

# FUENTES PARA LA HISTORIA DE LOS INCENDIOS FORESTALES Y SU IMPACTO EN LA VEGETACIÓN: PUENTES Y BARRERAS METODOLÓGICAS

JUAN CARLOS GARCÍA CODRON<sup>1</sup>, ALBERT PÈLACHS MAÑOSA<sup>2</sup>, VIRGINIA CARRACEDO MARTÍN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio, Universidad de Cantabria.*

<sup>2</sup> *Departament de Geografia, Facultat de Filosofia i Lletres, Universitat Autònoma de Barcelona.*

*garciaj@unican.es, albert.pelachs@uab.cat, virginia.carracedo@unican.es*

**RESUMEN:** El fuego juega un papel esencial en la configuración de los paisajes vegetales aunque nuestro conocimiento de su incidencia a lo largo del tiempo es muy fragmentario y suele basarse en un escaso número de fuentes. Con objeto de indagar las limitaciones y complementariedad de éstas, se discuten los resultados de algunas técnicas analíticas (estudio de los carbones sedimentarios, polen, pedoantracología, levoglucosan e isótopos de plomo y metales pesados presentes en las turberas para periodos que van hasta el Tardiglaciario) con la información de los archivos históricos, hemerotecas y bases de datos climáticas y de incendios (que nos retrotraen hasta la Edad Moderna, siglo XIX y segunda mitad del XX respectivamente). Los resultados prueban la complementariedad de las diferentes técnicas y su combinación permite paliar parte de sus limitaciones individuales. Los datos más recientes, precisos y fiables, facilitan la interpretación de los antiguos que, a su vez, resultan necesarios para la comprensión de los procesos a largo plazo, generando retroalimentaciones muy útiles para la reconstrucción de la historia de los fuegos y para entender el papel que han desempeñado en la instalación de la cubierta vegetal actual.

**Palabras clave:** Holoceno, historia de los incendios, fuentes históricas y paleoambientales.

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

El mosaico paisajístico de las montañas, que alberga lo esencial de la biodiversidad y de los hábitats de nuestras regiones y al que se otorga un alto valor patrimonial, no se puede entender sin tener en cuenta el entramado de interacciones que se han producido a lo largo de la historia entre la dinámica del medio natural y los procesos inducidos por la sociedad. En este difuso espacio entre lo natural y lo cultural, el fuego ha desempeñado, y en el Norte peninsular todavía lo sigue haciendo, un papel esencial en la conformación de la cubierta vegetal. Sin embargo, el conocimiento que tenemos de la evolución histórica de los incendios en estas áreas es muy fragmentario tanto desde

el punto de vista espacial como temporal y las reconstrucciones disponibles suelen apoyarse en la explotación de un reducido número de evidencias procedentes, normalmente, de un único tipo de fuentes cuando no en generalizaciones excesivamente imprecisas.

En esta contribución se presentan algunas reflexiones de carácter metodológico sobre el alcance, complementariedad y limitaciones de las fuentes utilizadas en sucesivos trabajos y proyectos desarrollados por el GRAMP (Universitat Autònoma de Barcelona) y por GIMENA (Universidad de Cantabria) para reconstruir la historia de los incendios a partir del Neolítico ca. 7000 cal B.P. (Fano et al, 2015) en las áreas de montaña del Norte de la península ibérica (García Codron et al., 2014). Con este propósito, y con el objetivo de abarcar todos los periodos considerados y de determinar la relación existente entre los fuegos y las actividades humanas, se han estado explotando fuentes propias tanto de las ciencias de la tierra como de las humanidades y de las ciencias sociales. De este modo, se han podido combinar los resultados de técnicas analíticas (recuento y/o análisis de los carbones sedimentarios, polen, micro y macrorrestos vegetales, contenido de materia orgánica, sedimentología e isótopos de metales pesados presentes en testigos obtenidos en suelos y turberas con registros que proporcionan información útil desde el Tardiglacial hasta la actualidad) con la información proporcionada por los archivos históricos, las hemerotecas y las bases de datos climáticas y de incendios (para periodos que van desde la Edad Moderna, finales del siglo XIX y segunda mitad del siglo XX respectivamente) así como la observación “in situ” de áreas afectadas por incendios.

La integración de todos estos datos a medida que se iban generando ha resultado extraordinariamente útil para la consecución de uno de principales objetivos perseguidos por nuestros grupos de investigación a lo largo de los últimos años, un mejor conocimiento de la historia de los incendios y de la cubierta vegetal en el Pirineo de Lérida y Cordillera Cantábrica Central (y, por extensión, en las montañas del N peninsular). Pero esta aproximación también ha permitido poner a prueba la utilidad y comparabilidad de la información proporcionada por las distintas técnicas utilizadas y, de este modo, dar respuesta a interrogantes como ¿son coherentes los datos obtenidos a partir de distintas fuentes? o ¿cuáles son, en términos relativos, los puntos fuertes y las limitaciones de cada tipo de datos?

## **2. EL TRABAJO REALIZADO: METODOLOGÍA Y RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE DISTINTOS TIPOS DE FUENTES**

### **2.1. *Depósitos sedimentarios***

Los resultados más concluyentes se han alcanzado a través de muestreos realizados en diversas turberas del Pirineo y Montaña Cantábrica: Bassa Nera

(Naut Aran, Lleida, 1.890 m; 42°38'17"N, 0°55'27"E); Estany de Burg (Farrera, Lleida, 1.821 m; 42°30'14"N, 1°18'16"E); Clots de Rialba (Alt Aneu, Lleida, 2090 m; 42°39'53"N, 1°01'14"E); La Molina (Puente Viesgo, Cantabria, 534 m; 43°15'38"N, 3°58'37"W); Cueto de la Avellanosa (Polaciones, Cantabria, 1.340 m; 43°06'50"N, 4°21'58"W); El Sertal (Rionansa, Cantabria, 1002 m; 43°12'59"N, 4°26'09"W).

Los testigos obtenidos en estas turberas han proporcionado secuencias continuas que abarcan desde la actualidad hasta ca. 20000 BP aunque hasta el momento la información anterior al Neolítico (ca. 7000 BP) no ha sido explotada más que de forma parcial. El protocolo de trabajo y el tipo de información que se ha buscado ha sido similar en todos los casos para garantizar la máxima comparabilidad de los datos obtenidos en las dos áreas geográficas. Las técnicas a las que se ha recurrido han sido las siguientes:

### 2.1.1. Análisis de los carbones sedimentarios

Permite estimar –en términos relativos– la frecuencia e intensidad de los incendios (*fire events*) en los que se produce combustión incompleta de madera y hacer un seguimiento de su evolución a lo largo del tiempo (Vannière, 2001) a partir de la concentración de microcarbones vegetales (> 150 µm).

La resolución espacial de los resultados es buena (escala local o de la microcuenca) mientras que la temporal, peor cuanto más antigua sea la muestra, puede oscilar mucho desde el siglo hasta en torno a 25 años en el mejor de los casos. La principal limitación de esta fuente es que no permite conocer la incidencia de los incendios que afectan a plantas no leñosas, la mayoría de los que se producen en las áreas de pastos una vez que se ha hecho desaparecer el bosque. Además, complica la interpretación la distinción entre los carbones primarios (propios del episodio de fuego) y los secundarios (que pueden llegar al registro sedimentario mucho más tarde).

### 2.1.2. Palinología

Muy utilizada en todo el mundo desde los años centrales del pasado siglo en el campo de la paleoecología o como fuente proxy para inferir información paleoambiental (y, en particular, paleoclimática), la palinología se ha incorporado desde hace varias décadas a los estudios de historia rural y, en combinación con los carbones (sedimentarios o macrocarbones y/o los microcarbones de la misma lámina de polen), proporciona una información muy valiosa en lo relativo a la incidencia y efectos de los incendios: presencia/ausencia de taxones pirófitos o intolerantes al fuego, aparición de formaciones de sustitución asociadas a actividades humanas o al fuego, etc (Carrión-García, 2012).

La resolución espacial de la palinología oscila entre la escala local y la regional y la cronológica es la misma que la comentada en el caso de los carbones sedimentarios. De cara al conocimiento de los incendios, sus principales limitaciones

tienen que ver con el carácter indirecto de la información suministrada y con la incertidumbre que siempre existe sobre la localización precisa que pudieron tener las plantas identificadas en los análisis dada la gran capacidad de dispersión del polen de numerosas especies.

### 2.1.3. Pedoantracología

La pedoantracología cuantifica e identifica taxonómicamente los carbones de madera contenidos en el suelo y su datación aporta información cronológica de gran precisión espacial aunque hasta el momento en los Pirineos y el Norte peninsular ha sido muy poco utilizada (Cunill et al., 2013). La identificación de las especies en combinación con los datos polínicos permite discriminar perturbaciones locales de regionales.

Entre los inconvenientes hay que tener en cuenta que un suelo no es un registro sedimentario y por lo tanto, no existe un orden cronológico por lo que hay que datar el máximo número de carbones posibles. Además, la poca información existente hasta el momento obliga a tener precaución con la interpretación de los resultados de antracomasa (mg de carbon/kg de tierra) que de momento se comparan con datos de los Alpes y otras zonas europeas.

### 2.1.4. Análisis de isótopos del plomo y de metales pesados

Al situarse las dos áreas de trabajo en regiones con una larga tradición metalúrgica se ha considerado que el análisis de los isótopos de plomo ( $^{204}\text{Pb}$ ;  $^{206}\text{Pb}$ ;  $^{207}\text{Pb}$  y  $^{208}\text{Pb}$ ) y de metales pesados (Al, S, Ti, Fe, Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, As, Sr, Cd, Ba, Au y Pb) contenidos en el testigo sedimentario podría proporcionar –como así ha sido– información sobre las etapas con mayor o menos contaminación atmosférica asociada a estas industrias (Pèlachs et al., 2015) y, en consecuencia, sobre la presión a la que estaban sometidos los recursos forestales a través de actividades como la fabricación de carbón (Pérez-Obiol et al, 2015). Además, de forma accesoria, este parámetro puede proporcionar información de tipo climático o sobre procesos geomorfológicos (erosión, movimientos de ladera...)

La resolución espacial de esta fuente es local aunque puede existir un ruido de fondo suprarregional y la cronológica, al depender de las mismas muestras, es la misma que las anteriores.

### 2.1.5. Análisis de levoglucosan

Compuesto resultante de la pirólisis de los carbohidratos (celulosa u otros compuestos orgánicos), el levoglucosán se dispersa a la atmósfera durante los procesos de combustión. La medición de este azúcar permite deducir los incendios producidos por debajo de  $350^{\circ}\text{C}$  –incluyendo los que afectan a superficies no arboladas– aunque su capacidad de dispersión es elevada y la información que nos proporciona tiene una precisión espacial muy incierta

pudiendo provenir de zonas muy lejanas. Por esta razón, hasta el momento sólo se han realizado algunas pruebas iniciales.

La principal ventaja de esta fuente es que nos permite conocer la incidencia de los incendios tanto en plantas no leñosas como leñosas, para así poder considerar los eventos de fuego en áreas de pastos una vez que se ha hecho desaparecer el bosque. Su principal limitación es que los incendios forestales puedan aparecer de forma sub-estimada.

## ***2.2. Fuentes escritas***

Las fuentes escritas aportan datos explotables para el periodo comprendido entre el final del medievo y la actualidad aunque la cantidad, calidad y tipo de información contenida en ellas es muy desigual. Muy discontinua, cuando no anecdótica, durante la Edad Moderna, esta información se va diversificando y volviendo más explícita a partir del siglo XVIII aunque hasta la aparición de las bases de datos contemporáneas la reconstrucción de series continuas, y por tanto el trabajo estadístico, o la comparación de la incidencia en áreas distintas no resulta posible (Carracedo, 2015b).

### ***2.2.1. Archivos históricos***

La información que nos puede proporcionar el material contenido en los archivos es tan diversa como lo son el ámbito y contenido de éstos (nacionales, históricos provinciales, municipales, eclesiásticos, etc.) y el tipo de documentos que podemos encontrar en ellos (ordenanzas, pleitos, expedientes, planes de aprovechamiento, etc.). Algunos de los documentos, los menos, proporcionan referencias directas de algunos incendios, otra parte se centra en reglamentaciones del uso del fuego y, un tercer bloque ofrece información indirecta sobre distintas cuestiones relacionadas con él (o que pudieron estarlo): usos y prácticas agrarias (aprovechamientos de pastos o del bosque, etc.), actividades que tenían lugar en las mismas áreas o que competían por los mismos recursos (carboneo, ferrerías...) o diversas cuestiones relacionadas con los sistemas de propiedad y conflictos de intereses que pudieron propiciar, como lo hacen en la actualidad, el uso del fuego (Carracedo, 2015a; Carracedo et al, 2015).

La resolución espacial de los resultados es buena (escala municipal, del monte o correspondiente a un sector de valle) mientras que la precisión temporal puede acercarse a un año/temporada. Sin embargo, este tipo de fuentes presenta limitaciones importantes asociadas a la dificultad de localizar los documentos, habitualmente dispersos y sin clasificar, a la escasez de referencias utilizables, al carácter subjetivo y frecuentemente interesado de los datos que se anotan, al escaso rendimiento del trabajo (poca información en relación con el volumen de documentación que hay que revisar) y a la propia dificultad de interpretación de los textos más antiguos.

### 2.2.2. Hemerotecas

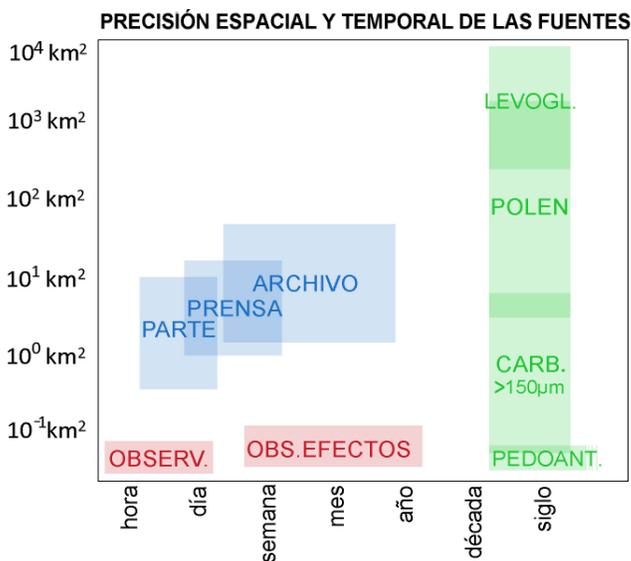
A partir de las últimas décadas del siglo XIX se puede contar con la información recogida por la prensa. Sin embargo, hasta la segunda mitad del siglo XX las noticias de incendios forestales son muy escasas y selectivas y la mayor parte de ellos pasaron desapercibidos. No obstante, en las tres o cuatro últimas décadas los periódicos –sobre todo los regionales– han estado ofreciendo una buena cobertura de los grandes siniestros y episodios de incendios y son una fuente insustituible para conocer sus efectos y la respuesta social que suscitaron.

La información proporcionada por la prensa es fiable a escala local y su precisión temporal va de un día a una semana (Imagen 1).

### 2.2.3. Fuentes contemporáneas: partes de incendios, estadísticas y bases de datos

En la actualidad, después de cada incendio se cumplimenta un “parte”, formulario exhaustivo que incluye cerca de 150 campos y que permite elaborar las estadísticas de cada comunidad autónoma y, a través de ellas, la “Base de Datos Nacional de Incendios Forestales (EGIF)”. Esta base, que ha sido considerada como una de las mejores del mundo, permite caracterizar los incendios del último medio siglo con un nivel de detalle cada vez mayor y es la referencia obligada en la materia (Carracedo, 2015a). La escala temporal de la EGIF es diaria (aunque contiene información horaria) mientras que las áreas quemadas, que inicialmente se indicaban a la escala del monte, hoy se cartografían con una precisión métrica.

Imagen 1. Resolución espacial y temporal de las fuentes utilizadas.



### 3. LA HISTORIA DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN LA CORDILLERA CANTÁBRICA Y PIRINEO ORIENTAL

Los resultados obtenidos, objeto de otra contribución (Pèlachs et al, 2016), demuestran que, en consonancia con lo que ha sido documentado en otras regiones cercanas (Rius et al, 2012), los fuegos se disparan a partir del Neolítico en las dos áreas estudiadas y que, desde ese momento, su importancia varía a compás de los distintos periodos de la historia. La información disponible no permite reconstruir las circunstancias precisas de los incendios más antiguos pero indica que el fuego ha sido continuamente utilizado por los sucesivos grupos humanos como herramienta para roturar el bosque, mantener los pastos o ejercer presión en periodos de conflicto (Bal et al., 2011 y Carracedo, 2015a).

A partir de la Edad Moderna las fuentes históricas permiten relacionar los fuegos con los aprovechamientos de bosques y pastos y, con pocas excepciones, las quemadas se citan como algo normal y sin connotaciones negativas (Carracedo et al., 2015). Salvando algunos matices, esta valoración es aún frecuente en ambientes ganaderos donde, todavía hoy, los fuegos se provocan con el propósito de controlar la composición y estructura de la cubierta vegetal.

De forma complementaria, la palinología muestra como la aparición y utilización repetida del fuego produjo una fuerte transformación de la cubierta vegetal que se tradujo en una reducción y alteración de la cubierta arbórea y una rápida expansión de las formaciones herbáceas a subarborescentes de sustitución dominadas por taxones pirofíticos como *Calluna*, *Erica*, *Ulex* o *Pteridium* (Pérez Obiol et al., 2012; Pérez Obiol et al., 2016).

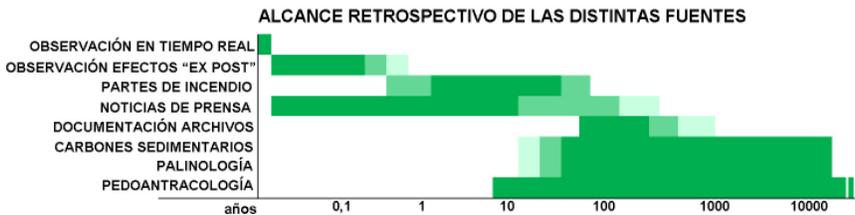
### 4. CONCLUSIÓN EN RELACIÓN CON LOS RESULTADOS METODOLÓGICOS

La reconstrucción de la incidencia, distribución espacial y efectos de los incendios a lo largo de la historia requiere tener en cuenta tanto sus condicionantes naturales, como son la cubierta vegetal, combustible, condiciones meteorológicas o ciclos climáticos (Rasilla, et al., 2006; Carracedo et al., 2009), como un complejo entramado de factores humanos tales como la base económica, usos del suelo o marco legal y administrativo (Carracedo, 2015a). Las diferentes fuentes y técnicas utilizadas para su estudio en las dos áreas de trabajo, propias tanto de las ciencias naturales como de las sociales, han proporcionado a lo largo de estos años resultados parciales y con distintas escalas de precisión en relación con los objetivos perseguidos.

Sin embargo, todos estos datos resultan complementarios y perfectamente coherentes entre sí de manera que su combinación permite “enlazar” todas las épocas (Imagen 2) y produce sinergias de gran interés de cara a la comprensión de un fenómeno complejo que no puede abarcarse satisfactoriamente si no es a través de una aproximación transversal. Los datos de las fuentes más recientes, que son también los más precisos y completos, permiten “mirar hacia atrás” y

proporcionan claves para entender los más antiguos mientras que estos últimos resultan insustituibles para entrever las consecuencias de procesos muy extendidos en el tiempo alimentando mecanismos de retroalimentación que resultan muy útiles para la reconstrucción de la historia de los fuegos bajo el principio del actualismo y para entender el papel desempeñado por éstos en la construcción y evolución de los paisajes y hábitats “naturales” que conocemos hoy.

Imagen 2. Alcance cronológico de las distintas fuentes (años antes de la actualidad)



## 5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se basa en la experiencia adquirida a través de varios proyectos y tesis doctorales. No obstante, los datos más relevantes se deben a dos proyectos coordinados del Plan Estatal de I+D+i: “El uso del fuego y la conformación de los paisajes en la Montaña cantábrica y el Pirineo oriental” (CSO2012-39680-C02-01) realizado en el Dpto. de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Universidad de Cantabria y “Geohistoria ambiental del fuego en el Holoceno. Patrones culturales y gestión territorial desde el inicio de la ganadería y la agricultura en la montaña Cantábrica y Pirineo” desarrollado en el Dpto. de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona (CSO2012-39680-C02-02). Además, se ha contado con el complemento del “Grup de Geografia Aplicada” AGAUR – Generalitat de Catalunya (2009 SGR 106) y (2014 SGR 1090) también de Geografía de la UAB.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bal, M.-C., Pelachs, A., Pérez-Obiol, R., Julià, R.; Cunill, R. (2011): “Fire history and human activities during the last 3300 cal yr BP in Spain’s Central Pyrenees: the case of the Estany de Burg”. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 300, 179-190.
- Carracedo, V. (2015a): *Incendios forestales y gestión del fuego en Cantabria*. Tesis Doctoral, Universidad de Cantabria, Santander.
- Carracedo, V. (2015b): “Studying the fires of the past to understand the present and manage future. The case of Cantabria (Northern Spain)”. *6th International Wildland Fire Conference*, Alpensia- Pyeongchang (Korea).
- Carracedo, V., Ceballos, C., Garmendia, C., Puente, L. de la, Rivas, V., Vázquez, I. (2015): “Burnings and wildfire in rural culture: the Nansa Valley (Cantabria, Northern Spain)”. *6th International Wildland Fire Conference*, Pyeongchang, Korea.

- Carracedo, V., Domingo, F., García Codron, J. C., Diego, C. (2009): “Clima e incendios forestales en Cantabria: evolución y tendencias recientes”. *Pirineos*, 35 (1-2), 553-560.
- Carrión-García, J. S., Ed. (2012): *Paleoflora y paleovegetación de la Península Ibérica e Islas Baleares: Plioceno-Cuaternario*. Min. Economía y Competitividad y Universidad de Murcia, Madrid.
- Cunill R., Soriano, J. M., Bal, M. C., Pèlachs, A., Rodriguez, J. M., Pérez-Obiol, R. (2013): “Holocene high-altitude vegetation dynamics in the Pyrenees: A pedoanthracology contribution to an interdisciplinary approach”. *Quaternary International*, 289, 60-70.
- Fano, M. A., Cubas, M., Wood, R. (2015): “The first farmers in Cantabrian Spain: contribution of numerical chronology to understand an historical process”. *Quaternary International*. 364, 153-161.
- García Codron, J. C. et al. (2014): “El papel de los incendios en la configuración del paisaje vegetal de la Cordillera Cantábrica y Pirineo Oriental. Primeros resultados de un estudio comparado”. En LOURENÇO (coord.). *Multidimensão e Territórios de Risco*. Universidade de Coimbra, Guimaraes, 741-746.
- Pèlachs, A., Pérez-Obiol, R., Soriano, J. M., Pérez-Haase, A. (2015): “Dinàmica de la vegetació, contaminació ambiental i incendis durant els últims 10.000 anys a la Bassa Nera (Val d’Aran)”. *X Jornades del Parc Nacional d’Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*, Espot.
- Pèlachs Mañosa, A., García Codron, J. C., Soriano López, J. M., Pérez-Obiol, R.; Catalán Aguilar, J. (2016): “Papel de los incendios en las dinámicas forestales del Norte de la península ibérica durante el Holoceno” (en este mismo volumen).
- Pérez-Obiol, R., Bal, M.-C., Pèlachs, A., Cunill, R., Soriano, J. M (2012): “Vegetation dynamics and anthropogenically forced changes in the Estanilles peat bog (southern Pyrenees) during the last seven millennia”. *Vegetation History and Archaeobotany*, 21, 4-5, 385-396.
- Pérez-Obiol, R., García Codron, J. C., Pérez-Haase, A., Soriano, J. M.; Pèlachs, A. (2015): “Vegetation dynamics, environmental contamination and fires during the Holocene, a comparison between two regions: La Molina (Cantabria) and La Bassa Nera (Catalonia)”. *Medpalyno- GPSBI- Symposium*, Rome.
- Pérez Obiol, R., García Codron, J. C., Pèlachs, A., Pérez Haase, A., Soriano, J. M. (2016): “Landscape dynamics and fire activity since 6740 cal yr BP in the Cantabrian region (la Molina peat bog, Puente Viesgo, Spain)”. *Quaternary Science Reviews*, 135, 65-78.
- Rius, D., Vannièrè, B., Galop, D. (2012): “Holocene history of fire, vegetation and land use from the central Pyrenees (France)”. *Quaternary Research*, 77, 54-64.
- Rasilla, D. F., García Codron, J. C., Carracedo, V., Diego, C. (2006): “Circulation patterns, wildfire risk and wildfire occurrence at continental Spain”. *Physics and Chemistry of the Earth*, 35 (1-2), 553-560.
- Vannièrè, B. (2001): *Feu, agro-pastoralisme et dynamiques environnementales en France durant l’Holocène, analyse du signal incendie, approches sédimentologiques et études de cas en Berry, Pyrénées et Franche-Comté*. Institut national agro-nomique, Paris-Grignon.