

Diseño instrumental para el estudio de los procesos de erosión hídrica a distintas escalas en la cuenca alta del “Barranc del Carraixet”

J.L. Rubio ⁽¹⁾, J.A. Pascual-Aguilar⁽¹⁾, V. Andreu⁽¹⁾

(1) Departamento de Degradación y Conservación de Suelos, Centro de Investigaciones sobre Desertificación-CIDE (CSIC-UVES-GV), Camí de la Marjal s/n, 46470 Albal (Valencia, Spain). E-mail: juan.a.pascual@uv.es.

ABSTRACT

As a result of the rainfall conversion into overland flow, two major fluxes are established, the water flow and the associated erosion flow. The process complexity and heterogeneity together with the numerous factors that interact recommend the use of multi-scale approaches for a better understanding.

Thus the methodological approach established in this work focus on a hierarchical instrumental implementation at different spatial scales within the same watershed, the Barranc the Carraixet Head Waters, in the vicinity of the city of Valencia, Spain. For the instrumental setting up, four data gathering structures have been designed, from the micro plot scale to the medium size drainage basin of several square kilometres.

Assuming that overland flow generation is dependent (other than rainfall intensity and duration) on the drainage area characteristics (total area, topography, vegetation, soil, etc.), the aim of the setting up is the understanding of the water and erosion flows behaviour at distinct spatial scales in Mediterranean environments.

Keywords: Watershed experimental setting up, multi-scale evaluation, soil moisture, overland flow generation.

INTRODUCCIÓN

El proceso de conversión de la lluvia en escorrentía en ambientes mediterráneos muestra relaciones singulares entre los sucesos de precipitación y las condiciones locales del terreno. La complejidad existente entre los procesos hídricos ha conducido al estudio de los mismos desde distintos enfoques.

Desde el punto de vista de la formación de caudales, Camarasa Belmonte (1995) estableció las bases de la formación de las crecidas en cuencas pre-litorales con alta influencia marítima en la formación de sucesos de lluvia torrenciales.

Así mismo, algunos trabajos se han orientado al estudio de la generación de escorrentía (y producción de erosión) ante distintas condiciones de vegetación y cubiertas del suelo (Francis y Thornes, 1992). Desde esta perspectiva, y a escalas detalladas, de microparcela experimental, también se ha investigado la relación de la vegetación en la producción de flujos superficiales y sus consecuencias erosivas (Dunjó et al., 2003).

Aproximaciones multi-temporales, a escalas espaciales superiores a los 100 km², han destacado el distinto comportamiento del régimen hídrico de los suelos en relación con escenarios contrastados de cubiertas superficiales (Pascual-Aguilar, 2000).

Por consiguiente, la complejidad y heterogeneidad del proceso y los numerosos factores que intervienen recomiendan la utilización de aproximaciones multi-escala, siendo prácticamente inexistentes los trabajos que abordan el análisis de la formación de escorrentías a distintas escalas y en un mismo lugar.

METODOS

En este trabajo se expone, desde la óptica de un evaluación multiescalar (Stolte et al. 2004), el diseño e instrumentalización jerarquizada a distintas escalas de trabajo, aplicado a la cuenca alta del Barranc de Carraixet, cercana a la ciudad de Valencia. Para ello se han planteado cuatro estructuras de recogida de datos que van desde el nivel de punto experimental (microparcela) hasta el tamaño de cuenca de varios kilómetros cuadrados.

En la primera escala de trabajo se considera el tamaño de microparcela, que queda definida por un espacio reducido (pocos metros cuadrados) en el que la recogida de información es puntual. Se han distinguido dos tipos de microparcels: las que proporcionan datos sobre los flujos del agua, instrumentalizadas con un pluviómetro y sensores de humedad, que recogen datos continuos cada minuto, y las que abastecen de datos sobre erosión por medio de cajas Guerlach.

El segundo nivel de recogida de información se realiza a escala de parcela. Para ello se han acotado e instrumentalizado cuatro parcelas adyacentes de 40x8 m en condiciones ambientales similares pero con distintos grados de cubierta vegetal. Las parcelas se han instrumentalizado con sensores de lluvia y humedad, dispositivos de recogida de sedimentos y tanques con medidores capacitivos de escorrentía.

El tercer nivel de instrumentalización es el de microcuenca, para ello se ha instalado un sistema de aforo de pequeñas dimensiones sobre un punto de salida bien definido de un área drenante de 0,17 km² en el que puede medirse el caudal a intervalos de segundos.

Finalmente, se aborda la escala de cuenca de drenaje (El Barranc de Carraixet, con una superficie de 128,60 km²) por medio de la instrumentalización existente en el aforo de salida de cuenca construido por la Confederación Hidrográfica del Júcar dentro de la red SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde marzo de 2008, la instrumentalización se desarrolló considerando el marco general de cuenca, procediendo a la obtención de información de manera escalonada (Figura 1). El nivel superior, o de mayor superficie, queda constituido por los instrumentos provistos por la red SAIH. En su conjunto el sistema de caracterización de la cuenca alta del Carraixet queda constituido por 19 pluviómetros y el aforo de salida.

El nivel de información de síntesis de caudal de microcuenca se instrumentalizó con la instalación de un caudalímetro trapezoidal de pequeñas dimensiones, conectado a un sistema automático de recogida de datos cuya definición temporal es de 30 segundos.

Dentro ya de la microcuenca experimental, se abordó la escala de parcela, para ello se utilizan cuatro parcelas de 40 x 8 m. con distintos grados de cubierta vegetal, que han tenido un proceso de regeneración natural tras un incendio experimental realizado en 1996. Están dotadas de un pluviómetro y sensor de humedad común cuyos datos son almacenados cada

minuto en un datalogger. Cada parcela está conectada a un colector de sedimentos de 2 m de ancho y un depósito de escorrentía de 2.000 l.

Finalmente, al nivel de microparcels, se realizó la instrumentalización teniendo en cuenta la división de la cuenca en tres ambientes topográficos distintos, de acuerdo con criterios de orientación y pendiente. En cada uno de ellos se realizó la instrumentalización para obtener información sobre la dinámica de humedad del suelo y la generación de escorrentía y erosión. Para el primer caso, en cada uno de los ambientes topográficos se instalaron cuatro sensores de humedad (dos bajo planta y dos en suelo desnudo) y un pluviómetro conectados a un datalogger que recoge los datos cada minuto. Para la escorrentía y erosión se instalaron artesas Guerlach conectadas a depósitos de almacenamiento de agua.

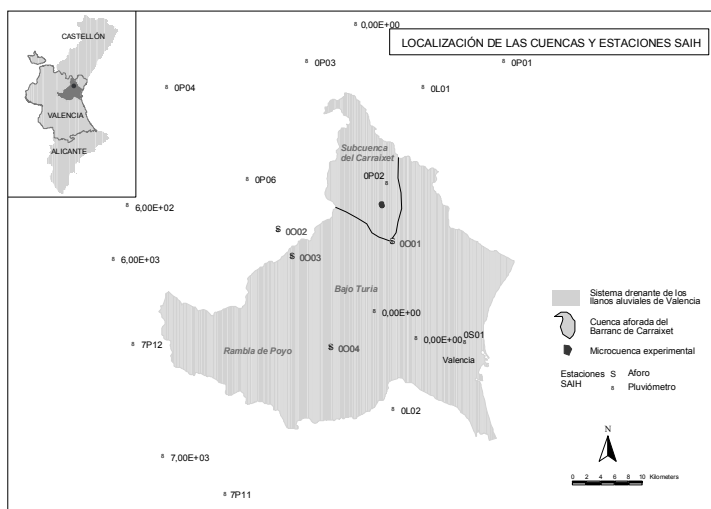


Figura 1. Localización del área de estudio y estaciones SAIH.

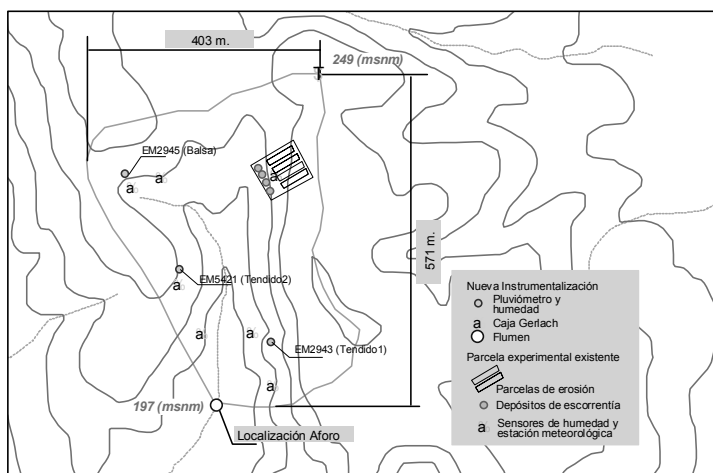


Figura 2. Instrumentación de la microcuenca.

CONCLUSIONES

La instrumentalización realizada aborda la recogida de información a distintas escalas dentro de una misma cuenca. El diseño experimental está permitiendo el estudio diferenciado y la integración de factores que actúan al nivel de agregado del suelo junto a otros cuya expresión implica dimensiones de unidades geomorfológicas. Para su mayor efectividad, y garantizar su implantación, se han utilizado distintos recursos, desde los ya existentes provistos por la Confederación Hidrográfica del Júcar a nivel de cuenca hasta la instalación de nuevos aparatos que garanticen la caracterización a escala de microparcela. Trabajos futuros implican la evaluación de los datos obtenidos, la mayor instrumentalización –siguiendo el criterio multiescalar planteado– que permita la caracterización con mayor detalle de los procesos de transformación de la lluvia en escorrentía y su incidencia en la erosión, y el desarrollo de modelos que expliquen dichos procesos en las distintas escalas de trabajo planteadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer el apoyo del proyecto CONSOLIDER PROBASE CGL2006-11619/HID financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia.

REFERENCIAS

- ❖ Camarasa Belmonte, A.M. 1995. *Génesis de crecidas en pequeñas cuencas semiáridas: Barranco de Carraixet y Rambla de Poyo*. Confederación Hidrográfica del Júcar-Ministerio de Obras Públicas y Medio ambiente.
- ❖ Dunjó, G., Pardini, G. & Gispert, M. 2004. The role of land use-land cover on runoff generation and sediment yield at a microplot scale, in a small Mediterranean catchment. *Journal of Arid Environments*. 57, 99-116.
- ❖ Francis, C.F. & Thornes, J. B. 1992. Runoff hydrographs from three mediterranean vegetation cover types. In Thornes, J.B. (Ed) *Vegetation and erosion, processes and environments*. Wiley, Chichester, 363-384.
- ❖ Pascual-Aguilar, J.A. 2000. Modelling the impact of land cover changes on the soil water regime. In Rubio, J.L. Morgan, R.P.C., Asins, S. & Andreu, V. (Eds.) *Man and soil at the third millennium*. Geoforma Ediciones, Logroño, 423-433.
- ❖ Stolte, K. Murdoch, P., Jenkins, J. Birdsey, R. & Evans, R. 2004. Multi-scale evaluation of watershed health in the Delaware River basin and CEMRI. In Renard, K.G., McElroy, S.A., Gburek, W.J., Canfield, H.E. & Scott, R.L. Eds.) *First interagency conference on research in the watersheds*. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Southwest Watershed Research Center. Tucson, 235-241.