

AVANCES DE LA GEOMORFOLOGÍA EN ESPAÑA, 2008-2010

XI Reunión Nacional de Geomorfología

Solsona, 20-24 Septiembre 2010



**Sociedad Española
de Geomorfología**

Editores:

Xavier Úbeda

Universitat de Barcelona

Damià Vericat

Centre Tecnològic Forestal de Catalunya

Ramon J. Batalla

Universitat de Lleida y Centre Tecnològic Forestal de Catalunya

Instituciones colaboradoras:



UNIVERSITAT DE BARCELONA



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

DINÁMICA ALUVIAL RECIENTE EN BARDENAS REALES DE NAVARRA

Peña, J.L.¹, Saz, M.A.¹, Longares, L.A.¹, Schulte, L.², Baró, M.², Muñoz, A.³,
Sancho, C.³, Benito, G.⁴, Osácar, M.C.³ y Machado, M.J.⁴

RESUMEN

Se caracteriza la dinámica aluvial desde la Pequeña Edad del Hielo hasta la actualidad, en Bardenas Reales de Navarra (Depresión del Ebro), mediante criterios geomorfológicos, sedimentológicos y cronológicos (14C, 210Pb y dendrocronología). Los procesos de sedimentación e incisión muestran un alto grado de eficacia geomorfológica y una rápida respuesta a la variabilidad climática de alta frecuencia, en un contexto de cambios en el uso del suelo.

PALABRAS CLAVE: actividad aluvial, PEH-Actualidad, cambio climático, uso del suelo, Depresión del Ebro.

ABSTRACT

An approach to alluvial dynamics from Little Ice Age to present time, in Bardenas Reales of Navarra (Ebro Basin), is presented based on geomorphological, sedimentological and chronological (14C, 210Pb and dendrochronology) data. Sedimentation and incision processes show a high degree of geomorphic effectiveness as well as a very quick response to centennial-decadal scale climatic variability, in a context of land use change.

Key words: alluvial activity, LIA-Present time, climatic change, land use, Ebro basin.

¹ Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza, jlpena@unizar.es. ² Geografía Física, Universitat de Barcelona, Montalegre 6-8, 08001 Barcelona. ³ Ciencias de la Tierra, Universidad de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza. ⁴ Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC, Serrano15 duplicado, 28006 Madrid

INTRODUCCIÓN

La depresión erosiva de la Bardena Blanca (Cuenca del Ebro), excavada en materiales predominantemente lutíticos de edad miocena, contiene un excelente registro aluvial holoceno conformado por varias unidades morfosedimentarias (Sancho et al., 2008). La sedimentación de la unidad aluvial más reciente tiene lugar durante la Pequeña Edad del Hielo (Sancho et al., 2007) y posteriormente ha sido sometida a una intensa incisión. Estos aspectos generales indican una alta actividad morfodinámica aluvial durante tiempos recientes. Se han seleccionado los registros morfosedimentarios localizados en el Barranco de Valfondo. El objetivo de este trabajo consiste en posicionar cronológicamente estos eventos de sedimentación e incisión y analizar los factores que los han desencadenado.

METODOLOGÍA

La actividad aluvial reciente en Bardenas Reales se ha caracterizado a partir de criterios geomorfológicos, sedimentológicos y cronológicos. La aproximación cronológica se ha efectuado mediante radiocarbono, ^{210}Pb , dendrocronología de los Tamarix y fotografías aéreas comparadas.

RESULTADOS

En el Barranco de Valfondo, los registros aluviales objeto de estudio constituyen rellenos sedimentarios canaliformes de hasta 3 m de espesor, correspondientes a la unidad 3 de la figura 1, encajados y superpuestos a unidades holocenas anteriores (1 y 2

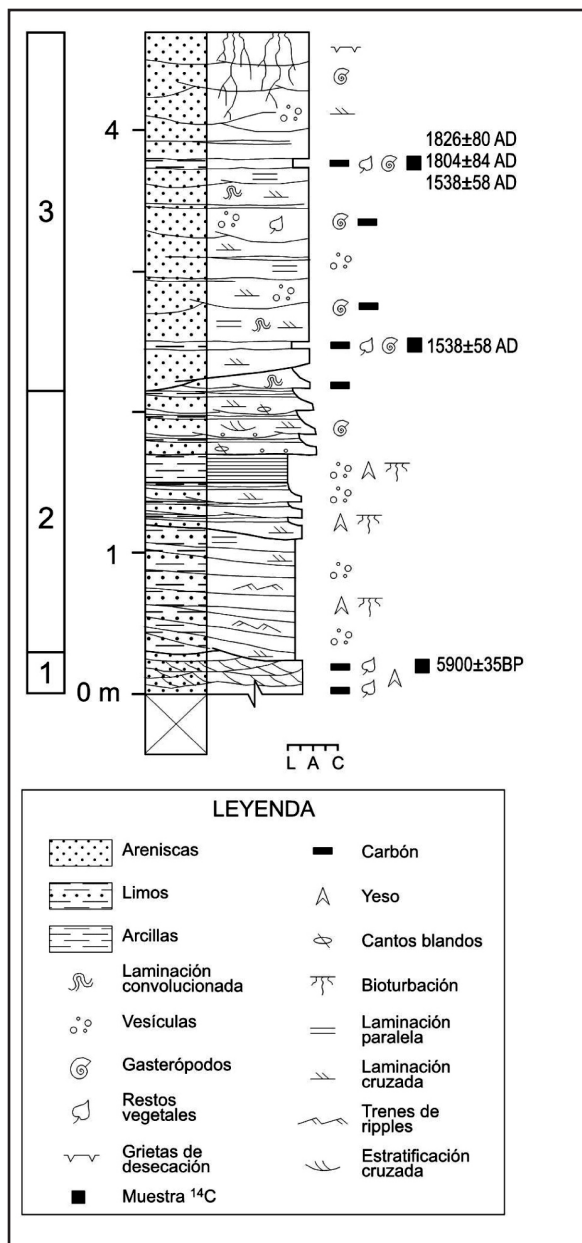


Figura 1. Perfil estratigráfico y edades de radiocarbono

de la misma figura). En relación con esta etapa sedimentaria aparece una primera generación de tamarices. Estos registros a su vez se encuentran incididos, generando escarpes que superan los 5 m.

Así mismo, en el fondo del barranco aparece al menos una barra fluvial, colonizada por una segunda generación de tamarices, que se encuentra incidida (1 m) con respecto al fondo del canal funcional (Fig. 2), y que presenta actividad ocasional en relación con eventos de lluvia de alta intensidad.

La unidad aluvial encajada 3 está constituida por arenas y limos con ripples, laminación paralela y convolucionada, vacuolas y restos orgánicos. Las secuencias se asocian con eventos hidrológicos de carácter episódico. La base presenta una edad ^{14}C de 1538 ± 58 AD, mientras que hacia techo las edades obtenidas con restos de diferente naturaleza, en un mismo nivel, son 1538 ± 58 , 1804 ± 84 y 1826 ± 80 AD (Fig. 1), aunque la primera de ellas puede ser desechada. La distribución de la actividad del ^{210}Pb en el perfil analizado no ha aportado mayores precisiones cronológicas.

A partir de la dendrocronología, los tamarices relacionados con esta unidad nacieron en 1871 (128 años) y muestran desarrollo sincrónico con fases de sedimentación. Por otra parte, ejemplares asociados con las barras subactuales tienen una edad de 30 años (nacidos en 1979).

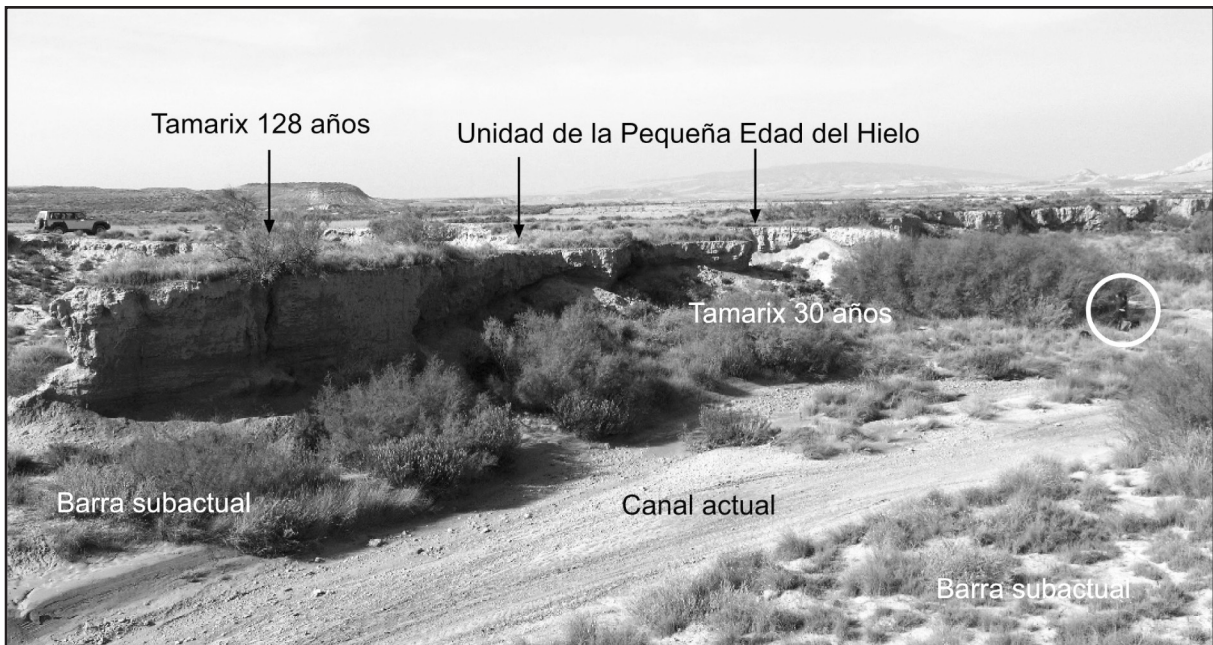


Figura 2. Imagen de las unidades sedimentarias diferenciadas y las etapas de crecimiento de los tamarizales. Las personas (círculo) sirven de escala

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los datos morfosedimentológicos y cronológicos de los registros aluviales recientes del Barranco de Valfondo, en la Bardena Blanca, permiten realizar una propuesta evolutiva de la dinámica aluvial en este sector. Los procesos de sedimentación se iniciaron a principios del siglo XVI y perduraron hasta principios del siglo XX. Las tasas de sedimentación alcanzarían valores mínimos aproximados de 0,5 m cada 100 años. Esta actividad sedimentaria estaría relacionada con el aumento en la variabilidad interanual de las precipitaciones y en la frecuencia de los eventos pluviométricos catastróficos, en un ambiente frío con tendencia a la aridez (Saz, 2003). Adicionalmente, la deforestación antrópica y el sobrepastoreo en la zona serían importantes. Tras esta etapa sedimentaria tiene lugar un cambio brusco en la dinámica aluvial y se inicia un período de intensa incisión. La dendrocronología indica que el encajamiento se detiene en la segunda mitad de los años 1970, cuando se forman las barras subactuales. Esta etapa de estabilización parece reconocerse a escala regional y coincide con la última crisis fría detectada instrumentalmente (Saz et al., 2004). Las fotografías aéreas del año 1956-57 indican que la incisión era activa, ya que el fondo del barranco no presentaba desarrollo de tamarizales. Además, este período de incisión coincide con cambios notables en el uso del suelo, ya que se pasa de 4.000 ha cultivadas en 1900 a 20.000 ha en 1950. Estos datos apuntan hacia un alto grado de eficacia geomorfológica de los procesos erosivo-sedimentarios y una rápida respuesta de los sistemas aluviales a la variabilidad climática de alta frecuencia (centenas-decenas de años), en un contexto de cambios en el uso del suelo.

Agradecimientos: Trabajo financiado por los proyectos CGL2006-08973/BTE y CGL2009-10455/BTE y el grupo PaleoQ del Gobierno de Aragón.

BIBLIOGRAFÍA

- Sancho, C., Peña, J.L., Muñoz, A., Benito, G., McDonald, E., Rhodes, E.J. y Longares, L.A. (2008): Holocene alluvial morphosedimentary record and environmental changes in the Bardenas Reales Natural Park (NE Spain). *Catena* 73, 225-238.
- Sancho, C., Benito, G., Muñoz, A., Peña, J.L., Longares, L.A., McDonald, E., Rhodes, E. y Saz, M.A. (2007): Actividad aluvial durante la Pequeña Edad del Hielo en Bardenas Reales de Navarra. *Geogaceta* 42, 111-114.
- Saz, M.A. (2003): Temperaturas y precipitaciones en la mitad norte de España desde el siglo XV: Estudio dendroclimático. Consejo Prot. Naturaleza de Aragón, 44, 293 p.
- Saz, M.A., Peña, J.L., Longares, L.A., Creus, J. y González-Hidalgo, J.C. (2004): Evolución reciente de fondos de valle holocenos en el sector central del Valle del Ebro a partir de series de crecimiento radial de *Tamarix Canariensis*. En: Peña, J.L. et al (Eds.): *Geografía Física de Aragón. Aspectos generales y temáticos*. Univ. Zaragoza-Institución Fernando el Católico, 315-328.