

## ANALISIS POLINICO DE TRES LAGUNAS LITORALES COLMATADAS DE GALICIA

Pilar Saa Otero (\*)

Francisco Díaz-Fierros Viqueira (\*\*)

(\*) Colexio Universitario. Ourense.

(\*\*) Facultade de Farmacia. Santiago.



### Resumen

Se realiza el análisis polínico de tres lagunas litorales colmatadas (Corrubedo, Baldaio y Pantín), situadas en la costa de Galicia (NW de España) y caracterizadas por la presencia de una barra de dunas litorales.

Del análisis de una capa superficial de sedimentos, que en los tres casos se asientan sobre una capa de arena de muy difícil penetración con la sonda, se deduce una cronología diferente para las tres. La de Corrubedo es la que se presenta como mas antigua, con edad aproximada de finales del Boreal. Las de Baldayo y Pantín son subatlánticas, si bien la de Baldayo ofrece mayor profundidad de sedimentos y mayor antigüedad. En las dos últimas se aprecia una relación neta entre los mínimos de polen arboreo y los procesos de deforestación que han tenido lugar en Galicia durante los siglos XVII al XIX.

### Résumé

Ce travail porte sur l'analyse polinique de trois lagunes littorales comblees de Galice, NW de l'Espagne (Corrubedo, Baldayo y Pantín). Ces lagunes sont caracterisees par la presence d'une barre de dunes littorales.

A partir de la couche superieure des sediments, placés pour les trois cas sur une couche sableuse difficilement pénétrable par la sonde, on peut déduire une cronologie differente por cha-cune de celles-ci. La lagune de Corrubedo apparait comme éta-nt la plus ancienne, elle date aproximativement de la fin du Boreal; les lagunes de Baldayo et de Pantín sont toutes deux Sous-Atlantique, cependant celle de Baldayo qui ofree une profondeur de sédiments plus importants et une plus grande ancianité. Ces deux dernières lagunes montrent un rapport net entre les minima de polen arborescent et les processus de déboisement qu'ont et lieu en Galice du XVII au XIX siècle.

### INTRODUCCION

Conocidas las potencialidades del método de análisis polínico en cuanto a la datación de sedimentos, se pretende aplicar, el mismo, a la datación de los materiales que rellenan algunas lagunas litorales de Galicia, NW de España; con el fin de conocer la edad en que dichos procesos de sedimentación tuvieron lugar. Para ello se ha tomado como base de estudio las características de la ve-

getación por ellos reflejada.

Dichos procesos de colmatación, están seguramente relacionados con procesos de deforestación debidos a factores climáticos o antrópicos, que favorecieron los fenómenos erosivos y la acumulación de materiales en las zonas mas bajas (FULSTER, H. & GADUARD, A. 1985; MUCHER y otros. 1972).

Estos sedimentos nunca habian sido estudiados en Galicia bajo este punto de vista. Otros aspectos de las mismas si han sido estudiados, de entre ellos cabe destacar el estudio de los procesos sedimentarios que intervienen en la dinámica de las mismas, de (VILAS, F. & ROLAN, E. 1982) de los cuales el mas relacionado con su contenido polínico puede ser el aporte fluvial.

El origen de su formación es todavia incierto, probablemente sea el resultado de la concurrencia de múltiples factores que serian objeto de un estudio mas amplio dentro del cual el análisis polínico constituye un método mas de obtención de datos.

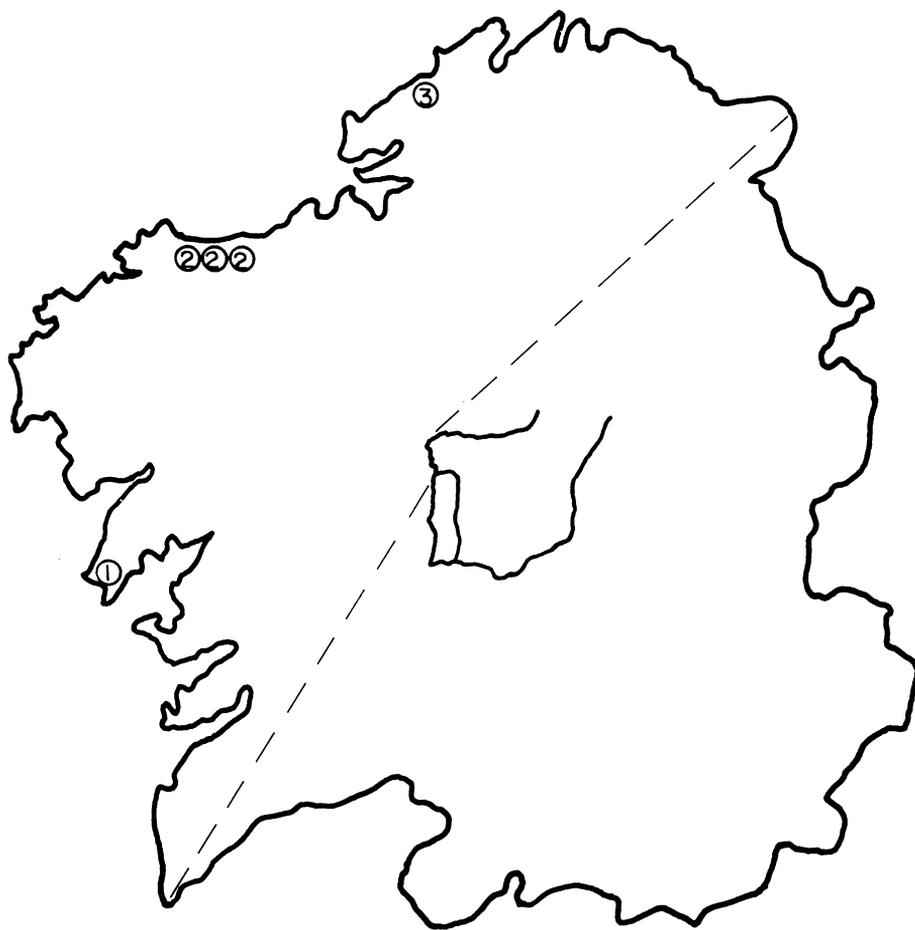
### Material y métodos

Se hizo análisis polínico de tres lagunas colmatadas originadas, posiblemente por la presencia de una barra de dunas litorales, que dificultó el desagüe de los rios que desembocan en sus proximidades. Este hecho, juntamente con la protección a la acción directa del oleaje, hizo de ellas un lugar de facil deposición de los sedimentos que originaron su colmatación (NONN, 1966).

En primer término se presentan los sedimentos correspondientes a la laguna de Carregal o de Corrubedo, situada en la costa atlántica de Galicia, en el tramo comprendido entre la vertiente N de la Ría de Arosa y la S de la Ría de Muros-Noya, en una ensenada comprendida entre el Cabo Corrubedo y la Punta Perico, al SW de la sierra de Barbanza. Esta encuadrada en un marco geológico en el que predominan los granitos de grano grueso (NONN, 1966). La marisma se ha formado en la desembocadura del río Artes. Esta limitada hacia el SW por un cordón de dunas de baja altura y fijadas, hacia el NW se encuentra un macizo dunar de considerable altura, carente totalmente de vegetación (Alvárez, 1970). Ambas formaciones dunares estan separadas por el curso del río en las proximidades de su desembocadura.

En segundo lugar se presentan los sedimentos de la laguna de Baldayo, situada en el término municipal de Carballo (La Coruña), en el tramo de costa comprendido entre Malpica y La Coruña, encuadrada en un entorno fundamentalmente granítico. La laguna, formada en la desembocadura del río Razo, tiene una ex-

Fg. 1 SITUACION DE LAS LAGUNAS LITORALES COLMATADAS



① CORRUBEDO

② BALDAIO

③ PANTÍN

tención de 2'2 Km, esta cerrada por un cordón de dunas con dirección E-NE que alcanzan una altura de 10 a 12 m.

En último lugar se presenta el análisis polínico de los sedimentos de la laguna de Pantín, situada detras de la playa de Frouxeira, al S de la ría de Cedeira, en la costa N de la provincia de La Coruña, distante pocos Km de la ciudad de El Ferrol. La laguna -hoy colmatada- esta limitada por promontorios dunares aislados, de baja altura, que no ofrecen una buena fijación (NONN, 1966). El marco geológico esta dominado por los Metasedimentos de Galicia Occ. y los Granitos (PARGA PONDAL, 1982).

Todas ellas están situadas en los frentes de costa y son catalogadas por VILAS, F. & ROLAN, E. (1982) como parcialmente cerradas las de Corrubedo y Baldaio por tener una comunicación permanente con el mar a través de una sola boca o "inlet"; cerrada la de Pantín, su comunicación con el mar es unicamente por permanentes procesos de percolación a través de la barra arenosa que la separa del mar, además de los desagues ocasionales que el mar, por elevación de su nivel, pudiese efectuar sobre la misma.

## RESULTADOS

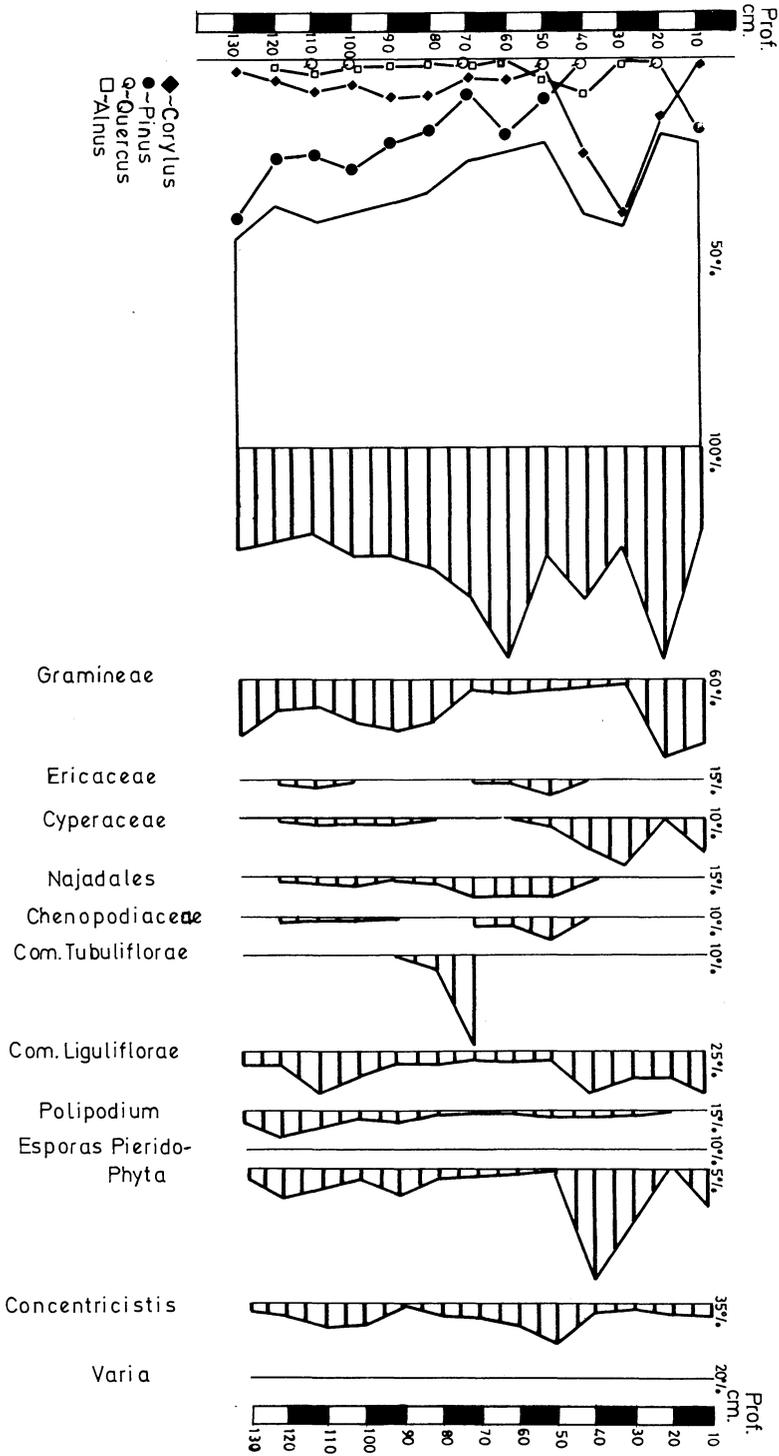
### Laguna de Corrubedo:

Del análisis polínico de la laguna de Corrubedo se obtiene: Corylus es género permanente en toda la profundidad, alcanzando su máximo a los 30 cm; Pinus está bien representado en la parte inferior, desaparece a los 40 cm y en los 10 cm superficiales alcanza nuevamente porcentajes importantes; Quercus y Alnus están presentes en todo el sedimento con valores inferiores al 5%.

En cuanto a la vegetación no arbórea, las Gramineas se presentan con valores superiores a los de cualquier otra familia. Las Najadales están presentes en todo el sedimento con valores inferiores al 15%, salvo en los 40 cm superiores. También las Ericáceas están presentes a lo largo de todo el diagrama. Las Chenopodiaceas se presentan con valores inferiores al 5% y las Cyperáceas se manifiestan de modo puntual.

Se puede considerar este diagrama dividido en tres zonas, basadas fundamentalmente en los porcentajes de polen arbóreo:

# Diagrama de porcentajes del MARSH de Corrubedo



ZONA A, DE Pinus (10 cm.):

Dominio de Pinus; mínimo de Gramíneas y máximo de Liliáceas; porcentaje alto de Ericáceas.

ZONA B, DE Corylus (20-40 cm.):

Domina Corylus casi en exclusiva; Quercus y Pinus con valores inferiores al 1%. Alnus se comporta de manera semejante a éstos, salvo a los 40 cm. en que alcanza su máximo. Por lo que respecta a no arbóreas, se dan los máximos de Gramíneas y Ericáceas. Las Najadales alcanzan sus valores máximo y mínimo; ausencia de Cyperáceas, Chenopodiáceas y Compuestas.

ZONA C, DE Pinus (50-130 cm.):

El género dominante es Pinus, con sus máximos secundarios a 100 y 60 cm. Corylus está presente de modo significativo, pero con distribución muy oscilante, y Quercus y Alnus con valores inferiores al 5%. Aumentan las Gramíneas con un máximo a 60 cm; presencia de Chenopodiáceas y Compuestas sólo en la parte central; las Najadales con valores bajos. Para las Ericáceas podíamos separar dos etapas: una de expansión entre 130 y 80 cm. y otra de retracción de 80 a 50 cm. Se pueden considerar dos subzonas:

C-1 (de 50-70 cm.): Incremento, máximo y mínimo al final de la zona para Pinus; Corylus débilmente representado, y valores mínimos de Alnus. Las Gramíneas alcanzan un importante máximo, mínimo de Ericáceas, máximo de Compuestas Ligulifloras a 70 cm. y mínimo de Compuestas Tubulifloras.

C-2 (de 70-130 cm.): Aumento de Pinus, presencia relativamente importante de Corylus, valores mínimos de Alnus y Quercus. Las Gramíneas disminuyen, y aumento de Ericáceas.

## La Laguna de Baldaio

Para el análisis polínico se han hecho tres sondeos en puntos diferentes de la laguna, interrumpidos todos ellos al alcanzar la capa de arena, imposible de perforar con la sonda. El primero se hizo a pocos metros del borde y solamente se alcanzó una profundidad de 18 cm. El segundo se hizo en la parte central, en la margen izquierda del río, con una profundidad de 104 cm. Y el tercero, en la margen derecha, igualmente en las proximidades del cauce, llegando hasta una profundidad de 90 cm. Las muestras han sido denominadas como B-1, B-2 y B-3, respectivamente.

Para los tres diagramas de frecuencias relativas, las especies arbóreas dominantes son las de Pinus en la parte superior y Alnus en los niveles inferiores de B-2 y B-3. El sondeo B-1 no alcanza la misma profundidad que los otros dos. En los niveles inferiores de los dos diagramas de mayor potencia (B-2 y B-3), Corylus tiene una representación relativamente importante y están además representados otros géneros como Quercus, Betula, Castanea, con representatividades diferentes en ambos diagramas.

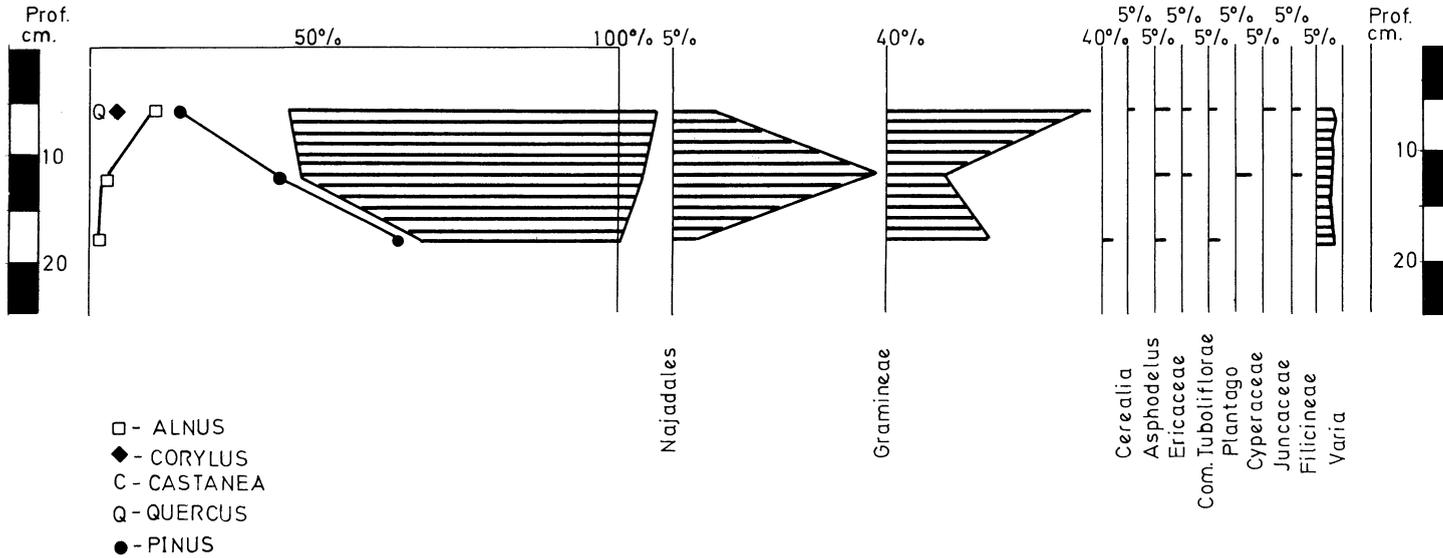
Pinus tiene un máximo importante, en torno al 60% de la vegetación total, que se produce a los 18 cm. de B-1, 40 de B-2 y 30 de B-3. Hacia la superficie, su porcentaje desciende de manera brusca en B-1 y B-2, y más atenuada en B-3. Dicho descenso va acompañado de un aumento en la vegetación no arbórea. En la parte inferior, Pinus desaparece a partir de los 66 cm. en B-2 y 50 en B-3.

Alnus tiene su máximo a 104 cm. en B-2 y a 70 en B-3. En este último sondeo, se mantiene en toda la profundidad con porcentajes en torno al 10%, excepto en el mínimo producido a 20 cm., mientras en los niveles superiores de B-2 es prácticamente inexistente. En B-1 manifiesta un importante incremento en superficie.

Se manifiesta Corylus en B-2 y B-3 con porcentajes de relativa importancia, a partir de los 50 cm. Algo similar ocurre con Quercus en B-3, mientras en B-2 es prácticamente inexistente. Castanea alcanza buena proporción en B-2 (66-77 cm.), siendo prácticamente inexistente en B-3.

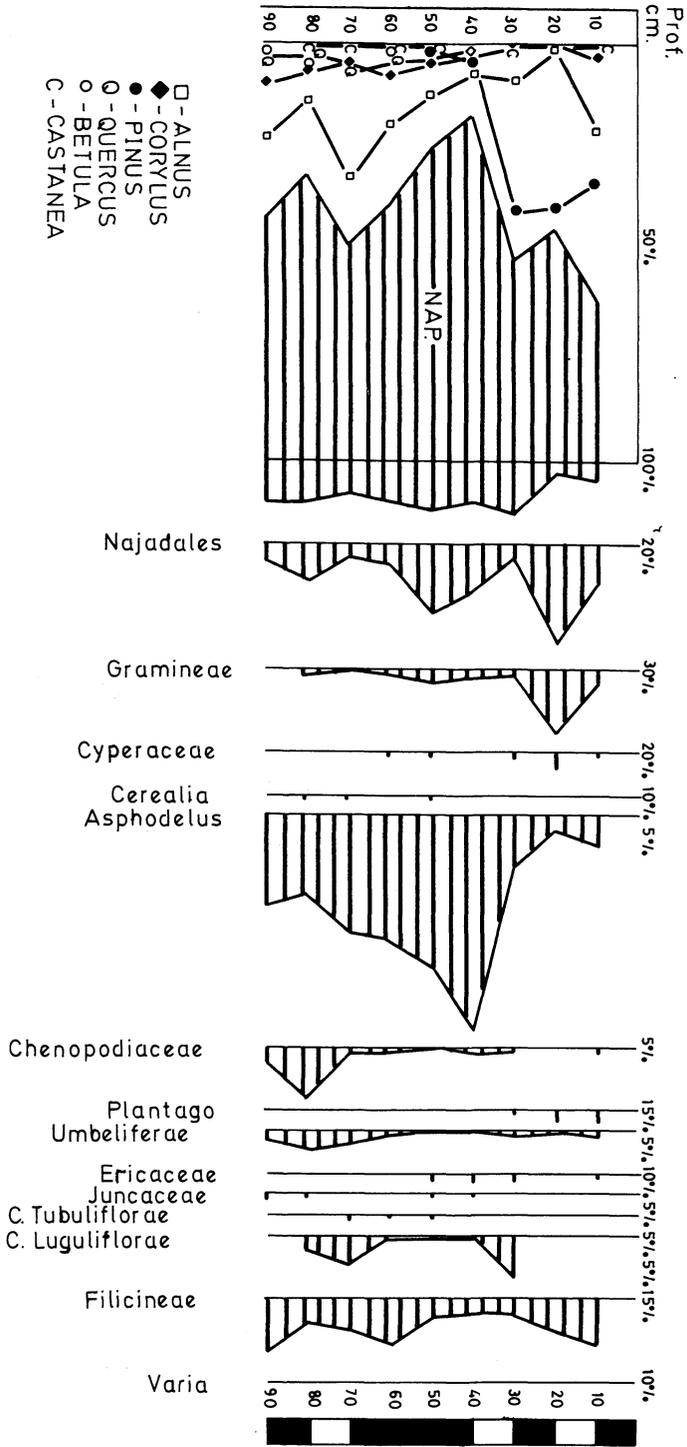
La vegetación no arbórea ofrece una composición similar en los tres, siendo los componentes principales: Najadales, Gramíneas y Chenopodiáceas. Otras están presentes en menores proporciones, como Cyperáceas, Plantago, Umbelíferas, Ericáceas, Juncáceas, Compuestas, Esporas, etc. Las Gramíneas de cultivo están presentes en los tres diagramas en toda su profundidad, particularmente se registra la presencia de maíz a 22 cm. de B-2.

Diagrama de porcentajes de Baldaio (sondeo B<sub>1</sub>)





# Diagrama de porcentajes perfil de Baldaio (B<sub>3</sub>)



Claramente se puede identificar, en los diagramas de mayor potencia, la existencia de dos zonas, en la primera de las cuales quedaría incluido B-1:

ZONA A (Pinus, de 0-66 en B-2 y 0-40 en B-3):

Pinus es la especie arbórea dominante, acompañada de Alnus en B-1 y B-3. En superficie es P. pinaster Aiton. Se observa una oscilación de Pinus más patente en B-2 que en B-3, solapada en este último caso -posiblemente- por el aumento de Alnus en superficie y la proporción relativa que alcanza a 30 cm.

Máximo de Gramíneas, Cyperáceas, Najadales y cereales. Al final de la zona se produce el máximo absoluto de Chenopodiáceas. Presencia de maíz a 22 cm. de B-2.

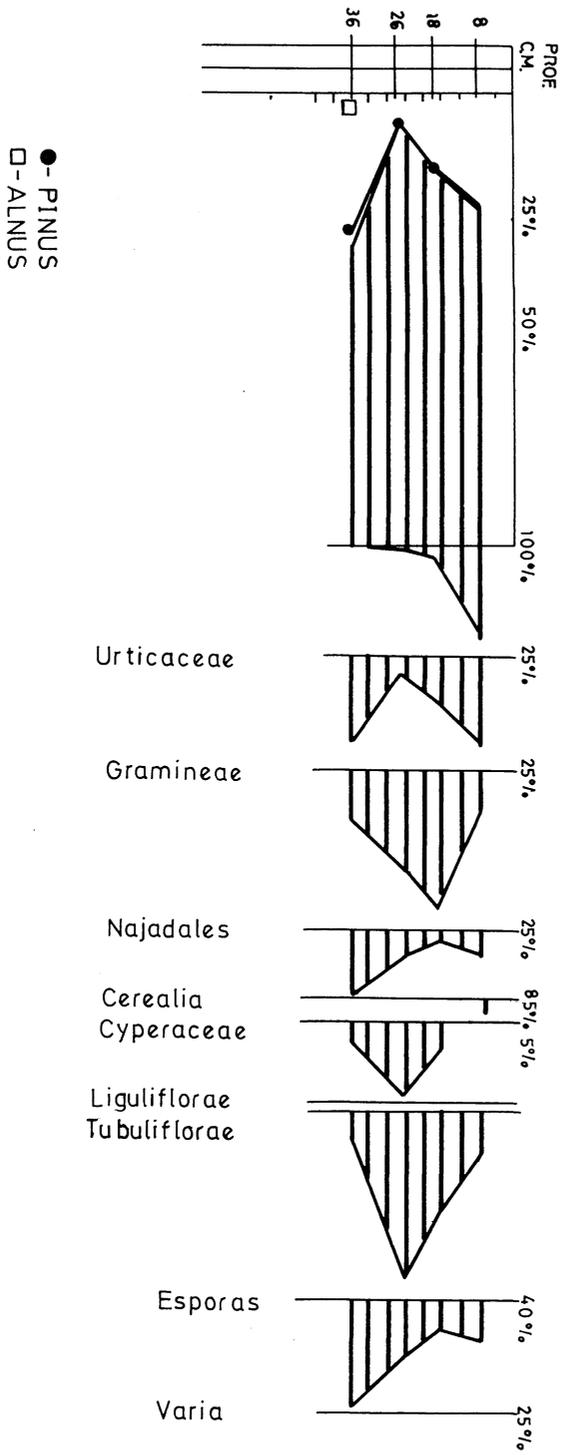
ZONA B (Alnus, desde el final de la zona anterior hasta la basa del sedimento):

Predominio de Alnus, con máximo en la base de B-2 y 70 cm. de B-3. Presencia importante de Corylus en ambos, y de Quercus en B-3. La vegetación no arborea tiene una composición similar en los dos diagramas y sin cambios relevantes con respecto a la zona A, excepto el máximo de Plantago y Ericáceas a 80 cm. en B-3.

La Laguna de Pantín

Este diagrama de frecuencias relativas, representado en la figura 6, ofrece una gran monotonía en el apartado de vegetación arbórea. El único género representado es Pinus, que ofrece dos máximos, uno en superficie y otro a 36 cm. Su mínimo se sitúa a 26 cm. En cuanto a la vegetación no arborea: las Gramíneas siguen una distribución paralela a la del G. Pinus; las Najadales aparecen con un desarrollo inverso al grupo anterior; las Gramíneas de cultivo están presentes en toda la profundidad; las Urticáceas están presentes en todos los niveles; las Cyperáceas aparecen solamente en los niveles inferior y superior; las Compuestas Tubulifloras prácticamente no existen, mientras las Ligulifloras son relativamente abundantes.

# Diagrama de porcentajes del sondeo de Pantin



## DISCUSION

El origen de la colmatación de las tres lagunas expuestas está, sin duda, en relación con la formación de una "barra" litoral, de mayor antigüedad en Corrubedo, que dificultó el desagüe de los ríos que allí desembocan. El análisis palinológico de los sedimentos acumulados refleja, no obstante, que los procesos de colmatación no son sincrónicos en las tres. La más antigua de ellas es la de Corrubedo, en la que la sedimentación pudo haber cesado a finales del Boreal o comienzos del Atlántico. Las de Baldaio y Pantín son más recientes. La más joven de las dos resulta ser la de Pantín.

El sondeo de la laguna de Corrubedo es de 130 m. de potencia, reposa sobre una capa de arena de muy difícil penetración con la sonda. Dicho estrato arenoso presenta una gran cantidad de conchas de molusco que es indicativo de una buena aireación de las aguas de la antigua laguna (VILAS, F. & ROLAN, E. 1982). A la vista de los datos reflejados cabe suponer que -durante el proceso de colmatación de la laguna- ésta estaba colonizada por una vegetación de Gramíneas acuáticas, Chenopodiáceas suculentas (típicas de este tipo de hábitats -BELLOT, 1965-) y Cyperáceas. Esta etapa se verá reflejada hasta los 30 cm. Desde aquí a la superficie, podrá estar registrada una etapa de mayor terrestificación, evidenciada seguramente por la ausencia de Chenopodiáceas suculentas y el fuerte aumento de Gramíneas.

La interpretación de la vegetación del entorno, representada en el diagrama, es compleja. La vegetación arbórea se manifiesta con una relativa abundancia en el registro. Pinus está presente en los niveles más profundos, alcanzando su registro hasta los 50 cm. Los datos biométricos de los pólenes de este género evidencian la presencia de un poco menos del 50% de P. sylvestris L., un porcentaje mínimo de polen de tamaño grande y aproximadamente un bajo porcentaje que no pertenece ni a P. sylvestris L. ni a P. pinaster (TORRAS, L.; SAA, P.; DIAZ-FIERROS, F. 1982).

Por otra parte, está la presencia de Corylus con un fuerte máximo a 30 cm., la escasez de Quercus y los bajos porcentajes de Alnus que, es relativamente abundante para esta zona después del Sub-boreal (TORRAS, L. 1982).

A los 80 cm. de profundidad tiende a disminuir la vegetación arbórea, de modo especial Pinus, que desaparecerá a los 40 cm. Este descenso va acompañado por el máximo de Compuestas Ligulifloras, que se produce a los 70 cm., y por un descenso generalizado de Ericáceas. Podría pensarse que quizás este descenso prolongado de las Ericáceas pudiese marcar la barrera entre el brezal de origen

DIAGRAMAS COMPARATIVOS DE LAS FRECUENCIAS RELATIVAS DE PINUS DE LAS LAGUNAS DE BALDAIO Y PANTIN

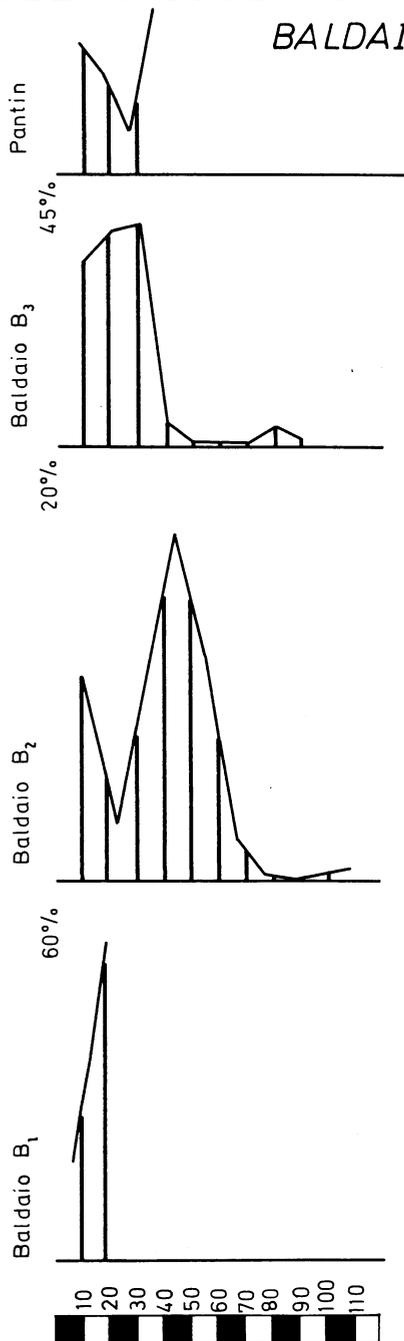
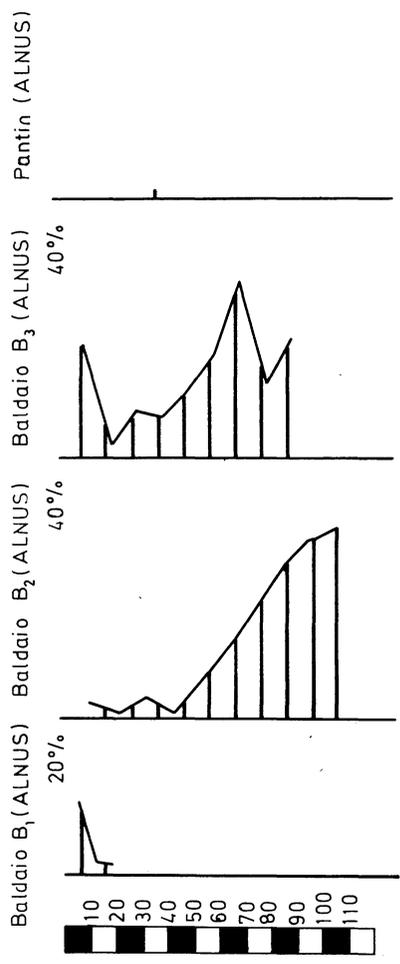
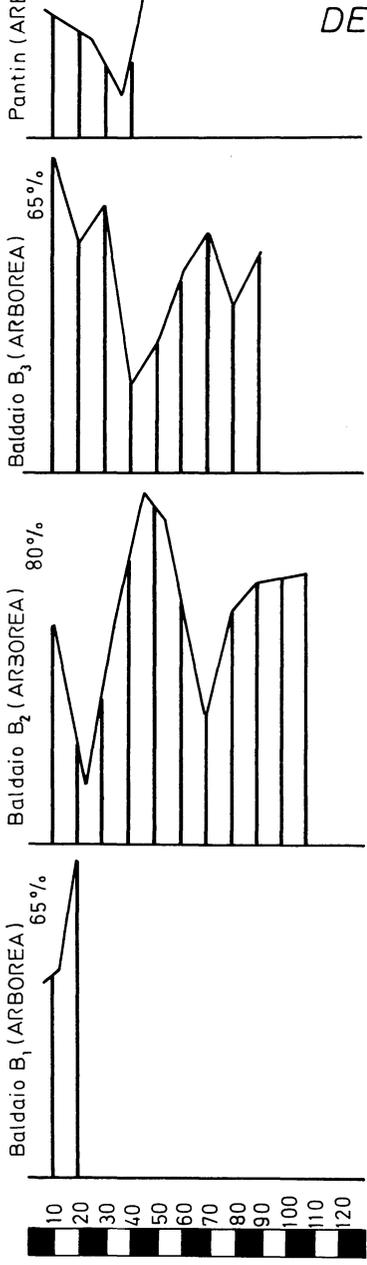


DIAGRAMA COMPARATIVO DE FRECUENCIAS DE VEG. ARBOREA Y DE ALNUS DE LAS LAGUNAS DE BALDAIO Y PANTIN



climático y la aparición del mismo como consecuencia de un proceso de degradación del bosque, seguramente indicado por el máximo que se produce a 20 cm. Las Gramíneas de tamaño cerealoides solamente se manifiestan en los centímetros más superficiales y, aunque se produce un aumento de Pinus, la especie no es P. pinaster Aiton.

Precisar una cronología concreta para el proceso de colmatación de la laguna, a través únicamente de los datos polínicos obtenidos, es sumamente aventurado; no obstante, todos los factores parecen apuntar a que las llamadas Gramíneas de tipo cerealoides sean posiblemente Gramíneas del G. Hordeum, quizás silvestres en el entorno (MERINO, B. 1906). Las Ericáceas pueden ser todas ellas de origen climático y su mínima representación en el intervalo señalado puede ser debida a una mayor preponderancia de la vegetación propia de la fase de colmatación en ese momento.

Por ello, el final del proceso de colmatado pudiera tener lugar a finales del Boreal. El aspecto superficial que actualmente ofrece la laguna no parece tener la antigüedad que los datos polínicos manifiestan. Pudiera ocurrir que los 10 cm. superficiales reflejasen un episodio actual y que la especie de Pinus presente fuera P. pinaster Aiton, con un tamaño de grano de polen mucho más pequeño de lo habitual para dicha especie (debido a algún factor local, como puede ser la salinidad). En este supuesto, los materiales que están debajo tendrían la antigüedad previamente fijada y la presencia de materiales recientes sobre ellos podría deberse a los sucesivos avances del mar, que hubiesen arrasado materiales de la parte superior.

Entre Baldaio y Pantín puede fácilmente establecerse correlación. Para ello en la figura 6 se representan conjuntamente los diagramas globales de vegetación arbórea y de modo individualizado los correspondientes a Pinus y Alnus. Comparando los diagramas de vegetación arbórea global, se observa en todos -entorno a los 20 cm. para Baldaio y 40 para Pantín- fuerte descenso de la misma, que corresponde posiblemente al antes establecido mínimo del siglo XVIII gallego. Observando los gráficos individuales de Pinus: para Baldaio, el género prácticamente desaparece a partir de los 70 cm. en B-2 y 50 en B-3, siendo fundamentalmente Alnus el principal componente del estrato arbóreo.

En Pantín y B-2 se observa claramente una oscilación de Pinus, que podría referirse a época anterior y posterior del mínimo del siglo XVIII. En B-1 y B-3 esta variación de Pinus no se observa de modo absoluto; no obstante, en los diagramas comparativos de vegetación global, puede adivinarse la oscilación, cuya causa probable sea el solapamiento debido a Alnus. Los diagramas de Alnus

no son comparables por falta de profundidad en Pantín. B-3 manifiesta un mínimo de Alnus, que no se observa en B-2.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Alvárez Díaz, R. 1970.- Estudio de la flora y vegetación de las playas de Galicia. Tesis Doctoral. Santiago de Compostela.
- Bellot Rodríguez, F. 1965.- La vegetación de Galicia. Anal. de la Real Academia de Farmacia, nº 4. Madrid.
- Díaz-Fierros Viqueira, F.; Calvo de Anta, R. & Paz González. 1982.- As especies forestais e os solos de Galicia. Cuadernos de Area de Ciencias Agrarias. Publ. Sem. de Est. Galeg.
- Fülster, H. & Gaouard, A. 1975.- Observations on Holocene soil Formation and Morphodynamic Activity in Non-Calcareous Regions of the Iberian Peninsula. Catena, Vol. 2: 365-384.
- Merino, B. 1906.- Flora descriptiva e ilustrada de Galicia. Ed. Tipografía Gallega. Santiago de Compostela.
- Mücher, H.J.; Carballas, T.; Guitian Ojea, F.; Jungerius, P.D.; Kroonenberg, S.B. & Villar, M.C. 1972.- Micromorphological Analysis of Effects Alternating Phases of Landscape Stability on Two Soil Profiles in Galicia, NW Spain. Geoderma, Elsevier Publishing Company. Amsterdam.
- Nonn, H. 1966.- Les régions cotières de la Galice (Espagne). Ed. Les Belles Lettres. París.
- Parga Pondal, I. 1982.- Mapa xeolóxico do Macizo Hespérico. Esc. 1:500.000. Publ. Area de Xeol. e Minería de Sem. de Estudos Galegos.
- Torras Troncoso, L.; Saa Otero, M.P. y Díaz-Fierros Viqueira, F. 1982.- Aportación al estudio palinológico del género Pinus en Galicia. Actas del IV Simposio de Palinología: 175-184. Barcelona.
- Torras Troncoso, M.L. 1982.- Aplicación del análisis polínico a la dotación de paleosuelos en Galicia. Tesis Doctoral. Santiago de Compostela.
- Vilas, F.; Rolan, E. 1982.- Caracterización de las lagunas costeras de Galicia, NW Peninsula Ibérica. Contribución al proyecto nº 1.378/82 de la CAICYT.