

Formación de turberas en la Sierra de O Bocelo. Relación con las condiciones paleoambientales del holoceno

Relationship between peat formation and holocene environmental conditions in Sierra do Bocelo (NW Spain)

TABOADA CASTRO, M. T.; AIRA RODRIGUEZ, M. J. y DIAZ-FIERROS, F.

Se estudian las condiciones de formación y evolución de una serie de depósitos de turba de la Sierra de O Bocelo (A Coruña) y se relacionan con su morfología. La primera etapa formadora de turberas parte de finales del Atlántico, según han puesto de manifiesto las dataciones radiocarbónicas y las características polínicas de los perfiles estudiados; su origen se asocia con el incremento de precipitaciones de la época y con su situación topográfica. A principios del Subatlántico tuvo lugar una segunda fase de formación de turberas, que se relaciona con la degradación de las masas forestales por la acción del hombre y posiblemente con una degradación climática.

El grado de descomposición de la turba estimado por el sistema de Von Post refleja los distintos ciclos evolutivos de estas turberas.

Palabras clave: Turberas, Paleoecología, Paleohidrología, Holoceno.

The conditions of the formation and evolution of a series of peats in Sierra do Bocelo (A Coruña, Spain) were studied and related to their morphology. Carbon dating and pollen characteristics show an initial peat-forming period beginning in the late Atlantic in topographically suitable areas due to increased rainfall. A second peat-formation period in the early Sub-Atlantic relates to increasing deforestation due to man, and possibly to worsening climate also. The successive cycles undergone by these peats are reflected by their degree of decomposition as measured on Von Post's scale.

Key words: Peat, Palaeoecology, Palaeohydrology, Holocene.

INTRODUCCION

Los depósitos cuaternarios turbosos de Galicia (Fig. 1), salvo en el caso de los de Sierra de O Buio, son de muy escasas dimensiones, aún cuando abundan mucho los enclaves geográficos donde estos pueden llegar a desarrollarse. En general su localización responde a dos patrones topográficos. Por un lado, se encuentran los de alta montaña (O Buio y el sistema Manzaneda Caurrel) y los de media montaña (Barbanza), ubicados en replanos o en las cuencas de recepción de las cabeceras de los ríos, y por otra parte, los correspondientes a la zona baja, que se sitúan sobre algunas de las superficies de aplanamiento del país o en zonas inferiores donde por su geología existe estancamiento de las aguas superficiales (Braña Rubia, Brins, etc.).

En cuanto a su edad existen dos épocas fundamentales para la formación de las turberas gallegas: las más antiguas, que están en general asociadas a fenómenos glaciares o periglaciares de deshielo, con un origen en el Boreal, como es el caso de las de O Buio (MENENDEZ AMOR y FLORSCHUTZ, 1961; VAN MOURIK, 1986), y las más recientes tales como Sabucedá, Braña Rubia, etcétera, formadas en el Subatlántico (CRIADO *et al.*, 1986; TORNQVIST *et al.*, 1989) y vinculadas al incremento de las aguas superficiales como consecuencia de variaciones climáticas o a la acción deforestadora del hombre. Existe también un pequeño grupo (Antela y Hermedelo) cuyo origen se atribuye al Atlántico (VAN MOURIK, 1986; JATO, 1974), posiblemente vinculado al incremento de precipitaciones del período. Se considera para su formación, por lo tanto, una causa de origen climático o antrópico que genera un aumento en las aguas superficiales y un factor coadyudante, que reside en la topografía, que fija su localización en zonas donde la escorrentía superficial ve frenado su dinamismo por pérdida de energía del relieve o cambios

en la permeabilidad de los materiales edáficos o geológicos.

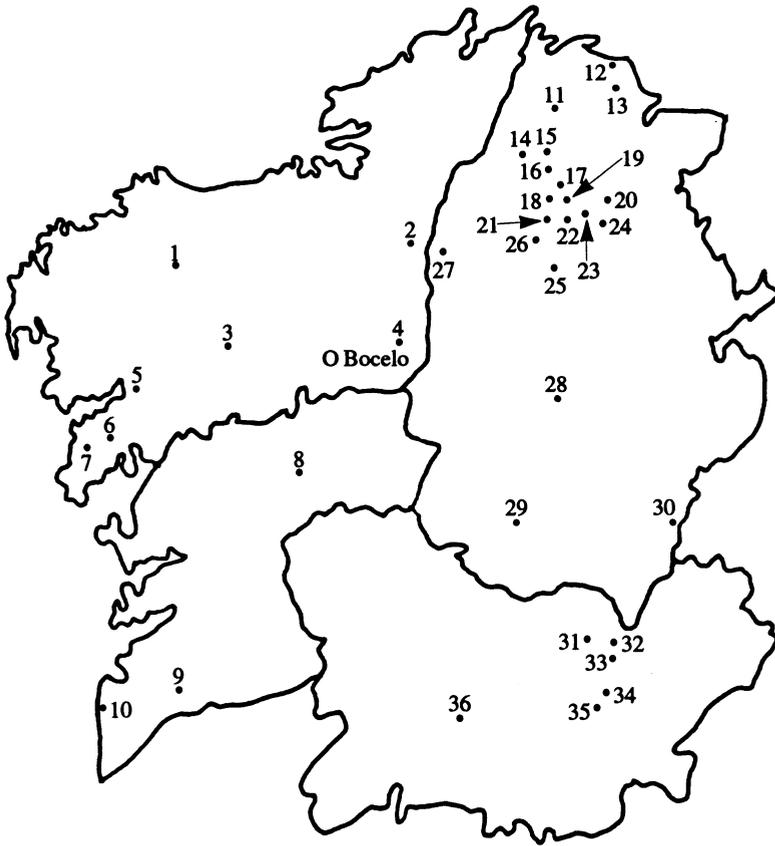
En este trabajo se describen y estudian las condiciones de formación y evolución de un sistema de depósitos turberiformes localizados en la Sierra de O Bocelo (Fig. 2) y que no habían sido considerados de forma específica hasta la actualidad.

CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

La sierra de O Bocelo se enmarca dentro de la zona paleogeográfica IV de MATTE (1968), Galicia Media-Tras os Montes, siendo los materiales del sustrato rocas graníticas prehercínicas: ortogneis (IGME, 1978, 1981). Geomorfológicamente constituye una antigua superficie de aplanamiento situada sobre la superficie de Chantada, que estaría relacionada con la de la Estrada y Tierra de Montes (BIROT y SOLÉ SABARIS, 1954) permaneciendo los relieves residuales a altitudes superiores a los 750 m.

Desde el punto de vista orográfico presenta un ligero contraste altitudinal; la cota más elevada está a 806 m. y las zonas más deprimidas entre 500-550 m. En ella nacieron pequeñas corrientes de agua que discurren hacia el sur desaguando en el río Furelos, cuenca tributaria del río Ulla.

El clima que soporta actualmente se caracteriza por registrar una precipitación total anual de 1.737 mm. y una temperatura media anual de 9,7°C. Ambos valores se obtuvieron, tras estimar el incremento de precipitación (DIAZ-FIERROS, 1971) y el gradiente de temperatura (CARBALLEIRA *et al.*, 1983) de la sierra con respecto a la estación de Sobrado de los Monjes que se encuentra a menor altitud. El régimen de humedad de los suelos (calculado según NEWHALL, 1976) considerando una reserva de agua útil de 100 mm. es údico y el de temperatura méxico (SOIL TAXONOMY, 1975). Ahora bien, en los enclaves donde se ubican las turberas hay permanencia de



- | | | |
|------------------|------------------------|------------------------|
| 1. Braña Rubia | 13. Moudide | 25. Sever |
| 2. Mandeo | 14. Gañidoira | 26. Veiga de Samarugo |
| 3. Brins | 15. Chan do Lamoso | 27. El Boedo |
| 4. O Bocelo | 16. Furnas | 28. Laguna de Cospeito |
| 5. Hermedelo | 17. Chan da Cruz | 29. Toiriz |
| 6. Sabucedo | 18. Espita Vieja | 30. Lucenza |
| 7. Pedras Negras | 19. Pena Vella | 31. Piedrahíta |
| 8. Espay | 20. Cabradoiro | 32. Manzaneda |
| 9. Budiño | 21. Marinas del Real | 33. Dos Xuncos |
| 10. Mougás | 22. Chan do Coto Vello | 34. Chaguazoso |
| 11. Buio | 23. Schwejk | 35. Malongas |
| 12. Area Longa | 24. Pena Veira | 36. Antela |

Fig. 1. Localización de los depósitos turbosos de Galicia.

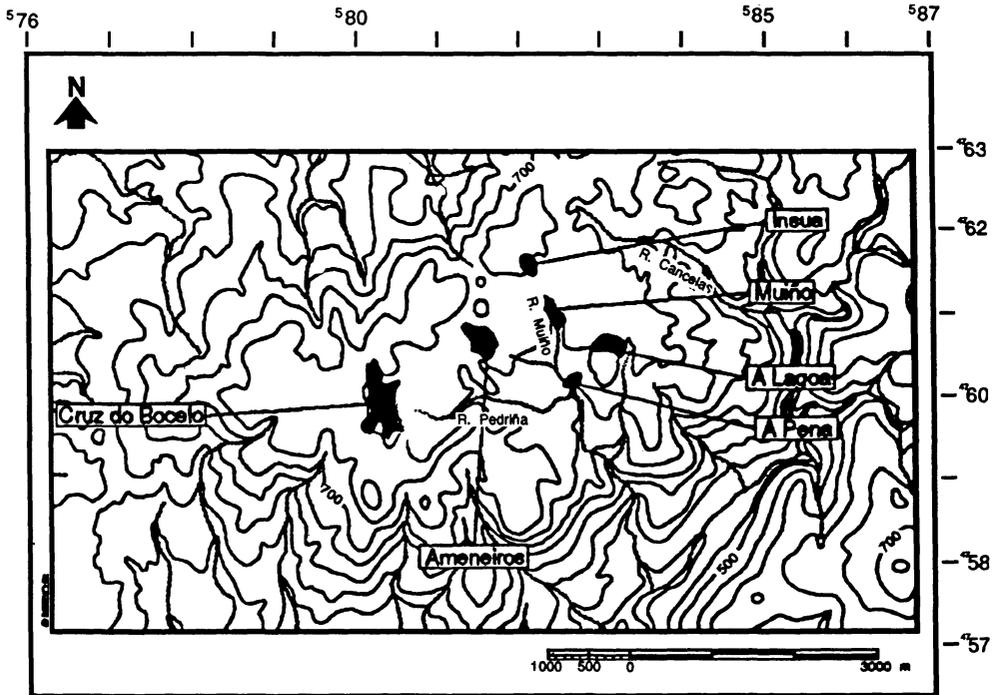


Fig. 2. Situación de las turberas.

agua, siendo el régimen hídrico de tipo ácuico.

Con respecto a la vegetación, la Sierra de O Bocelo se incluye, según el Mapa de Series de Vegetación (RIVAS MARTINEZ, 1987), dentro de la serie montana galaico-portuguesa acidófila del roble o *Quercus robur* (*Vaccinio myrtilli-Quercetum roboris* S.) que en su óptimo estable corresponde a un robledal denso, aunque debido a la antropización dominan las etapas seriales sustituyentes de este tipo de bosque. El paisaje actual lo configuran pequeños espacios arbolados (roble, abedul y alisos relictos) frente a los que poseen una vegetación más abierta como la de matorral (retamal, brezal, tojal), prado natural, zonas de cultivo (principalmente cereales) o turberas. Estas últimas soportan una vegetación formada esencialmente por ciperáceas, esfagnos y ericáceas higrófilas.

MATERIAL Y METODOS

Se recogieron muestras de seis turberas (Insua, Ameneiros, Cruz do Bocelo, Muíño, A Lagoa y A Pena) situadas en la zona alta-media de la sierra (Fig. 2). Antes de la toma de muestras, realizada con una sonda tipo «ruso», se efectuó una prospección con el fin de localizar el punto más profundo de los seis depósitos elegidos. Se analizó un perfil de cada uno de ellos.

Para la descripción morfológica se siguió la escala VON POST (1937), que clasifica la turba en 10 clases en función del agua extraída y del residuo obtenido al comprimirla en la mano. Para el color se utilizó la clave de MUNSELL (1988). El contenido en fibras (volumen) y color en pirofosfato sódico se determinaron según LYNN *et al.* (1974) y SOIL SURVEY STAFF (1975). El carbono se determinó por combustión en el analizador

Carmhograph-12. La edad de las turberas se obtuvo mediante C14 en el Instituto Rocasolano del CSIC (Madrid). Sus características polínicas (AIRA *et al.*, 1991) se resumen en la Tabla IV.

RESULTADOS Y DISCUSION

Características generales

Los rasgos morfológicos de los perfiles se presentan en la Tabla I. Por el índice de Von Post, que proporciona una estimación del grado de descomposición de la turba, se diferencian esencialmente dos grupos. Los que están formados casi o enteramente por turba prácticamente sin descomponer (Cruz do Bocelo y A Pena), y los que constan de una capa superior de 20 ó 40 cm. de espesor, muy poco descompuesta (H2-H5) seguida de otra medianamente descompuesta (H6-H8), que solo en Insua reposa sobre un nivel descompuesto casi totalmente (H9).

En cuanto al color, salvo A Pena que es parduzco tanto en húmedo como en seco, los demás muestran sólo esta coloración en húmedo en la parte superior (generalmente 10 cm.) para dejar paso a medida que se eleva el índice de Von Post a los grisáceos y finalmente al negro. Con el secado tienden hacia las coloraciones pardo grisáceas.

En la Tabla II se muestran los resultados del contenido en carbono, de las fibras y del color en pirofosfato y se interpretan en función de los límites fijados por la SOIL TAXONOMY (1975, 1990) para diferenciar entre materiales orgánicos fíbricos, hémicos y sápricos. Tienen un elevado porcentaje de carbono (superior al 28 %) como corresponde a los materiales orgánicos. Todos ellos poseen en superficie un nivel de escasa potencia con más del 40 % de fibras después de frotadas lo que indica que está formado por materiales fíbricos. Ese porcentaje disminuye con la profundidad. En Muíño, Insua y Ameneiros pasa a ser primero del or-

den del 20 %, quedando dentro del intervalo de los hémicos (caracterizados por contener entre 16-40 % de fibras no desmenuzables) y a continuación desciende por debajo del 16 % revelando la existencia de materiales sápricos. En los demás perfiles, el fíbrico reposa directamente sobre un sáprico que se extiende hasta la base, excepto en A Pena que lo hace sobre un hémico.

A partir del color del extracto en pirofosfato sódico, se obtuvo restando el cromógeno del valor el índice pirofosfato (IP). Según LYNN *et al.* (1974) un IP de 5 o superior indica que el material es fíbrico, de 3 o menor sáprico e intermedio hémico. En los perfiles analizados predominan los valores de 3 o inferiores, quedando los de 5 restringidos a la parte superficial, lo que permite diferenciar en la mayoría de ellos los mismos horizontes que por las fibras (Tabla II).

En resumen, los horizontes se han designado como Oi (fíbrico), Oe (hémico) y Oa (sáprico) en función del grado de descomposición evaluado por las fibras frotadas y color en pirofosfato. En aquellos casos en los que existen diferencias entre las indicaciones de esos dos parámetros, se consideraron los resultados del color en pirofosfato.

Condiciones de formación

Teniendo en cuenta la cronología absoluta de las turberas (Tabla III) y las condiciones bioclimáticas que se pueden deducir de su análisis polínico (Tabla IV) la génesis propuesta para las mismas sería la siguiente:

a) Turberas atlánticas (Insua y Ameneiros). Las características climáticas que se le reconocen a este período son las de unas precipitaciones abundantes y una temperatura superior a la actual (EVANS, 1976) que darían origen a una vegetación arbórea densa y con dominio de las caducifolias. Esta situación fue claramente detectada en Galicia (TORRAS, 1982; RAMIL, 1991) y las propias turberas analizadas muestran en su ba-

TABLA I. Morfología de los perfiles y descripción de las turberas

Perfil	Hor.	Prof. (cm)	Color		Indice de Von Post y morfología	Situación y características
			(h)	(s)		
A Pena	Oi1	0-10	7,5YR3/2	7,5YR3/4	H2. Restos de plantas prácticamente sin descomponer.	Turbera de 50 por 70 m, situada a 670 m de altitud en el fondo del valle del río Pedriña; rodeada de tierras de cultivo y prado, en el centro de los terrenos de labor de la sierra.
	Oi2	10-20	10YR2/2	10YR3/3	H3. Turba poco descompuesta, abundantes raíces y fibras, formando un entramado difícil de romper. Aspecto granular.	
	Oe1	20-60	10YR2/2	10YR3/2	H4. Turba mal descompuesta con fibras que le dan un aspecto similar al anterior.	
	Oe2	60-120	10YR2/2	10YR3/2	H4. Continuación del anterior. Apretando en la mano suelta agua con partículas oscuras.	
Cruz do Bocelo	Oi	0-10	7,5YR4/4	7,5YR4/2	H3. Turba poco transformada, con abundantes raíces. Al apretarla en la mano suelta agua de color oscuro, pero no pasa entre los dedos.	Turbera de grandes dimensiones (600 m de longitud en su eje mayor). Situada a 720 m de altitud en una cuenca que configura la cabecera principal del río Pedriña. La vegetación del entorno es la típica de monte.
	Oa1	10-90	10YR2/1	10YR3/1	H5. Turba moderadamente descompuesta. Suelta agua muy turbia con partículas en suspensión.	
	Oa2	90-120	10YR2/1	10YR3/1	H5. Turba moderadamente descompuesta; adherente, ligeramente plástica; frecuentes carbones.	
	Oa3	120-130	10YR2/1	10YR3/1	H5. Similar al anterior.	
	Oa4	130-150	10YR2/1	10YR3/1	H6. Turba bien descompuesta. Suelta agua fangosa, entre los dedos se escurre un tercio. Adherente, algo plástica y friable.	

TABLA I. (Continuación)

Perfil	Hor.	Prof. (cm)	Color		Indice de Von Post y morfología	Situación y características
			(h)	(s)		
Muiño	Oi	0-10	5YR3/3	10YR3/2	H3. Turba poco descompuesta con frecuentes raicillas y fibras.	Turbera de 50 por 150 m, situada a 690 m. de altitud al lado de la corriente de agua que nace en la de Insua. En esta zona se realiza la transición entre los terrenos de monte y los de cultivo de la sierra. Se utiliza como prado.
	Oa1	10-20	5YR3/2	10YR3/2	H4. Turba ligeramente descompuesta con aspecto granular.	
	Oa2	20-36	5YR3/1	10YR4/2	H6. Turba bien descompuesta, al apretarla en la mano un tercio de las partículas del suelo van suspendidas en el agua.	
	Oa3	36-80	10YR2/1	10YR3/2	H6. Similar al anterior	
	Oa4	80-100	10YR2/1	10YR2/2	H6. Similar a Oa2 y Oa3. Tanto en estos como en Oa5 las fibras son largas.	
	Oa5	100-130	10YR2/1	10YR2/2	H8. Turba muy fuertemente descompuesta que pasa fácilmente entre los dedos al apretarla en la mano.	
A Lagoa	Oi	0-10	7,5YR3/2	10YR3/1	H3 Turba de descomposición muy ligera, caracter fibroso.	Turbera de 100 por 300 m. situada en una depresión topográfica en la divisoria entre dos rios, a 700 m de altitud. Esta rodeada de monte (tojal y gramíneas) alternando con cultivos, pero se usa para pasto natural.
	Oa1	10-20	10YR3/1	10YR3/2	H5 Turba moderadamente descompuesta. Después de frotar en la mano quedan restos un poco granulados.	
	Oa2	20-40	7,5YR3/0	7,5YR3/2	H6. Turba bien descompuesta. Se escurre una tercera parte.	
	Oa3	40-50	7,5YR3/0	7,5YR3/2	H6. Turba bien descompuesta con aspecto más plasticoso que el anterior. Suelta agua fangosa.	
	Oa4	50-70	7,5YR2/0	7,5YR3/0	H7. Turba fuertemente descompuesta. Restos de plantas no diferenciables. Ligeramente plástica.	
	Oa5	70-100	7,5YR2/0	7,5YR3/0	H6. Similar a Oa3, pero con frecuentes restos leñosos.	

TABLA I. (Continuación)

Perfil	Hor.	Prof. (cm)	Color		Indice de Von Post y morfología	Situación y características
			(h)	(s)		
Insua	Oi	0-10	7,5YR3/2	10YR4/2	H2. Turba casi sin descomponer con abundantes raíces.	Turbera de 40 por 100 m de largo. Se sitúa a 740 m de altitud en una pequeña cubeta donde nace uno de los ramales principales del río Pedriña. Posee dos niveles separados por una terraza de 150 m de altura. El perfil fue tomado en la parte más profunda. La vegetación del entorno es la típica de monte con cultivos ocasionales.
	Oa1	10-40	7,5YR3/2	7,5YR4/2	H5. Turba moderadamente descompuesta. Residuos vegetales difíciles de identificar.	
	Oa2	40-50	10YR2/1	7,5YR4/2	H6. Turba bien descompuesta. Al apretar en la mano gran parte de las partículas del suelo van suspendidas en el agua.	
	Oa3	50-80	10YR2/1	7,5YR4/2	H7. Turba fuertemente bien descompuesta. Pocas fibras identificables. Adherente, ligeramente plástica y muy friable.	
	Oa4	80-100	7,5YR2/0	10YR2/1	H7. Similar al anterior.	
	Oa5	100-165	7,5YR2/0	10YR2/1	H9. Turba casi totalmente descompuesta. Pasa casi toda entre los dedos al apretarla en la mano. Residuos vegetales inidentificables.	
Ameneiros	Oi	0-10	7,5YR3/2	7,5YR3/4	H2. Restos de plantas prácticamente sin descomponer.	Turbera de 170 por 390 m, situada en una cubeta entre 720-730 m de altitud, en la que nace otro de los ramales del río Pedriña. La vegetación del entorno es la típica de monte con cultivos ocasionales. Posee tres niveles distintos separados por terrazas. El perfil estudiado se recogió en el nivel más profundo.
	Oa1	10-20	7,5YR3/0	7,5YR3/2	H4. Turba mal descompuesta con abundantes raíces.	
	Oa2	20-40	7,5YR3/0	7,5YR3/2	H6. Turba bien descompuesta; ligeramente plástica y adherente.	
	Oa3	40-50	7,5YR3/0	7,5YR3/2	H7. Turba fuertemente descompuesta; adherente, ligeramente plástica y muy friable.	
	Oa4	50-80	7,5YR2/0	7,5YR3/2	H7. Similar al anterior.	
	Oa5	80-100	7,5YR2/0	7,5YR3/2	H7. Continuación de los anteriores.	
	Oa6	100-150	7,5YR2/0	7,5YR3/2	H8. Turba muy fuertemente descompuesta. Al apretarla pasa prácticamente la mitad de la muestra entre los dedos. Frecuentes restos leñosos.	

Tabla II. Resultados analíticos.

Perfil	Horz.	%C(*)	% Fibras		Color en pirofosfato	IP
			Frotadas	Sin frotar		
A Pena	Oi1	45.43	74	86	10YR8/2	6
	Oi2	45.80	43	69	10YR8/3	5
	Oe1	39.53	24	49	10YR7/3	4
	Oe2	31.10	28	61	10YR7/3	4
Cruz do Bocelo	Oi	44.83	42	67	10YR8/3	5
	Oa1	46.75	13	16	10YR6/3	3
	Oa2	51.62	14	15	10YR6/3	3
	Oa3	40.95	10	20	10YR7/4	3
	Oa4	29.68	10	20	7,5YR4/3	1
Muiño	Oi	29.25	45	68	10YR7/2	5
	Oa1	42.21	24	49	10YR6/4	2
	Oa2	31.23	12	24	10YR6/3	3
	Oa3	31.85	12	30	10YR6/4	2
	Oa4	31.96	6	12	10YR6/3	3
	Oa5	31.85	6	12	10YR6/4	2
A Lagoa	Oi	42.25	41	67	10YR7/2	5
	Oa1	49.68	10	24	10YR7/4	3
	Oa2	42.11	9	27	10YR6/4	2
	Oa3	41.34	4	12	10YR5/3	2
	Oa4	51.62	9	20	10YR5/4	1
	Oa5	54.75	11	25	10YR7/4	3
Insua	Oi	32.36	43	70	10YR7/2	5
	Oa1	40.09	16	50	10YR7/4	3
	Oa2	31.93	16	50	10YR6/4	2
	Oa3	35.65	8	32	10YR4/4	0
	Oa4	47.42	6	20	7,5YR5/3	2
	Oa5	52.85	12	30	10YR7/4	3
Ameneiros	Oi	48.06	42	67	10YR7/2	5
	Oa1	45.69	20	60	10YR5/2	3
	Oa2	48.70	4	16	7,5YR4/4	0
	Oa3	51.87	4	16	10YR6/4	2
	Oa4	52.96	4	10	10YR6/4	2
	Oa5	52.57	4	10	7,5YR5/4	1
	Oa6	52.10	2	8	10YR5/3	2
(*) Referido a suelo seco a 110°C					IP: Índice de pirofosfato.	

Tabla III. Edad de las turberas calculada mediante C¹⁴.

Turbera	Muestra (cm)	Referencia laboratorio	Edad convencional (BP)	Edad calibrada (D.C./A.C.)
A Pena	110-120	CSIC-851	165±60	1640-1950
Cruz do Bocelo	115-130	CSIC-854	2160±60	390-50
Muiño	120-130	CSIC-853	2650±65	920-770
A Lagoa	85-100	CSIC-856	3100±50	1510-1260
Insua	140-155	CSIC-852	5025±60	3980-3700
Ameneiros	135-150	CSIC-855	6590±80	5640-5340

se un amplio desarrollo del bosque, particularmente del robledal. La causa desencadenante de la formación de estas turberas podría situarse en el incremento de las precipitaciones de la época, que pudo ser detectado en esta región por un mayor desarrollo de las diatomeas de agua dulce de los sedimentos de la ría de Vigo (MARGALEF, 1956). De todas formas, el amplio desarrollo de la cubierta arbórea que muestran la base de estas turberas debió compensar con su evapotranspiración el exceso de precipitación, por lo que sólo en aquellas zonas donde este tipo de vegetación fuese más escasa se podría haber producido un balance hídrico del suelo más favorable a la acumulación de agua. Esto parece producirse en la localización de estas turberas, las más próximas a los puntos culminantes del relieve de la zona, donde, por su situación abierta a los vientos, y su menor espesor de suelo, la implantación de especies arbóreas debió producirse con una mayor dificultad.

b) Turberas subatlánticas (A Lagoa, Muiño y Cruz do Bocelo). Entre el final del Subboreal (3100 BP) y la base del Subatlántico (2160 BP) se produce la formación de estas tres turberas. El espectro polínico de las dos turberas atlánticas anteriores muestra como pronto la densa cubierta arbórea

de *Quercus* comienza a desaparecer, al mismo tiempo que las ericáceas y herbáceas inician su expansión. La degradación de los robledales se aprecia también ya desde la base de las subatlánticas. Esto, unido a otros signos inequívocos de carácter arqueológico (CRIADO *et al.*, 1992) nos muestra como la actividad humana tuvo un gran desarrollo en esta época, y vinculado a ella como se produciría una fuerte deforestación. Por sí solo, todo ello hubiera bastado para justificar un nuevo incremento de las escorrentías superficiales (MOORE y MERRYFIELD, 1974). Sin embargo, no habría que ignorar el deterioro climático que se sitúa entre los 2900 y 2300 BP (DÍAZ-FIERROS, 1991) que podría haber actuado en el mismo sentido en relación con el balance hídrico de la zona, lo cual añadiría una justificación adicional a la formación de estas turberas, al igual que sucedió en una buena parte de otros depósitos turberiformes de Galicia (Braña Rubia, Barbanza, Brins, etc.).

Finalmente, el caso de la formación de A Pena (165 BP) podría estar vinculada a alguna desviación muy reciente del curso de agua que le da origen.

Estos dos ciclos de formación de turberas (el Atlántico y el Subatlántico) se pueden reconocer también con una cierta definición

Tabla IV. Principales características de los espectros pollínicos.

Prof. (cm)	AMENEIROS
140-100	Alto % de P.A (max. 76%) dominando <i>Quercus</i> . Escasez de arbustivas y herbáceas. Presencia de monoletes.
100-30	Permanece el % de P. A. Descenso de <i>Quercus</i> y gran desarrollo de <i>Alnus</i> . Escasez de <i>Poaceae</i> , <i>Cyperaceae</i> y <i>Ericaceae</i> . Aparece cereal. Aumento de monoletes. Máximo puntual de <i>Sphagnum</i> .
30-0	Gran reducción de P. A incluido <i>Quercus</i> . Da paso a <i>Pinus</i> en los 10 cm superiores. Aumento sobre todo de herbáceas. Disminución de monoletes y aumento de triletes.
INSUA	
165-135	Alto % de P.A. <i>Quercus</i> con máx. del 86%. Las no arboreas más importantes son <i>Poaceae</i> y <i>Cyperaceae</i> .
135-50	Similares % de P. A. dominado por <i>Alnus</i> . Similar a la anterior en no arboreas. Aparición de ericáceas, triletes y <i>Sphagnum</i> .
50-0	Fuerte descenso de P. A incluido <i>Quercus</i> y <i>Alnus</i> . Aparece <i>Pinus</i> a los 15 cm. Gran desarrollo de arbustivas y herbáceas. Buena representación de cereal.
ALAGOA	
100-35	Alto % P.A, esencialmente <i>Alnus</i> . Abundancia de <i>Poaceae</i> y <i>Cyperaceae</i> ; escasez y discontinuidad de rosáceas.
35-0	Fuerte descenso de P. A. Aumento de <i>Pinus</i> a partir de los 23 cm. Aumento de <i>Poaceae</i> y máximos valores de compuestas, <i>Ericaceae</i> , leguminosas y <i>Sphagnum</i> . Se mantienen las <i>Cyperaceae</i> .
P.A.: Polen arbóreo.	

Prof. (cm)	MUIÑO
130-90	Alto % de P. A, esencialmente <i>Alnus</i> . Abundancia de <i>Poaceae</i> y <i>Cyperaceae</i> y escasez de ericáceas y compuestas. Relativa importancia de umbelíferas y de monoletes incluido <i>Polypodium</i> .
90-55	Descenso de P.A. (<i>Quercus</i> en % similar a <i>Corylus</i> y <i>Alnus</i>) y de <i>Poaceae</i> . Aumento de <i>Cyperaceae</i> . Primer máximo de <i>Sphagnum</i> . Ligero descenso de umbelíferas.
55-0	Continúa el descenso del P.A, recuperándose desde los 20 cm hacia arriba por incremento de <i>Pinus</i> . Aumento de gramíneas, ericáceas, compuestas y umbelíferas. Descenso de <i>Cyperaceae</i> . Aparición de cereal (4%). Segundo máximo de <i>Sphagnum</i> .
CRUZ DO BOCELO	
140-115	Abunda el P. A, casi exclusivamente <i>Alnus</i> . Escasez de <i>Quercus</i> . Destacan <i>Poaceae</i> y <i>Cyperaceae</i> en % similares y en menor % <i>Ericaceae</i> .
115-0	Fuerte descenso de P. A. incluido <i>Alnus</i> . <i>Pinus</i> aumenta a partir de los 25 cm. Fuerte desarrollo de <i>Poaceae</i> . Incremento de <i>Ericaceae</i> y <i>Cyperaceae</i> . Aparición de cereal. Representación uniforme de <i>Umbelíferae</i> y triletes.
A PENA	
0-120	Bajo % de P. A (8-40%). <i>Pinus</i> bien representado hasta 25 cm de profundidad (máx. 20%). Gran desarrollo de <i>Poaceae</i> y <i>Ericaceae</i> . Buena representación de cereal, compuestas, leguminosas, triletes y <i>Sphagnum</i> .

en la morfología de los perfiles examinados (Fig. 3). El más antiguo presenta en los dos casos estudiados una tipología de acuerdo con Von Post H8 ó H9 y un contenido en fibras frotadas inferior al 13 %, y por otra parte, el ciclo Subatlántico se identifica sobre todo por tipologías H5-H6 y un mayor contenido en materiales fibrosos.

Finalmente, se diferencia morfológica y analíticamente de forma bastante neta un ciclo reciente (200-250 BP) con índices de H2-H4, un contenido en fibras generalmente del orden del 40 % y un índice de pirofosfato de 4-5.

CONCLUSIONES

Dentro de la sierra se reconocen dos etapas formadoras de turberas, localizadas al final del Atlántico y principios del Subatlántico. La primera parece estar ligada al incremento de precipitaciones de la época y

a la situación topográfica y la segunda a la deforestación y posiblemente al deterioro climático.

Los depósitos estudiados en la Sierra de O Bocelo muestran un grado de descomposición de los materiales orgánicos, evaluado por el índice de pirofosfato y contenido de fibras no desmenuzables, casi siempre bastante elevado. Se distingue un nivel de escaso espesor de materiales fibricos que reposa sobre sápricos y de forma ocasional sobre hémicos.

Por el sistema de clasificación de Von Post su grado de evolución es proporcional a su profundidad y antigüedad, siendo elevado en la base de los depósitos Atlánticos, y moderado en los Subatlánticos. En superficie presentan siempre un nivel de muy escasa evolución.

Este trabajo ha sido financiado por la Consellería de Educación e Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia.

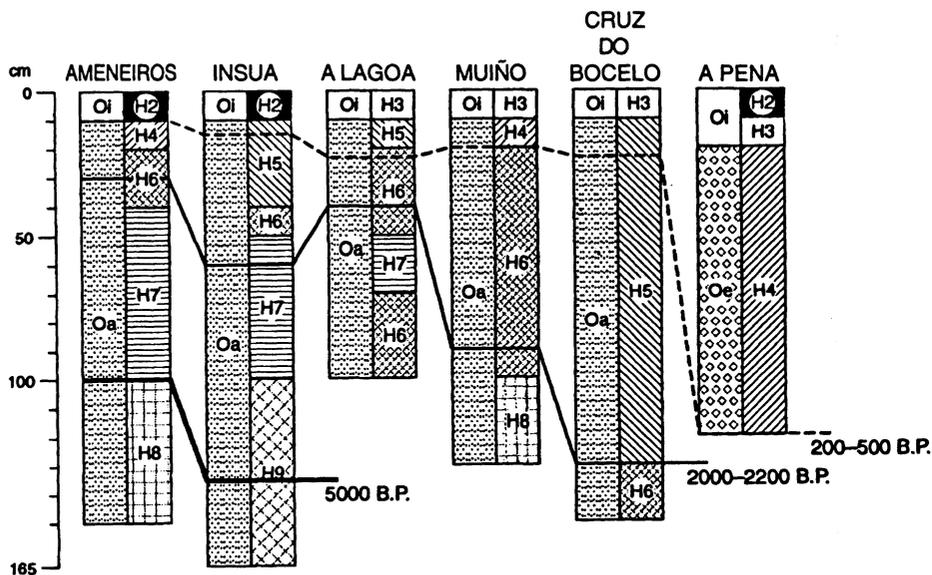


Fig. 3. Relación entre ciclos de formación de las turberas y morfología de los perfiles (*Columna izquierda* = clasificación de horizontes de la Soil Taxonomy (1975). *Columna derecha* = clasificación de Von Post).

BIBLIOGRAFIA

- AIRA, M. J.; SAA, P. y LOPEZ, P. (1991). Studio paleontológico delle torbiere della Serra do Bocelo (Galicia, España). *First European Symposium on terrestrial Ecosystems: Forest and Woodlands*. Florencia. Italia.
- BIROT, P. et SOLE SABARIS, L. (1954). Recherches morphologiques dans le Nord-Ouest de la Péninsule Iberique, *Men. et Doc. C.N.R.S.*, 4: 10-61.
- CARBALLEIRA, A.; DEVESA, C.; RETUERTO, R.; SANTILLAN, E. y UCIEDA, F. (1983). Bioclimatología de Galicia. *Fund. P. Barrié de la Maza*. La Coruña. 391 pp.
- CRIADO BOADO, F.; AIRA RODRIGUEZ, M. J. y DIAZ-FIERROS, F. (1986). La construcción del paisaje: Megalitismo y ecología. Sierra de Barbanza. Arqueología/Investigación. *Consellería de Educación e Cultura*. Xunta de Galicia. 186 pp.
- CRIADO BOADO, F. (Dir.) et al. (1992). Arqueología del paisaje. El área Bocelo-Furelos entre los tiempos paleolíticos y medievales. Arqueología/Investigación 6. *Xunta de Galicia*. 294 pp.
- DIAZ-FIERROS, F. (1971). Contribución a la climatología agrícola de Galicia. *Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela*.
- DIAZ-FIERROS, F. (1991). Clima e solos de Galicia na época romana. En: Flora, Fauna, Mantenza e Paisaxe na Galicia Romana. (En prensa).
- EVANS, J. G. (1976). The Environmental of Early Man in the British Isles. London, *Paul Elek, Ltd.*, (1.ª Ed. 1975).
- I.G.M.E. (1978). Mapa a escala 1:50.000 y memoria de la hoja 96 (Arzúa). *Inst. Geol. Min. Esp.* Madrid.
- I.G.M.E. (1981). Mapa a escala 1:50.000 y memoria de la hoja 71 (Sobrado de los Monjes). *Inst. Geol. Min. Esp.* Madrid.
- JATO RODRIGUEZ, V. (1974). Contribución a la cronología de suelos por análisis de polen. *Tesis Doct.* Univ. Santiago. 250 pp.
- LYNN, W. C.; MCKINZIE, W. E. and GROSSMAN, R. B. (1974). Field Laboratory Tests for Characterization of Histosols. In: «Histosols: Their Characteristics, Mse and Clasificación». *Aandhl (Ed.)*. 6: 11-20. Madison. Wisconsin.
- MARGALEF, R. (1956). Paleocología postglacial de la ría de Vigo. *Investigaciones pesqueras*, 5: 89-112.
- MATTE, Ph. (1968). La structure de la virgation hercynienne de Galice (Espagne). *Trav. Lab. Geol. Fac. Sci.* Grenoble, 44: 1-128.
- MENENDEZ AMOR, J. and FLORSCHÜTZ, F. (1961). Contribución al conocimiento de la vegetación en España durante el Cuaternario. *Est. Geol.*, 17: 83-99. Madrid.
- MOORE, P. D. and MERRYFIELD, D. L. (1974). Prehistoric Human Activity and Blanket Peat Initiation on Exmoor. *Nature*, 250: 439-441.
- MUNSELL. (1988). Soil colour charts. *Munsell Color*. Baltimore.
- NEWHALL, F. (1976). Calculation of Soil Moisture Regimes from the Climatic Record. Soil Survey Investigations Report. *Soil Conservation Service*. Washington, D.C. USA.
- RAMIL REGO, P. (1992). La vegetación cuaternaria de las sierras septentrionales de Lugo a través del análisis polínico. *Tesis Doct.* Univ. Santiago. 356 pp.
- RIVAS MARTINEZ, S. (1987). Mapa de las Series de Vegetación de España. 1:400.000. *Publ. ICONA, Ser. Técnica*. Madrid. 268 pp.
- SOIL SURVEY STAFF. (1975). Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. *USDA*.
- SOIL SURVEY STAFF. (1990). Keys to Soil Taxonomy, fourth edition. *SMSS technical monograph* n.º 6. Virginia.
- TORRAS TRONCOSO, M. L. (1982). Aplicación del análisis polínico a la datación de paleosuelos en Galicia. *Tesis Doct. Univ. Santiago*. 458 pp.
- TÖRNQVIST, T. E.; JANSSEN, C. R. y PEREZ ALBERTI, A. (1989). Degradación antropogénica de la vegetación en el noroeste de Galicia durante los últimos 2.500 años. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, vol. 38, n.º 103: 175-198 p.
- VAN MOURIK, J. M. (1983). Pollen Profiles of Slope Deposits in the Galician Area (NW Spain). *Nederlandse Geografische Studies*, 12, 171 pp.
- VON POST, L. (1937). The Geographical Survey of Irish Bogs. *Ir. Nat. J.*, 6: 21-227.

Recibido, 20-XI-92
Aceptado, 15-III-93