

ANÁLISIS DENDROGEOMORFOLÓGICO Y REGISTRO DE PALEOINUNDACIONES EN LA CUENCA DEL RÍO TILL (NE INGLATERRA): RESULTADOS PRELIMINARES

Ruiz Villanueva, Virginia¹, Thorndycraft, Varyl², Díez Herrero, Andrés¹

RESUMEN

La hidrología de paleoinundaciones no está muy desarrollada en Inglaterra hasta el momento. En este trabajo se presentan los primeros resultados obtenidos en el análisis de paleoinundaciones llevado a cabo en el río Till (NE de Inglaterra). Se han empleado técnicas dendrogeomorfológicas para complementar los datos de depósitos sedimentarios de inundaciones. Los primeros resultados indican que el uso de dendrogeomorfología permite cuantificar los caudales de eventos recientes ocurridos en los afluentes de alta energía que no disponen de estaciones de aforo para validar modelos hidrológicos e hidráulicos y completar las series.

Palabras clave: Dendrogeomorfología, paleoinundación, río Till, Inglaterra.

ABSTRACT

Palaeoflood hydrology in the UK to date has been limited. This paper presents preliminary results of a study in the Till basin (NE England) focused on investigating the applicability of dendrogeomorphology to complement sedimentary palaeoflood records. The results indicate that dendrogeomorphology provides a methodology for quantifying flood discharges of recent events in high energy ungauged tributaries, and hence will improve the validation of hydrological and hydraulic models.

¹ Área de Investigación en Peligrosidad y Riesgos Geológicos, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, España. v.ruiz@igme.es; andres.diez@igme.es. ² Departamento de Geografía, Royal Holloway, Universidad de Londres, Egham, Reino Unido. Varyl.Thorndycraft@rhul.ac.uk.

Key words: Dendrogeomorphology, palaeoflood, Till River, England.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En Europa, la necesidad de una gestión eficaz de las inundaciones ha sido articulada a través de la Directiva europea (2007/60/EC) de evaluación y gestión del riesgo de inundaciones. En el Reino Unido, la recopilación de buenas prácticas en análisis de inundaciones se recoge en el Manual de la estimación de inundación (FEH; Reed, 1999). Una de las principales limitaciones es la no disponibilidad de series suficientemente largas de datos de precipitación y/o caudal; en estos casos, la guía recomienda, para la estimación de períodos de retorno de eventos extremos, el uso de datos no sistemáticos, como los procedentes de análisis de paleoinundaciones, ver Benito y Thorndycraft (2005). Sin embargo, su aplicación general en el Reino Unido no está muy extendida según Reed (1999). Desde la publicación de la FEH, se han llevado a cabo un número limitado de estudios de paleoinundaciones (Werrity et al., 2006 y Macklin y Rumsby, 2007). Pero el estudio de Thorndycraft (2009) en el río Till es el primero en estudiar sedimentos de paleocrecidas dentro de una garganta.

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio dendrogeomorfológico para complementar el estudio multidisciplinar en la cuenca del río Till. El uso de dendrogeomorfología en el análisis de inundaciones permite datar eventos pasados, complementando el registro sistemático y mejorando con ello los estudios de peligrosidad estimando su frecuencia y magnitud mediante la calibración de modelos hidráulicos, ver Yanosky y Jarrett (2002).

ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

La cuenca del río Till tiene una superficie de aprox. 675 km²; sus principales afluentes (Glen, Breamish y Wooler Water) descienden por las laderas del macizo granítico de Cheviot (Fig. 1A). Estos afluentes se caracterizan por ser arroyos de montaña de alta energía con un elevado transporte de carga sólida.

El registro instrumental se encuentra espacialmente limitado y temporalmente fragmentado con estaciones de aforo en el río Glen en Kirknewton (199 km², 1961-actualidad sin registro en el intervalo 1983-1990), el río Till en Etal (648 km², 1955-1981) y Heaton Mill (656 km², 2002-actualidad). La mayor inundación registrada en la historia ha sido el evento de 2008, estimado en 121 m³/s para río Glen (6 de septiembre) y 415 m³/s para el Till (7 de septiembre), donde la lámina de agua alcanzó unos 3,5 m y sobrepasó los diques de protección frente a inundaciones e inundó superficies

de terraza pleistocena. Sin embargo, en el tramo final del río hay depósitos holocenos de paleocrecidas que indican niveles superiores al del evento de 2008 (Fig. 1D).

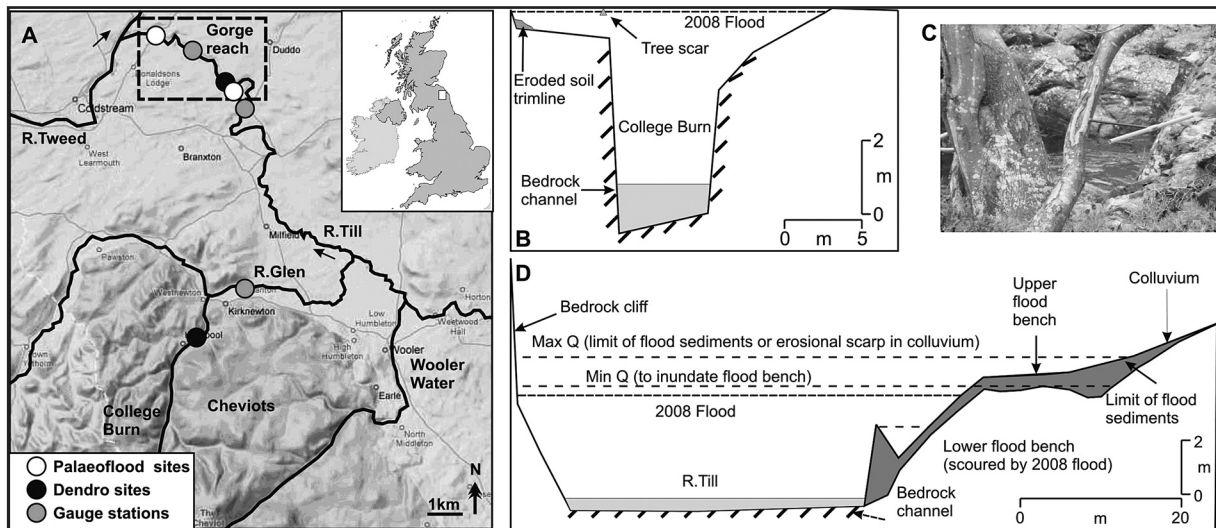


Figura 1. A. La zona de estudio; B. Perfil del College Burn con la altura de la herida indicada y la lámina de agua; C. Foto de la herida; D Perfil del río Till en la zona de la garganta con los niveles de la crecida de 2008 y las paleocrecidas indicada (modificado de Thorndycraft, 2009)

El análisis dendrogeomorfológico consistió en el muestreo con barrena Pressler de aquellos árboles (*Alnus glutinosa* y *Fraxinus angustifolia*) que presentaban algún daño producido por las inundaciones (descortezados, principalmente). Las muestras recogidas fueron analizadas en laboratorio. Para el conteo y medida de los anillos de crecimiento se emplea una mesa de medida Lintab y el software TsapWin 4.6 (Rinntech™). Además se realizó un levantamiento topográfico de detalle de un tramo del río con el objetivo de estimar los caudales mediante sencillas fórmulas hidráulicas unidimensionales (ecuación de Manning).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado del análisis dendrogeomorfológico, hasta el momento, se han detectado heridas en los años 1992, 1998 y 2008. Se pone de manifiesto la necesidad de realizar un muestreo sistemático de un mayor número de ejemplares arbóreos. El evento de 2008 produjo numerosos daños en la vegetación, dejando heridas y descortezados en los árboles. Estas señales se emplearon para estimar su caudal, que en una primera estimación indicó un rango de caudales de 104-127 m³/s (según un rango de rugosidad de 0,045-0,055) para la crecida de 2008 del College Burn. En el futuro se

incorporará un modelo digital de elevaciones (LIDAR) para mejorar la topografía y permitir la estimación de caudal a través de un modelo hidráulico más sofisticado. La comparación de edades y alturas de los distintos elementos estudiados (descortezados, depósitos detríticos y acumulaciones de flotantes) puede aportar interesantes conclusiones para el futuro uso de unos, otros o combinación de varios, como indicadores de paleoniveles mínimos sobre todo en los afluentes de alta energía.

Agradecimientos: Los autores quieren agradecer a la Environment Agency su colaboración, al Natural England por la tramitación de los permisos para muestrear los árboles dentro de una zona SSSI (Site of Special Scientific Interest). El trabajo de dendrogeomorfología está siendo financiado por el Proyecto Dendro-Avenidas (CGL-2007-62063 HID, www.dendro-avenidas.es) del Ministerio de Ciencia e Innovación que se desarrolla en el IGME. Los autores quieren agradecer su colaboración a Mar Génova (Escuela Técnica de Ingenieros Forestales de Madrid), José M^a Bodoque (Universidad de Castilla-La Mancha) y Mario Hernández (IGME).

BIBLIOGRAFÍA

- Benito G y Thorndycraft V.R. (2005): Palaeoflood hydrology and its role in applied hydrological sciences. *Journal of Hydrology*, 313, 3-15.
- Reed, D.W. (1999): *Flood estimation handbook*. Volume 1: Overview. Institute of Hydrology, Wallingford, 108pp.
- Macklin, M.G., Rumsby, B.T. (2007): Changing climate and extreme floods in the British uplands. *Transactions of the Institute of British Geographers NS 32*, 168-186.
- Thorndycraft, V.R. (2009): Quantifying flood response to Late Holocene global change. *Geophysical Research Abstracts*, 11, EGU2009-1966.
- Werrity, A., Paine, J.L., Macdonald, N., Rowan, J.S., McEwen, L.J. (2006): Use of multi-proxy flood records to improve estimates of flood risk: Lower River Tay, Scotland. *Catena* 66, 107-119.
- Yanosky, T.M. y Jarrett, R.D. (2002): Dendrochronologic evidence for the frequency and magnitude of paleofloods In: House, P.K., Webb, R.H., Baker, V.R., and Levish, D.R.(eds) *Ancient Floods, Modern Hazards: Principles and Applications of Paleoflood Hydrology*. American Geophysical Union, *Water Science and Application Series 5*, 77-89.