


FUEGORED

 Red temática nacional
 Efectos de los Incendios
 Forestales sobre los Suelos

Régimen de incendios

 Ficha técnica
 FGR2013/11

RECONSTRUCCIÓN DEL RÉGIMEN DE INCENDIOS EN ESCALAS TEMPORALES LARGAS

Autor

- **Laura Lasheras-Álvarez**
E-mail: lau.lasheras@gmail.com
- **Graciela Gil-Romera**

Instituto Pirenaico de Ecología
(CSIC), Zaragoza, España

Coordinadores

- **David Badía Villas**
Universidad de Zaragoza
- **Antonio Jordán**
Universidad de Sevilla
- **Jorge Mataix-Solera**
Universidad Miguel Hernández
- **Lorena M. Zavala**
Universidad de Sevilla
- **José A. González-Pérez**
Instituto de Recursos Naturales
y Agrobiología de Sevilla (CSIC)

■ En el actual contexto de Cambio global, existe un creciente interés por entender la dinámica de los ecosistemas a lo largo de largas escalas temporales. Mediante el análisis de periodos de tiempo en los que el impacto humano ha sido escaso podemos definir las condiciones ambientales originales de un determinado lugar, analizar las diferentes perturbaciones que lo determinan, estudiar la respuesta de los ecosistemas en el pasado y, por tanto, comprender mejor la dinámica vegetal ante los cambios actuales. Estos son los fundamentos que constituyen la paleoecología: la observación de los sistemas naturales durante escalas temporales seculares y de milenios, para poder entender la respuesta actual y futura de los ecosistemas ante los posibles cambios ambientales. En ese marco de Cambio Global, es sabido que el aumento de las temperaturas que el planeta experimenta puede determinar alteraciones importantes en el régimen de incendios y, por tanto, la gestión del fuego puede ser de gran importancia a la hora de mantener la biodiversidad de los paisajes Mediterráneos (Keeley et al., 2011). Estudiar el régimen de incendios del pasado nos permite, además, conocer las características de los fuegos producidos y el papel que desempeñan los incendios en el ecosistema. Esto es relevante porque, si bien el hombre ha alterado el régimen natural de fuegos desde el comienzo de la agricultura (Bowman et al., 2011), ha sido a lo largo del siglo XX cuando se han producido incendios anormalmente frecuentes y con resultados catastróficos debido a las transformaciones del uso del suelo asociadas a cambios socioeconómicos (Aznar, 2013; Pausas and Keeley, 2009). Nuestro objetivo en esta ficha técnica es mostrar la utilidad que los estudios paleoambientales tienen en la reconstrucción de la dinámica del fuego, su relación con el clima y con la vegetación, tanto por el impacto que supone sobre los ecosistemas vegetales como por el valor que la vegetación posee como combustible.



Licencia Creative Commons:
Reconocimiento-NoComercial-
SinObraDerivada

1 ¿CÓMO SE RECONSTRUYE LA HISTORIA DEL FUEGO Y SU DINAMISMO?

Como cualquier disciplina vinculada con las ciencias paleontológicas, la paleoecología precisa tanto de restos fósiles que sirvan para reconstruir una variable ambiental en el pasado como de cronologías basadas en métodos de datación absolutos. En este caso, la reconstrucción de la ocurrencia de fuegos implica utilizar los restos fósiles de carbón que quedan tras un incendio. Se trata de partículas pequeñas y volátiles que resultan de la combustión incompleta de tejido vegetal y que son dispersadas quedando acumuladas tras un incendio en diferentes sedimentos. La cantidad de partículas de carbón que se acumulan en el sedimento tiene que ver con las características del fuego y los procesos de transporte que ocasionan que las partículas se almacenen. Será más fácil identificar eventos de fuego en sedimentos cuando los fuegos sean de grandes proporciones, ardan con severidad y aparezcan de forma recurrente (Whitlock and Larsen, 2001).

Los ejemplos que se muestran aquí se centran en sondeos lacustres, en donde los sedimentos son acumulados en el fondo de los lagos y extraídos mediante técnicas mecánicas, como una plataforma flotante (Figura 1). Los sondeos así extraídos (Figura 2) constituyen secuencias de cambio ambiental y son muestreados a lo largo del registro con el fin de analizar la abundancia de carbón en



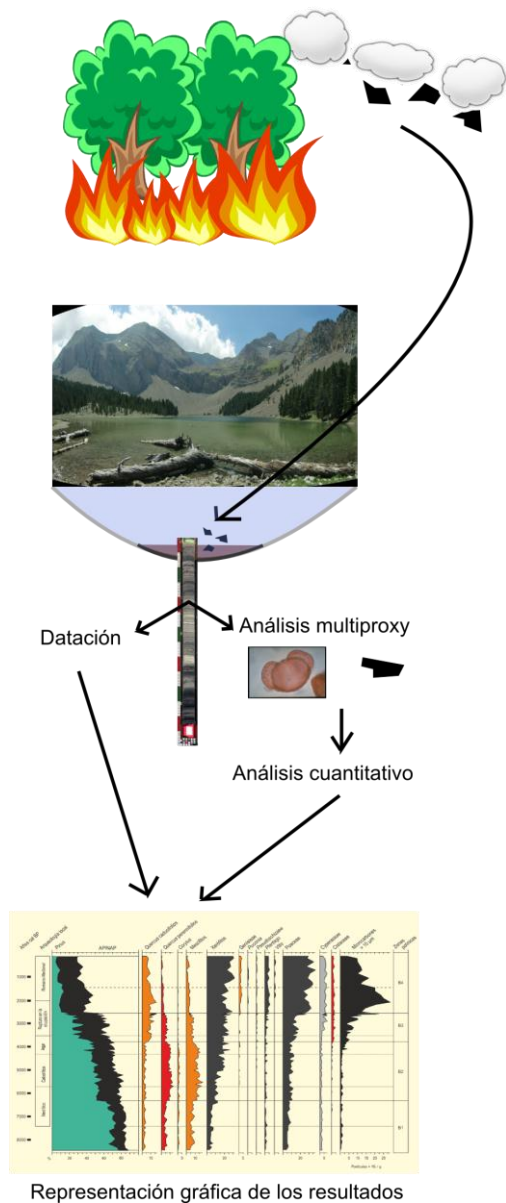
Figura 1. Fotografía del sondeador UWITEC colocado sobre una plataforma tomada durante la extracción del sedimento lacustre en la campaña de campo de la Basa de la Mora del año 2008.



Figura 2. Imagen del sedimento obtenido del Ibón de la Basa de la Mora para su posterior muestreo. La base de un sondeo es la parte más antigua siendo el techo la parte más moderna. Para conocer las edades de cada muestra se seleccionan ciertos puntos a lo largo del sondeo que serán datados mediante la técnica más apropiada según la edad esperada y el tipo de sondeo. Una vez obtenidas las edades de diferentes puntos a lo largo del sondeo se realiza un modelo de edad que relacione la profundidad en cada cm del sondeo con una edad.

muestras a las que les será asignada una edad tras el proceso de datación. Los métodos de datación empleados varían en función del tipo de material, sin embargo, uno de los más empleados cuando se trabaja con sedimentos que presentan materia orgánica es la datación con radiocarbono o ^{14}C . Esta técnica permite definir la edad

1 La notación *años cal BP* corresponde a años calibrados *Before Present*, donde los últimos términos hacen referencia al año 1950 que se acepta convencionalmente como el año que representa el presente debido al cambio atmosférico isotópico tras las pruebas nucleares y las bombas de la II Guerra Mundial.



Representación gráfica de los resultados

Figura 3. . Representación del proceso de análisis de carbones desde el momento en el que se produce un fuego y las partículas se depositan en el lago hasta la representación gráfica de los resultados obtenidos tras el análisis de las muestras.

con un nivel de incertidumbre limitado para los últimos 40000 años aproximadamente.

El aislamiento de partículas fósiles de carbón implica un proceso físico-químico en el laboratorio, tras el cual se procede a identificar y analizar cuantitativamente los fragmentos aislados. Por tanto, identificar las partículas de carbón a lo largo de una secuencia cronológica convenientemente datada permite generar un registro de la actividad del fuego (Figura 3). Además, según el tamaño y el número de las partículas se podrá definir también la

ocurrencia de eventos de fuego concretos que servirán para reconstruir dos parámetros relevantes del régimen de incendios: frecuencia e intensidad. El análisis paralelo de granos de polen fósiles que quedan depositados en el mismo sedimento, nos permitirá además conocer la respuesta de la vegetación ante diferentes regímenes de incendios, tanto a nivel regional como local y a estimar la variabilidad del clima (Figura 3). Las partículas de un tamaño menor a $100 \mu\text{m}$ son fácilmente elevadas y transportadas por el viento a largas distancias representando un área de entre 20 y 100 km alrededor del lago del cual ha sido tomado el sedimento. Estas partículas nos estarán representando la dinámica del fuego a nivel regional y no se pueden identificar eventos concretos de incendios. Para el estudio de frecuencia de incendios local es necesario la utilización de partículas grandes de carbón ($>150\mu\text{m}$), ya que éstas, por su peso y tamaño, no son dispersadas largas distancias como las partículas de microcarbónes ($< 100 \mu\text{m}$) (Tinner and Hu, 2003). El estudio de fuegos locales, por tanto, permitiría estimar la frecuencia de incendios, ya que se puede individualizar un evento y asignarle una edad, siendo éste uno de los parámetros esenciales que conforma el régimen de incendios.

2 ESTUDIO DE CASOS

Existen numerosos trabajos dentro de la Península Ibérica sobre la dinámica regional del fuego. Por ejemplo, Carrión et. al. (2007) reconstruyen la historia ambiental de Sierra de Baza para comprender qué variables controlan los cambios en la vegetación, considerándose el fuego como una variable importante. En la Figura 4 se representa un diagrama sintético que contiene los principales taxones encontrados en la secuencia de la Sierra de Baza y la abundancia de partículas de microcarbón en la misma. Se observa como alrededor de 4000 años cal BP¹ se produce un importante cambio ambiental asociado a una disminución en la cantidad total de polen arbóreo que, a su vez, coincide con un importante incremento en la concentración de partículas de microcarbón. Este cambio se asocia tanto a un cambio de las condiciones climáticas como a un incremento en la actividad antrópica asociado principalmente a la minería y a la ganadería. El aumento más importante en la concentración de microcarbónes se produce alrededor de 2000 años cal BP. Esto ocurre en la fase más xerofítica y pirofítica de la secuencia de Baza a la vez que se hacen más visibles los indicadores de actividad antrópica en la zona. En el caso del estudio realizado en Baza, el incremento en la actividad del fuego se relaciona

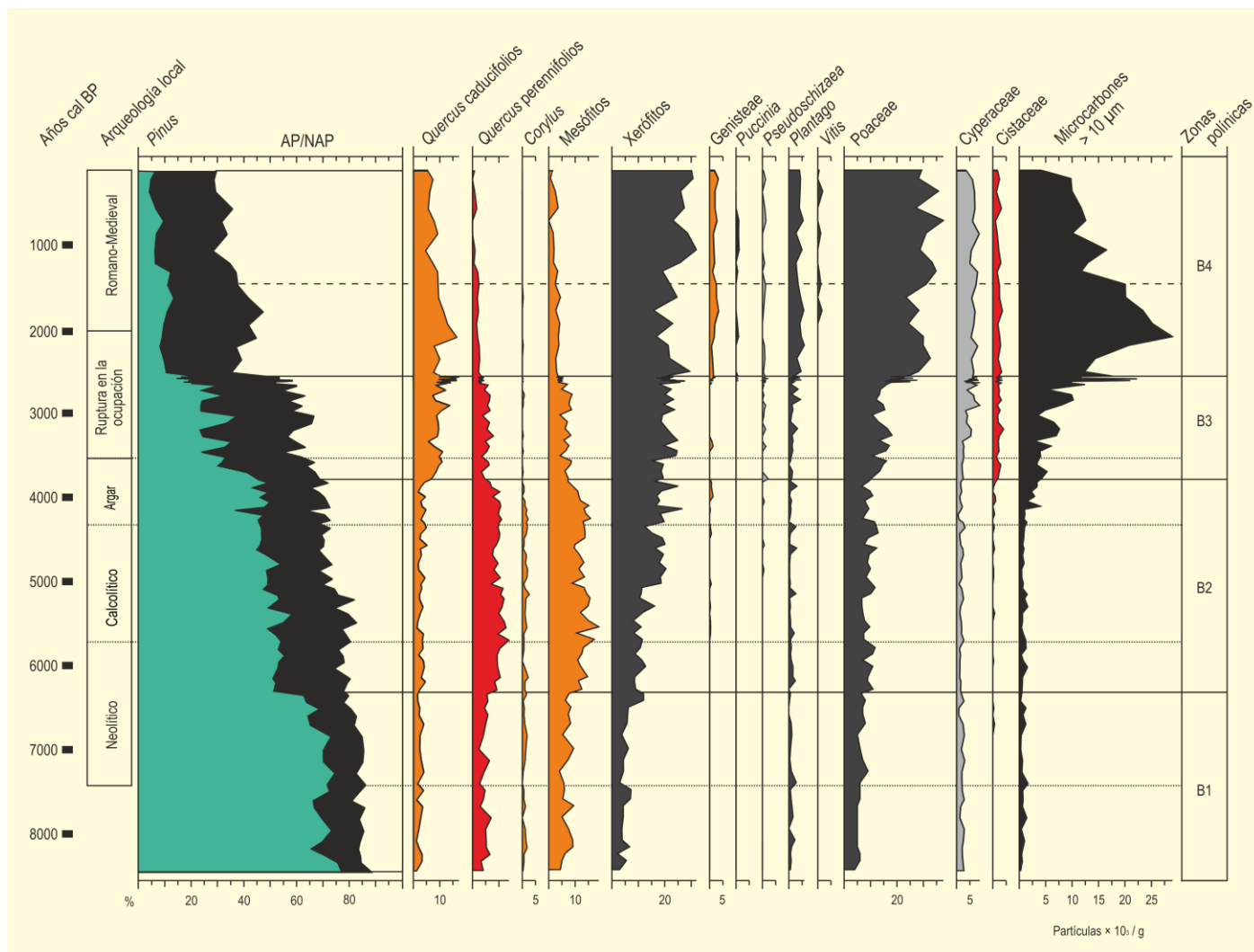


Figura 4. Diagrama polínico que refleja el conjunto de granos de polen encontrados y número de partículas de carbón por gramo. El eje vertical representa la edad del registro de Baza (Carrión et. al. 2007) y los ejes horizontales la abundancia de polen (%).

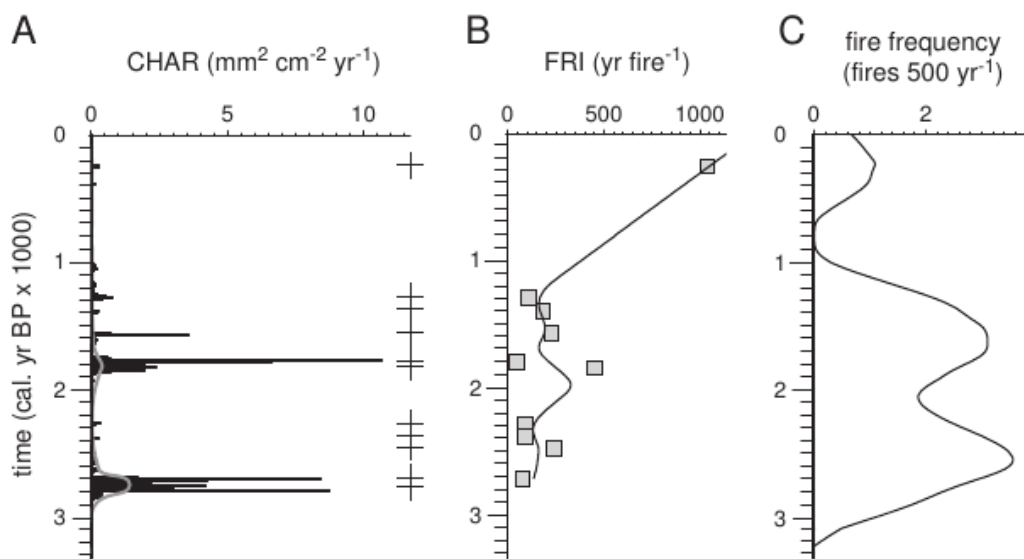


Figura 5. (A) Resultados obtenidos de análisis de las partículas de carbón en el lago Burg y eventos de fuego identificados. (B) FRI (Fire Return Interval) en número de años entre fuegos. (C) Frecuencia de incendios obtenida tras el alisado de la frecuencia en número de fuegos ocurridos en un intervalo de 500 años. (Bal et al. 2011).

con un aumento en la actividad antrópica que utilizaría el fuego como herramienta para deforestar como evidencia en el descenso de polen arbóreo a partir de 4000 años cal BP.

También queremos destacar un trabajo sobre la reconstrucción del régimen de incendios dentro de la Península Ibérica (Bal et. al. 2011), en concreto en el lago Burg (1821 msnm), localizado en el Pirineo Axial. En este trabajo se relacionan la cobertura vegetal, la historia del fuego, las actividades antrópicas y el clima mediante un análisis "multiproxy" (Figura 5).

De los resultados obtenidos en este trabajo cabe destacar que el régimen de incendios se encuentra fuertemente influenciado por la cantidad de biomasa disponible, confirmando el importante papel que ejerce la ésta en la propagación del fuego. De aquí se deduce también que la intervención del factor clima interviene de forma indirecta en la producción de fuegos mediante cambios en la composición de la vegetación. Así mismo, el incremento de Poaceae y Cerealia tras fuegos estaría indicando una importante conexión entre actividades agro-pastorales y la ocurrencia de quemadas.

En definitiva, los dos ejemplos presentados muestran la importancia de la reconstrucción de la actividad del fuego en el pasado para poder comprender como el fuego influye en la dinámica de los ecosistemas terrestres. La futura obtención de datos permitirá tener un registro más completo sobre el régimen de incendios en el pasado dentro de la Península Ibérica, facilitando así la comprensión de las consecuencias que el cambio global podría tener sobre el régimen de incendios y sus consecuencias sobre los ecosistemas.

REFERENCIAS

- Aznar JM.** 2013. El régimen de incendios actual y la influencia humana. Red Temática Nacional Efectos de los Incendios Forestales sobre los Suelos (FUEGORED). Ficha técnica FGR2013/10.
- Bal M-C, Pelachs A, Perez-Obiol R, Julia 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.
- Bowman DMJS, Balch J, Artaxo P, Bond WJ, Cochrane MA, D'Antonio CM, DeFries R, Johnston FH, Keeley JE, Krawchuk MA, Kull CA, Mack M, Moritz MA, Pyne S, Roos CI, Scott AC, Sodhi NS, Swetnam TW.** 2011. The human dimension of fire regimes on Earth. *Journal of Biogeography* 38, 2223–2236.
- Carrión JS, Fuentes N, González-Sampériz P, Sánchez Quirante L, Finlayson JC, Fernández S, Andrade A.** 2007. Holocene environmental change in a montane region of southern Europe with a long history of human settlement. *Quaternary Science Reviews* 26, 1455–1475.
- Keeley J, Pausas J, Rundel P, Bond W, Bradstock R.** 2011. Fire as an evolutionary pressure shaping plant traits. *Trends in Plant Science* 16, 406–411.
- Pausas JG, Keeley JE.** 2009. A burning story: the role of fire in the history of life. *BioScience* 59, 593–601.
- Tinner W, Hu FS.** 2003. Size parameters, size-class distribution and area-number relationship of microscopic charcoal: relevance for fire reconstruction. *The Holocene* 13, 499–505.
- Whitlock C, Larsen C.** 2001. Charcoal as a fire proxy. En: Smol JP, Birks HJ, Last WM, Bradley RS, Alverson K (Eds.), *Tracking environmental change using lake sediments*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 75–97.

Cita recomendada:

Lasheras-Álvarez L, Gil-Romera G. 2013. Reconstrucción del régimen de incendios en escalas temporales largas. Red Temática Nacional Efectos de los Incendios Forestales sobre los Suelos (FUEGORED). Ficha técnica FGR2013/11.