

TUBERA DE PADUL

Sondeo de 107 m de profundidad realizado en la Turbera de Padul (Granada, SE España)

La turbera de Padul está situada a 20 km al sur de la ciudad de Granada (Andalucía, sur de España) (Fig. Padul1). Se formó en una cuenca tectónica altamente subsidente y limitada por fallas al pie de Sierra Nevada, y consiste en una cuenca endorreica, rodeada de montañas. Se encuentra a 720 metros sobre el nivel del mar y algunas partes están cubiertas permanentemente por agua. Su eje longitudinal está orientado NO-SE. Tiene una superficie de 4 km² y una profundidad máxima de 100 m. El lecho rocoso está formado principalmente por dolomías mesozoicas falladas que provocaron el hundimiento gradual de la cuenca.



Drilling campaign in the Padul Peat Bog (Granada)



Padul drill hole core sampling



Top of the Padul peat bog record



The uppermost part of the Padul peat bog record was studied digging a 8m deep trench

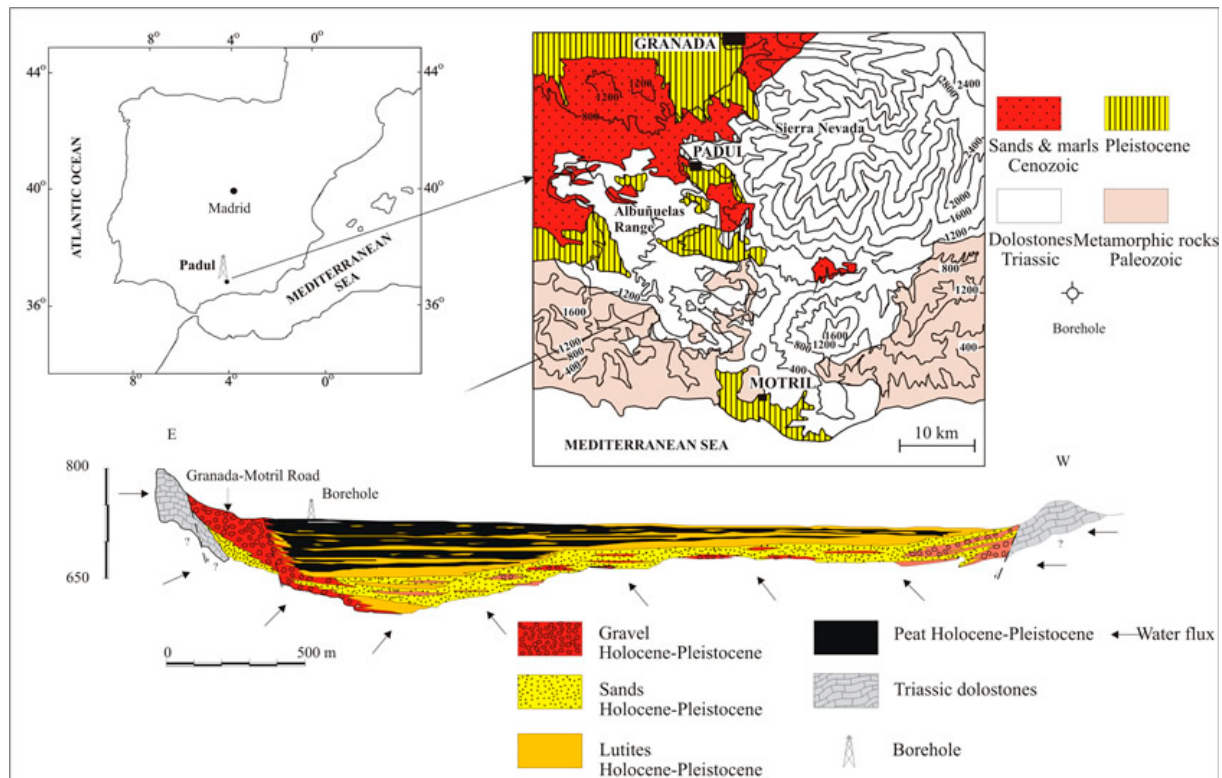
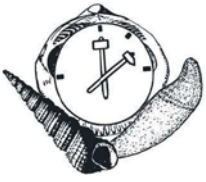


Figura 1. Ubicación geográfica y entorno geológico de la cuenca de Padul.

La cuenca de Padul es una zona de descarga del flujo de agua subterránea de los acuíferos circundantes. Las direcciones de flujo cambian desde subhorizontales, en los acuíferos mesozoicos adyacentes a la cuenca, hasta una descarga esencialmente ascendente dentro de la depresión que contiene turba.

La precipitación actual en el área es un factor menor en el balance hídrico del depósito de turba y se estima que el aporte de agua por escorrentía contribuye solo alrededor del 8% del total (Cañada, 1984). En consecuencia, los cambios en el nivel freático en la turba están controlados indirectamente por la infiltración de agua desde las montañas circundantes.

La cuenca de Padul recibe una integración de restos vegetales provenientes de Sierra Nevada donde es posible reconocer una serie de cinturones de vegetación.

El registro estratigráfico del pozo Padul (Latitud: 37°01'01'' N; Longitud: 3°36'07'' O; Elevación: 714.20) puede dividirse en dos partes equivalentes en espesor (Fig. Padul2). La parte más baja del registro comienza con conglomerados poco cementados de origen aluvial muy inmaduros, seguidos de margas lacustres con algunas intercalaciones arenosas/conglomeráticas de origen fluvial, así como vetas de turba. Las margas pueden estar cementadas o no y su contenido terrígeno es altamente variable. Su contenido de materia orgánica también es muy variable: desde fitoclastos dispersos, partículas carbonosas o puntos simples hasta capas grises ricas en materia orgánica. La laminación, si se desarrolló, no se preservó debido a la bioturbación. La parte más superior del registro de turba de Padul puede describirse simplemente como turba masiva con algunas intercalaciones margosas.

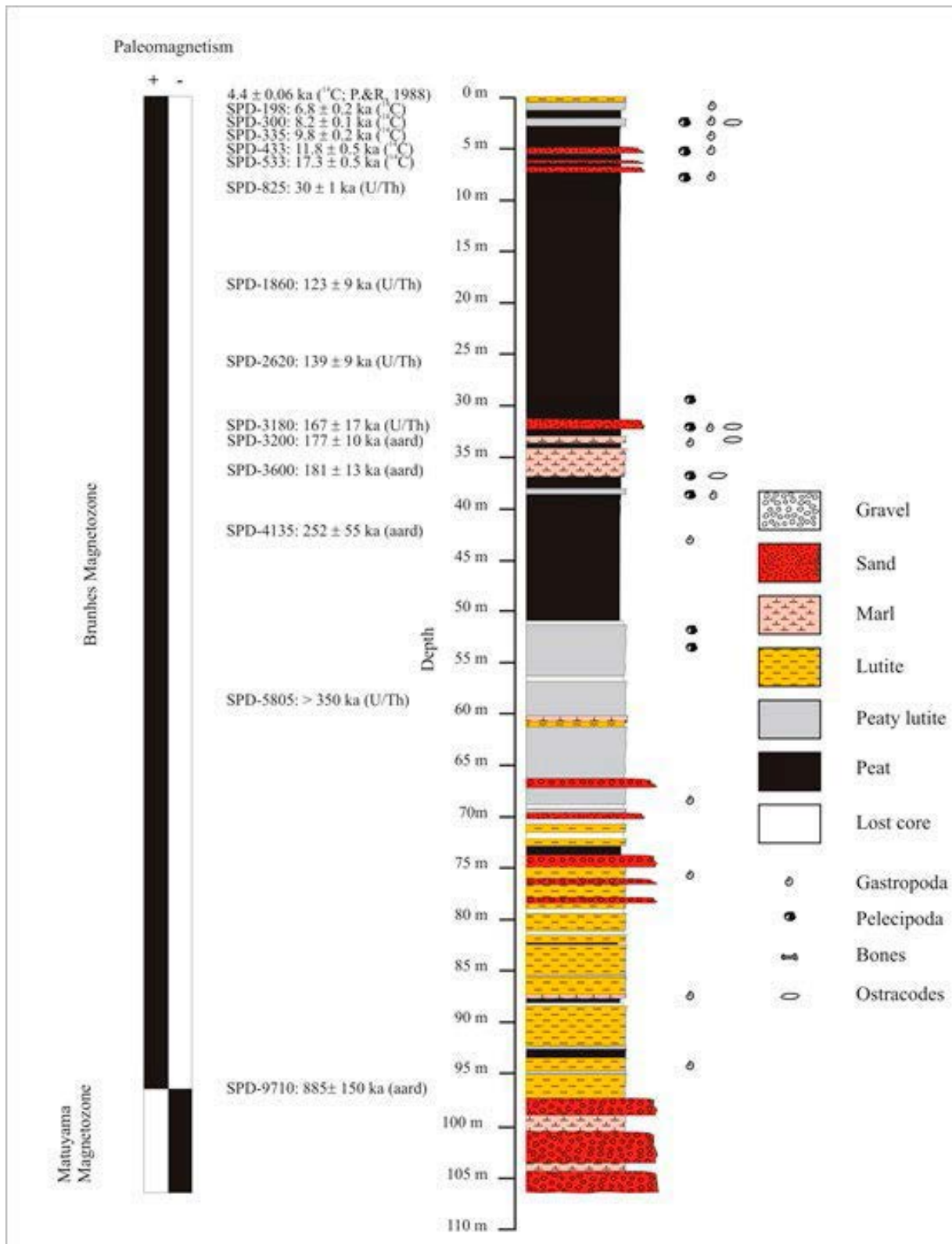
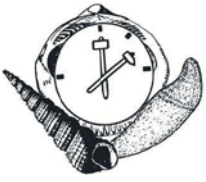
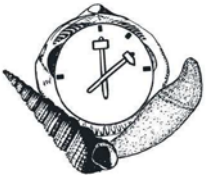


Figura 2. Estratigrafía y cronología del núcleo de sondeo de la turbera de Padul. Las dataciones se siguen según el método empleado para su cálculo: ¹⁴C, U/Th, aard (racemización de aminoácidos).



Resultados

En la turbera de Padul, la concentración de carbono orgánico, las razones atómicas H/C y C/N, los valores de $\delta^{13}C$ y CPI y la cadena n-alcano predominante, demostraron ser excelentes indicadores paleoambientales para el estudio de la evolución paleoclimatológica y paleohidrológica a lo largo del último Ma (Fig. Padul3) (Ortiz et al., 2004). La cronoestratigrafía se obtuvo con base en el método de datación por radiocarbono, U/Th, paleomagnetismo y racemización de aminoácidos (Pons y Reille, 1988; Ortiz et al., 2004).

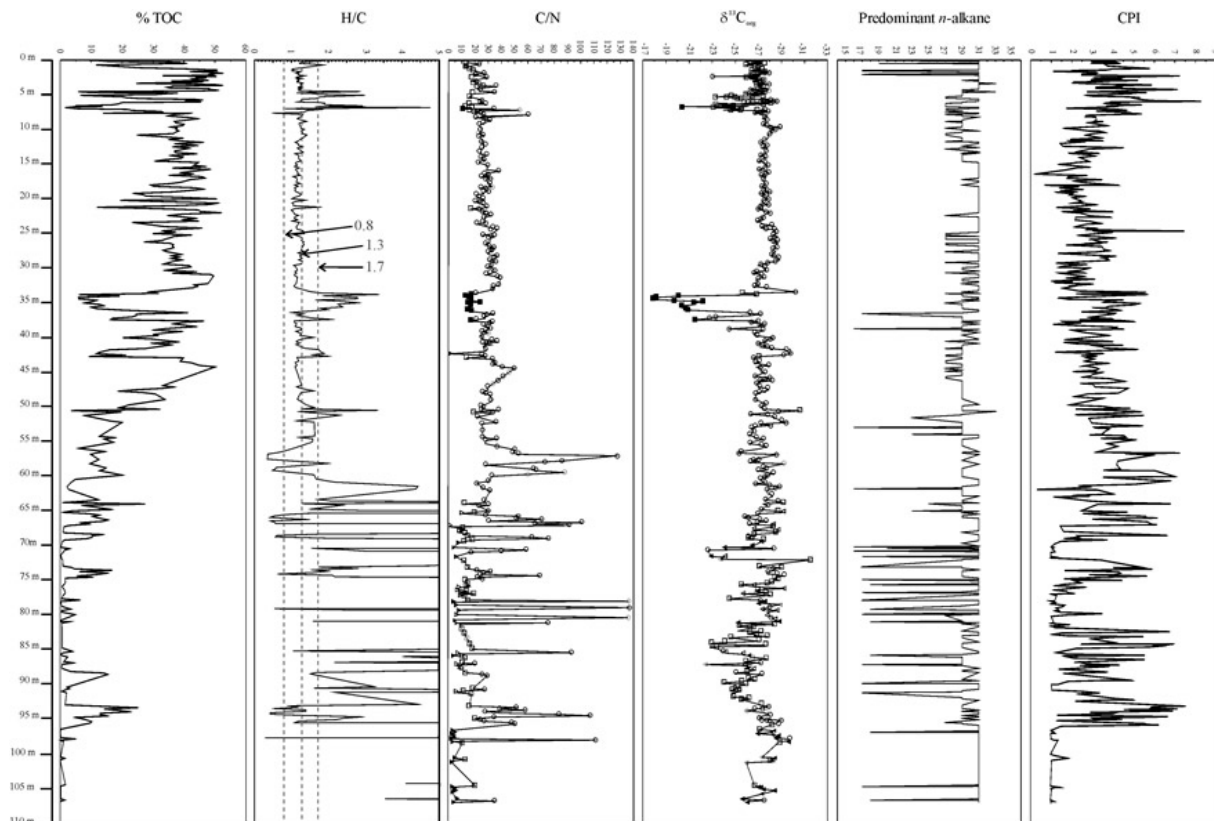
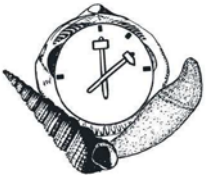


Figura 3. Concentración de carbono orgánico (%COT), H/C, C/N, $\delta^{13}C$, CPI y registros de cadena de n-alcanos predominantes. Las relaciones H/C se representan hasta 5, aunque hay algunos valores mayores, especialmente en la parte inferior del núcleo (en algunos casos >100). Hemos preferido utilizar una escala menor (0 a 5) para mostrar los valores de corte de los diferentes grupos (0,8; 1,3 y 1,7). Cuando los valores H/C son mayores que 5, están más allá del límite superior de la escala. En los registros $\delta^{13}C$ y C/N.

Las relaciones atómicas H/C y los valores CPI indican que se produjo poca diagénesis durante el transporte y después de la deposición en la Cuenca.

Estos indicadores proporcionan evidencia de dos escenarios hidrogeológicos marcadamente diferentes en la Cuenca de Padul. Desde el fondo (ca. 1 Ma B.P.) hasta el metro 60 (ca. 400 ka B.P.), una importante recarga de escorrentía hizo que el cuerpo de agua fuera más profundo que en el resto del registro. Desde el metro 60 hasta la parte más alta (ca. 400-4,5 ka B.P.), la cuenca de Padul se convirtió en una turbera s.s., con la principal entrada de agua como entrada de agua subterránea.



Las muestras con bajas relaciones C/N y valores intermedios-bajos de $\delta^{13}\text{C}$ (Grupo 1), así como con altos valores de H/C y abundancia de n-alcenos de bajo peso molecular, se interpretaron como derivadas de fitoplancton. Estos valores son predominantes en la parte inferior del núcleo (ca. 1 Ma-400 ka B.P.) y pueden estar relacionados con episodios húmedos que causaron que el nivel del cuerpo de agua subiera.

Desde ca. 400 ka hasta ca. 180 ka B.P. (metros 60 a 36,0), episodios alternantes vinculados a fases húmedas/secas con predominio de pastos o árboles y macrófitos acuáticos, respectivamente, fueron identificados por la relación atómica H/C.

Dos episodios cálidos-húmedos importantes, interpretados a partir de valores bajos de C/N y altos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ (Grupo 3), ocurrieron en ca. 180 a 170 ka B.P. (metros 36-33,6) y en ca. 20 ka B.P. (metro 6,7). El primero puede correlacionarse con el estadio isotópico marino (MIS) 7a; y el último con el óptimo climático publicado por Florschütz et al. (1971). Este último también fue interpretado en el estudio de Valle et al. (2003).

Los cambios climáticos globales que ocurrieron desde ca. 170 a 25 ka B.P. (metros 33,6 a 7) no se registraron en algunos proxies. En este periodo, las razones H/C y C/N y los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ variaron poco, aunque se produjeron variaciones significativas en el registro polínico y en los porcentajes relativos de n-alcenos C 27, C 29 y C 31.

Sin embargo, se detectaron cambios importantes vinculados al Último Máximo Glacial y al inicio del Holoceno (metros 7-4,5). Las muestras con valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ más bajos coincidiendo con razones atómicas C/N altas, razones atómicas H/C entre 1,3 y 1,7 y con cadenas predominantes de n-alcenos de 31 átomos de carbono representan fases frías-secas que provocaron la recesión de los bosques templados y la extensión de las gramíneas. Tras estos periodos, tanto la temperatura como la precipitación se recuperaron, provocando la expansión de los bosques templados y una subida del nivel del agua, con una importante producción de algas lacustres. Estos últimos episodios se caracterizan por muestras con relaciones C/N intermedias y valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$, así como por relaciones H/C características del fitoplancton o de los árboles, y n-alcenos predominantes en C 27 o C 29.

Se registraron pocos cambios durante el Holoceno (4,5 metros superiores) en los indicadores paleoambientales, aunque hubo episodios secos y húmedos alternados.

La cadena predominante de n-alcenos proporciona evidencia del origen de la materia orgánica y, en general, es consistente con la interpretación realizada a partir de los otros indicadores.