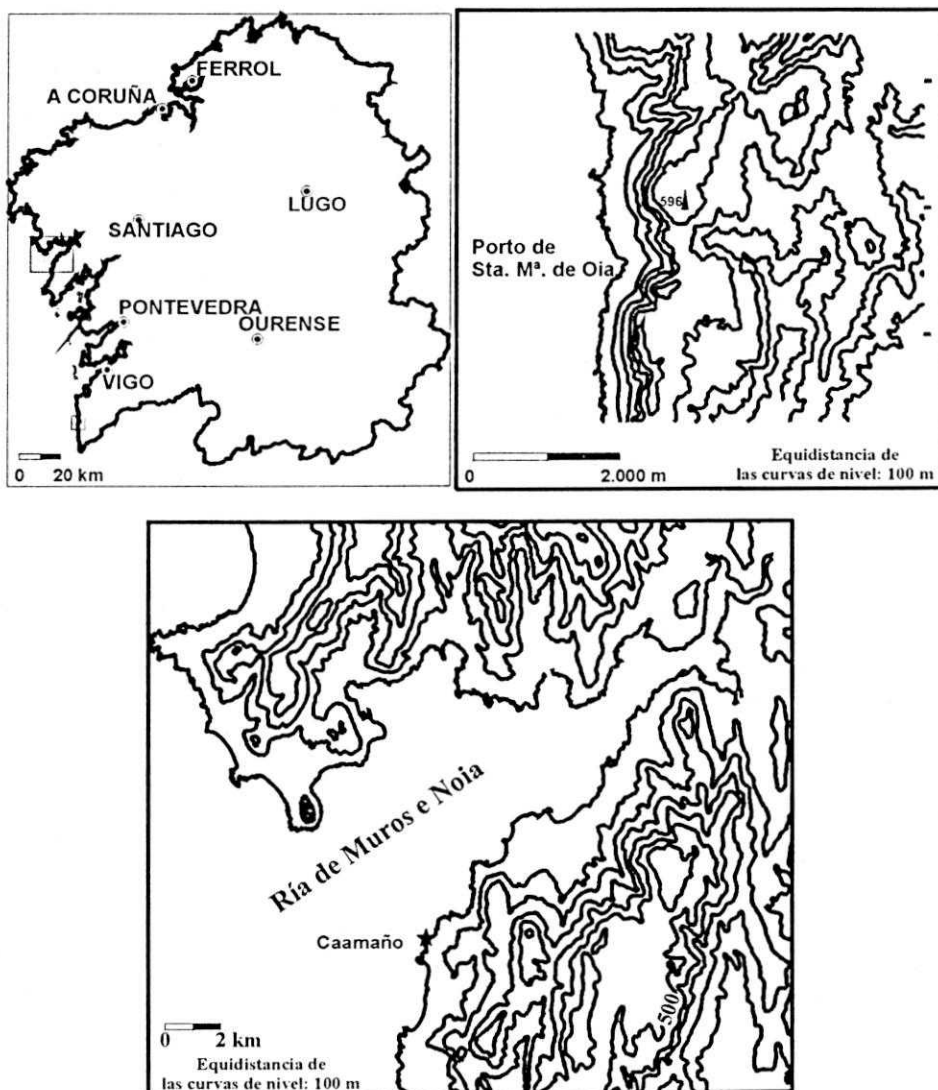


Fig. 1: Localización de la zona de estudio

1. El área fuente enmarca los procesos de deposición y las características morfosedimentarias del material transportado. Los parámetros que la definen son la altitud, orientación, pendiente y su proximidad o lejanía (Fig.2).

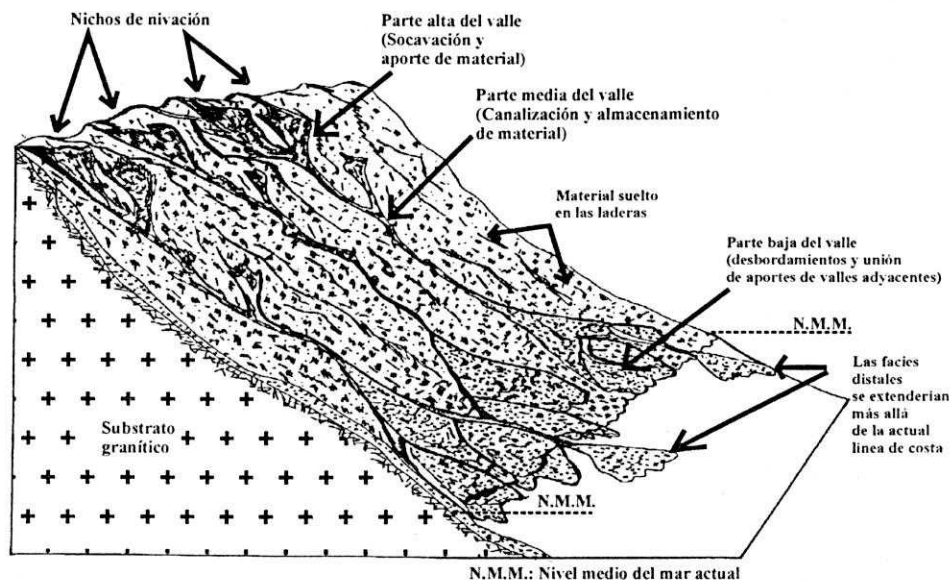


Fig. 2: Esquema de la deposición en una ladera, teniendo en cuenta las variables de proximidad y lejanía (Blanco Chao y Costa Casais, 2001)

- A) **Altitud.** La presencia de sierras litorales, con altitudes de 600-700 m, propicia el desarrollo de procesos de origen frío durante el Cuaternario Reciente. En el sector de Oia, la proximidad de las vertientes favorece los procesos nivales y periglaciares. Por el contrario, en el sector de Caamaño, una superficie plana relativamente amplia se interpone entre las vertientes y los depósitos. La génesis de estos está más influenciada por las formas del entorno inmediato - resaltes rocosos, paleocantilados... -. En este caso, los principales procesos de origen frío son exclusivamente periglaciares.
- B) **Orientación.** Aspecto que se expresa de manera más acusada en el sector de Oia, debido a la cercanía de la sierra al mar y su orientación al oeste. Los efectos de la humedad aportada por los vientos marinos favorecen que en las vertientes orientadas al mar se formase una importante cobertera sedimentaria, que es inexistente en las laderas situadas a sotavento.
- C) **Pendiente.** En función de ésta, varían los procesos erosivos o acumulativos. En Oia predominan las pendientes pronunciadas, favoreciendo la formación de paleocanales, originados por flujos de fusión nival, además de intensificar la

circulación de derrubios por soliflucción laminar, caracterizados por la intercalación de material grueso y fino. En el sector de Caamaño, el distanciamiento de las laderas se traduce en una pendiente escasa, propiciadora de una mayor homogeneidad en las estructuras sedimentarias.

D) Situación del área fuente. Su proximidad o lejanía se hace determinante para las variaciones en la deposición final y las diferencias en las estructuras sedimentarias asociadas. Teniendo en cuenta esto, en Oia los depósitos, en función de su ubicación, presentan una acusada heterogeneidad en cuanto a su granulometría. Por el contrario, en Caamaño, la cobertera sedimentaria, menos diversa en cuanto a sus fuentes, muestra una mayor homogeneidad granulométrica.

2. Topografía previa a la deposición. Entre los parámetros de evaluación que entran en juego es especialmente relevante la existencia de paleoformas fosilizadas. En función de su diversidad, condicionan el tipo de sedimentación.

En Oia la forma heredada es básicamente rectilínea. A ella se asocian unos depósitos caracterizados por la homogeneidad en cuanto a la disposición horizontal de sus facies. Sin embargo este sector también se caracteriza por la existencia de pequeños entrantes – *portos* - producto de la confluencia de los valles y el mar, en los que a su vez se generan depósitos, muy diferentes a los que tapizan los tramos rectilíneos. En Caamaño, sector intensamente recortado, se hace imposible una sedimentación uniforme, observándose que los depósitos están más influenciados por la inmediatez de los factores locales.

## **GÉNESIS DE LAS FACIES SEDIMENTARIAS EN EL ÚLTIMO PERÍODO FRÍO: UNA MARCADA DEPENDENCIA DE LOS CONDICIONANTES LOCALES.**

El ejemplo del depósito de Caamaño. El entorno inmediato: la sedimentación local

Las características morfosedimentarias y la posición del depósito de Caamaño, localizado en la margen sur de la ría de Muros-Noia (Costa Casais et al., 1994; Pérez Alberti, et al., 1999; Threnhaile et al., 1999; Costa et al., 2002; Blanco et al., 2003) son un buen ejemplo para definir y clasificar un gran número de depósitos localizados a lo largo de la costa de Galicia con facies marinas, eólicas y continentales. Las primeras están depositadas sobre la plataforma, sin más de 50 cm de espesor, mientras que los niveles continentales pueden sobrepasar los 8 m de potencia. Las acumulaciones continentales más significativas se han generado en un ambiente frío, en el que las variaciones de humedad han controlado la evolución y variaciones en los paleosuelos y los niveles periglaciares (Fig. 3).

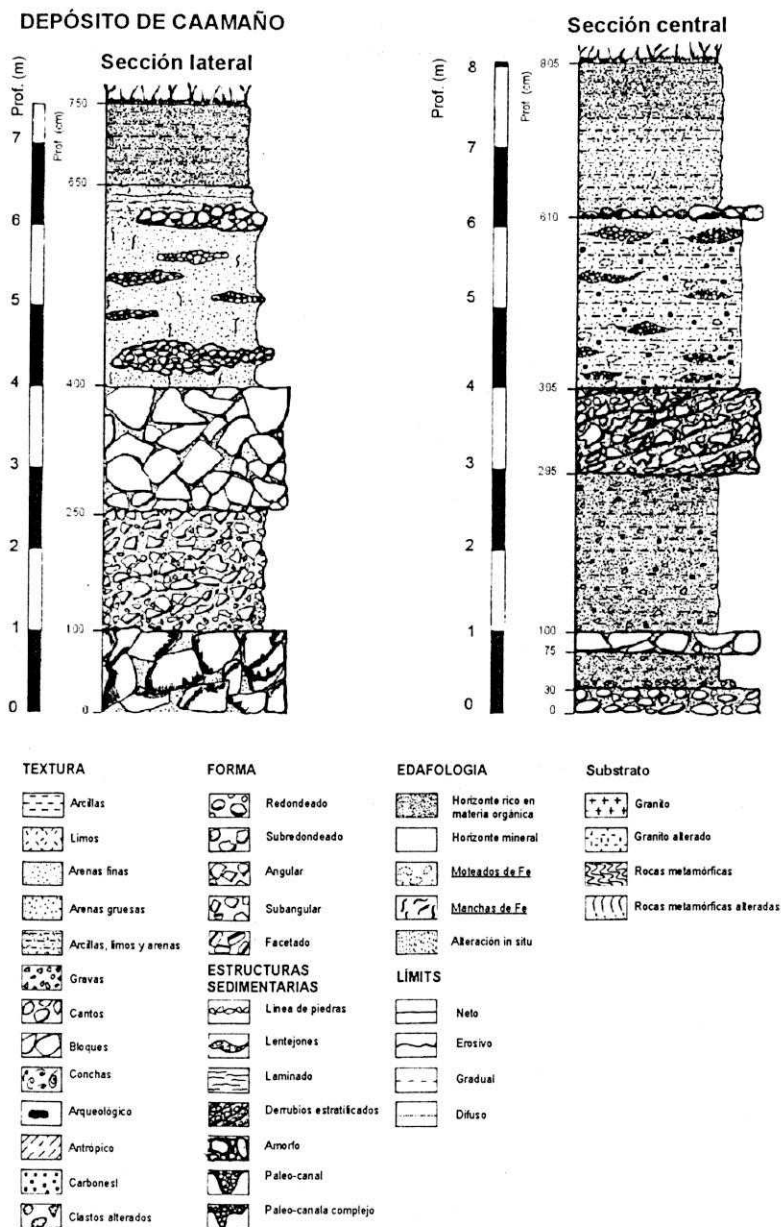


Fig. 3: Esquema sedimentario del depósito de Caamaño (Costa Casais, 2001)

La característica granulométrica más significativa en este depósito es su gran heterogeneidad y las marcadas diferencias existentes entre la sedimentación lateral, que constituyen los bordes de la ensenada de Caamaño y su parte central. Los bordes están formados por bloques, cantos y gravas angulosos, envueltos en una matriz fina, mientras que en el centro domina el material fino intercalado con algunas gravas. La forma angulosa del material grueso, indica que el área fuente se situaba relativamente cerca, pudiendo estar relacionada con los salientes rocosos que configuran el propio acantilado o los pequeños oteros que aflora cerca del área. La distribución morfosedimentaria de este depósito está controlada por la topografía previa que presentaba la ensenada de Caamaño.

Las edades facilitadas por las dataciones radiocarbónicas obtenidas en los dos paleosuelos inferiores de Caamaño, permiten contextualizar su génesis en el último período frío. El paleosuelo basal, apoyado directamente sobre la plataforma litoral, tiene edades de 36050+ 2400-1210 BP (GrN-20506) en la base y 323400+2400-1800 (GrN-21591) a techo, y el superior en la base de 30120+670-620 (GrN-20507) y a techo de 29400+2200-1700 (GrN-21592). Estas cronologías facilitan la ubicación de las acumulaciones de origen continental en el último período frío. Pero, la heterogeneidad que presenta el depósito entre bordes y parte central, permite observar como los paleosuelos están cortados bruscamente por niveles periglaciares de características diferentes. La acumulación de material grueso más profunda responde a procesos periglaciares solifluidales con “bloques aradores” intercalados. Los clastos no muestran un orden determinado, y están mezclados con una matriz fina. Este material se generaría en un medio frío, con procesos de crioclastia y de hielo y deshielo continuados, lo que facilitarían la movilización del material en un área muy pequeña. Los bloques de mayor tamaño, quedarían atrapados muy cerca del lugar de donde se desprendieron, por lo que se desplazarían muy poco. El aspecto de este coluvio en relación con el superior, en el que domina el material de menor tamaño con poca matriz fina entre los clastos, más seleccionado y dispuesto de forma ordenada, traduce condiciones de formación diferentes, que responde a procesos de origen frío y seco, tipo periglaciario que favorecería la formación de derrubios estratificados y microestructuras de origen frío labradas entre los clastos.

Las diferencias entre los niveles coluviales analizados y el apoyo de las dataciones radiocarbónicas obtenidas en los paleosuelos que se intercalan entre los coluvios, reflejan unas condiciones frías más húmedas en la formación del primer coluvio y más frías y secas en el segundo. Los procesos de origen frío en el sector de Caamaño se materializan en la formación de facies de origen periglaciario, visibles en todo el sector litoral e influenciadas por las formas del entorno inmediato - resaltes rocosos, paleoacantilados..., inapreciables en la superficie plana de Caamaño y con características diferentes en las vertientes de la Sierra de O Barbanza.

El ejemplo del depósito de Oia: la proximidad de la sierra

Las características morfosedimentarias y la posición del depósito de Oia en el tramo de costa rectilínea que se extiende entre Cabo Silleiro y A Guarda, en la provincia

de Pontevedra (Costa Casais; Pérez Alberti, et al., 1999; Costa Casais, 2001; Costa et al., 2002; Blanco et al., 2003) son un buen ejemplo para definir y clasificar las acumulaciones que fosilizan el sector costero situado a los pies de la Sierra de A Groba y las estribaciones de O Argallo. Las facies principales son de origen continental, alcanzando potencias de hasta diez metros en el borde litoral. Dominan las acumulaciones de material grueso, que en algunos sectores, fuera de la influencia de los valles, se intercala con niveles orgánicos (Fig. 4). Las dataciones radiocarbónicas sugieren que los materiales gruesos, en forma de debris flow, se formaron entre el 35.000 y el 30000 BP. Estas acumulaciones continentales responden a un ambiente frío generado en el Pleistoceno final, en el que la unión de las variaciones de humedad procedentes del océano y las características topográficas específicas del entorno – la sierra situada cerca de la costa, con altitudes medias entre 400-500 m, con pendientes inclinadas a moderadamente inclinadas (13-25 %), surcada por valles que la cortan transversalmente y con una estrecha franja de unión con el litoral - han controlado la formación de depósitos nivales y periglaciares.

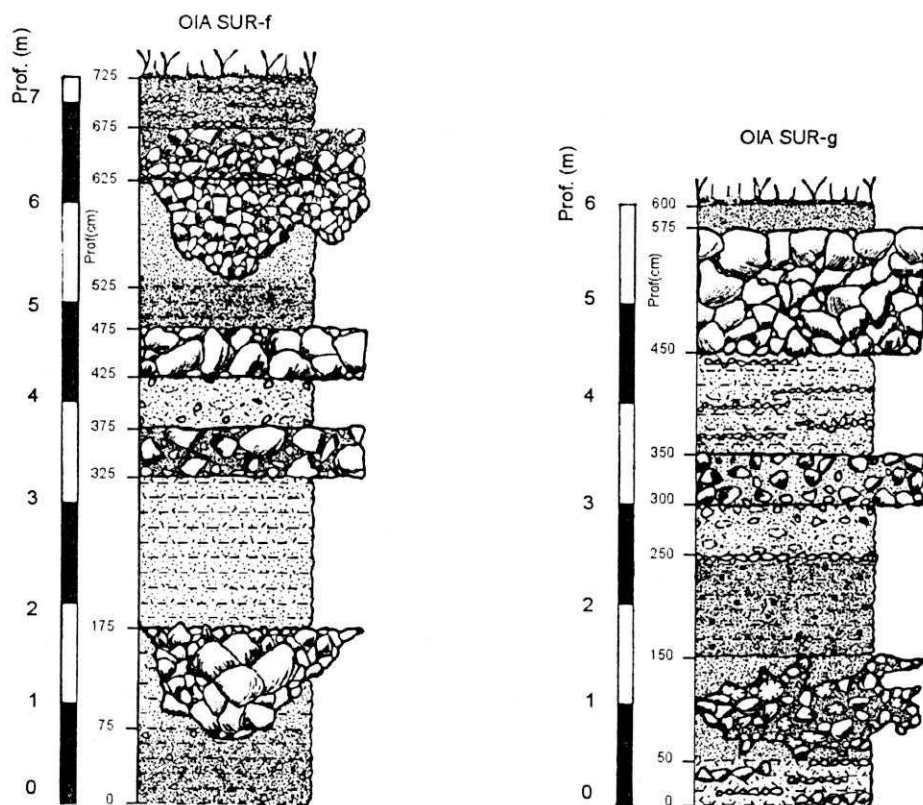


Fig. 4. Esquema sedimentario del depósito de Oia (Costa Casais, 2001) (Ver Figura 3 para la leyenda sedimentológica).



En un ambiente general frío, la cercanía al océano facilitó un importante aporte de humedad, que precipitaría en forma de nieve en los pequeños nichos situados en la parte alta de la sierra. La formación de neveros, sujeta a eventos de hielo y deshielo, genera procesos de fusión y criogénicos, canalizándose los materiales en los valles, y generando facies fluvio-torrenciales, tipo abanicos coluviales, en los que se mezclaban las corrientes de agua y material de composición granulométrica heterogénea, transportándose hasta más allá de la actual línea de costa. En las laderas, no vinculadas a los valles las formas de acumulación nival están controladas por flujos de derrubios de soliflucción laminar y paleocanales. Los procesos periglaciares, en la parte alta de la sierra originan campos de bloques de cumbre, coladas de bloques de ladera y pequeñas morrenas de nevero, y en las vertientes rectilíneas el manto sedimentario responde a facies gelifluidales y solifluidales tipo "head", lóbulos de geliflucción y soliflucción laminar. Fuera del control geomorfológico de los valles, en las vertientes los niveles sedimentarios más ricos en material fino, responden a un mayor distanciamiento del área fuente, mientras que los más gruesos, más difíciles de movilizar, se depositarían más cerca. Lo que hoy se observa mayoritariamente son cortes sedimentarios en los que dominan los materiales gruesos. Ello representa la parte más proximal al área fuente, siendo la distal erosionada e incorporada a la dinámica litoral a lo largo del Holoceno.

El ejemplo del depósito policíclico de Oia, muestran variaciones en las facies tanto vertical como horizontalmente. Cerca de la desembocadura del riachuelo abundan los clastos redondeados y subredondeados y las estructuras laminares de arena y cantos redondeados, aumentando la proporción de material fino a medida que se distancia de la bocana del valle. El material fino se intercala con cantos y arenas que en muchas ocasiones aparecen formando paleocanales, que cortan el nivel orgánico inferior, y que responden a procesos nivales. En las partes superiores del depósito dominan los sedimentos compuestos por lentejones de gravas y arenas. Las facies periglaciares son de origen gelifluidal, en la que los clastos y las arenas se mezclan con una matriz limo arcillosa, y presentan orientación paralela a la vertiente. Aunque en Oia sólo se ha datado una muestra (32980±530) la similitud entre este depósito y otros datados a lo largo de la costa de Galicia (Costa Casais, 2001) sugieren que la sedimentación de origen continental más importante tuvo lugar entre el 40000 y el 10000 BP.

## CONCLUSIONES

La costa atlántica gallega se ha visto afectada desde el último período glacial por múltiples procesos de erosión-acumulación, lo que ha propiciado una gran cantidad de depósitos sedimentarios que la tapizan en su práctica totalidad. Su evolución ha estado definida por un largo período en el que dominaron los procesos de origen continental. Las diferencias de facies entre los depósitos reflejan condiciones locales de deposición, y su evolución se enmarca desde el Eemiense hasta el Holoceno con dos momentos de frío acusados en torno al 32.000 y al 18.000 BP.

El análisis comparativo, de los condicionantes locales, entre los dos sectores analizados - Caamaño y Oia - refleja que entre las variables más importantes que

incidieron en su formación merecen especial atención el área fuente y la topografía previa a la deposición (Costa Casais, 2001). El área fuente y los parámetros que la definen - altitud, orientación, pendiente y su proximidad o lejanía - son las que enmarcan los procesos de deposición y las características morfosedimentarias del material transportado.

Durante el Cuaternario Reciente, los procesos de origen frío, se vieron acentuados en las vertientes de las sierras litorales. En el sector de Oia, su proximidad favoreció el desarrollo de procesos nivales y periglaciares, mientras que en el de Caamaño, con una superficie plana interpuesta entre las vertientes y los depósitos, los procesos de origen frío son exclusivamente periglaciares. Su evolución está más influenciada por las formas del entorno inmediato -resaltes rocosos, paleocantilados, etc.- También la variable orientación, se expresa de manera más acusada en Oia, debido a la cercanía de la sierra al mar y su orientación al oeste. Los efectos de la humedad aportada por los vientos marinos favorecieron que en las vertientes orientadas al mar se formase una importante cobertera sedimentaria, inexistente en las situadas a sotavento.

A estas diferencias marcadas por la localización determinada de cada sector hay que sumar las oscilaciones provocadas, dentro de un ambiente general frío, por las variaciones en el aporte de humedad ambiental a lo largo del Pleistoceno Final, que se refleja en la gran riqueza de facies periglaciares que se observan a lo largo de toda la costa de Galicia (Costa Casais, 2001).

## BIBLIOGRAFÍA

- BLANCO CHAO, R. (1999) *Formas y procesos geomorfológicos diferenciados en las costas de Galicia: Morfodinámica y evolución de un sector de costa rocosa: Cabo Silleiro- A Garda (Pontevedra)*. Tese de Doutoramento. Facultade de Xeografía e Historia. Univer. de Santiago. 192 pp.
- BLANCO CHAO, R. & COSTA CASAIS, M. (2001): Influencia de formas y depósitos antiguos en la dinámica litoral: un ejemplo de la costa sur de Pontevedra (Galicia). *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles*. Oviedo, Noviembre- 2001. Pp: 137-140.
- BLANCO CHAO, R.; COSTA CASAIS, M.; MARTÍNEZ CORTIZAS A.; PÉREZ ALBERTI, A. & VÁZQUEZ PAZ M. (2002) Holocene evolution on Galician coast (NW Spain): an example of paraglacial dynamics. *Quaternary International*. *INQUA* . Pp: 149-159.
- BROSCHKE, K. U. (1982) "Studien zu jungpleistozänen un holozänen sedimenten und fossilenböden in Küstengebiet von West-Galizien (NW-Spanien)". *Eiszeitalter und Gegenwart*. 32: 6380.
- CANO, J.; FUMANAL, M.P., FERRER, C.; USERA, J.; BLÁZQUEZ, A.M. & OLMO, J. (1997) Evolución de la costa meridional de Galicia durante el Cuaternario superior. *Cuaternario Ibérico*, pp: 33-46.
- COSTA CASAIS, M. (1995) *Formas e procesos costeiros nun sector da costa Occidental Galega (Fisterra-Corrubedo. Depósitos costeiros e evolución xeomorfolóxica*. Memoria de Licenciatura. Facultade de Xeografía e Historia. Universidade de Santiago.
- COSTA CASAIS, M. (2001) *Análise sedimentaria e reconstrucción paleoambiental da costa Atlántica de Galicia*. Servicio de Publicacións e Intercambio Científico. Universidade de Santiago. (CD-ROM.). 236 pp
- COSTA CASAIS, M.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. & PÉREZ ALBERTI, A. (1994) Caracterización de un depósito costero de la Ria de Muros-Noia (La Coruña, Galicia). En Arnáez-Vadillo, J.M., García-Ruiz,

J.M. & Gómez Vilar, A (Eds.) *Geomorfología en España. Tomo II. S.E.G.* Logroño. Pp: 355-368

- COSTA CASAIS, M.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. & PÉREZ ALBERTI, A. (1996a) Tipos de depósitos costeros antiguos entre o Cabo de Fisterra e o de Corrubedo. En A. Pérez Alberti, P.Martini, W. Chesworth, A. Martínez Cortizas (eds.): *Dinámica y evolución de medios Cuaternarios*. Xunta de Galicia. Santiago. Pp: 417-430.
- COSTA CASAIS, M.; MOARES DOMÍNGUEZ, C. & MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (1996b) Caracterización físico-química do depósito litoral de Mougás (Pontevedra): implicaciones morfoxenéticas. En A. Pérez Alberti, P.Martini, W. Chesworth, A. Martínez Cortizas (eds.): *Dinámica y evolución de medios Cuaternarios*. Xunta de Galicia. Santiago. Pp: 421-440.
- Costa Casais, M.; Pérez Alberti, A. & Blanco Chao, R. (2002): Depósitos coluviales de origen nival en la costa sur de Pontevedra (Galicia): Facies y procesos deposicionales. *Estudios Recientes (2000-2002) en Geomorfología. Patrimonio, Montaña, Dinámica Territorial*. VII Reunión Nacional de Geomorfología.. Depart. de Geografía. Valladolid, 19 a 20 de Septiembre de 2002. Pp: 539-546.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; COSTA CASAIS, M. & MOARES DOMÍNGUEZ, C. (1996) Niveles dunares pleistocenos y holocenos en la costa de Galicia: hipótesis cronológica en base a su grado de edafización. En: A. Pérez Alberti, P. Martini; W.Chesworth, & A. Martínez Cortizas (Eds.), *Dinámica y Evolución de Medios Cuaternarios*. Xunta de Galicia. Santiago. pp: 391-404
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; OTERO PÉREZ, X.L. & COSTA CASAIS, M. (1997) Edafogénesis cuaternaria del depósito dunar de Figueiras (Islas Cies-NW España): implicaciones paleoambientales. *NACC: Nova Acta Científica Compostelana*. Bioloxía, Servicio de Publicacions da Universidade de Santiago. 7:121-135.
- MARTÍNEZ CORTIZAS, A & COSTA CASAIS, M. (1997): Indicios de variaciones del nivel del mar en la ría de Vigo durante los últimos 3000 años. *Gallaecia*, n° 16. Publicación do Depart. de Historia I. Facultade de Xeografía e Historia. Universidade de Santiago. Edicións do Castro, Sada. A Coruña. Pp:23-48
- PÉREZ ALBERTI, A.; BLANCO CHAO, R. & COSTA CASAIS, M. (1997) La importancia de los de acumulación /erosión y fosilización/exhumación en la evolución geomorfológica de la costa de Galicia. *In Dinámica Litoral-Interior. Actas XV Congreso de Geógrafos Españoles. Vol. I*. Pp: 580- .
- PÉREZ ALBERTI, A.; COSTA CASAIS, M. & BLANCO CHAO, R. (1998) L' importance des processus d'origine froide sur la cote Atlantique de la Galice (Nord-Ouest de la Peninsule Iberique). *Environnements Periglaciaires. Association Francaise du Periglaciaire. Notes et Comptes-Rendus du Groupe Régionalisation du Périglaciaire*. N° XXIII. Vol. N° 5. Université Paris. Pp: 21-32.
- PÉREZ ALBERTI, A.; COSTA CASAIS, M. & MARTÍNEZ CORTIZAS, A. (1999) Nuevas aportaciones al conocimiento del cuaternario reciente en la costa atlántica de Galicia. *Geoarqueología i Quaternari litoral. Memorial M.P: Fumanal*.pp: 381-390.
- TRENHAILE, A.S.; PÉREZ ALBERTI, A.; COSTA CASAIS, M.; MARTÍNEZ CORTIZAS, A. & BLANCO CHAO, R. (1999) Rock coast inheritance: an example from Galicia, Northwestern Spain. *Earth Surface Processes and Landforms* 24, 1-17