

Validación de la localización de incendios mediante “global fire email alerts [BETA] ” en áreas con clima mediterráneo

Validation of forest fire location by global fire email alerts [BETA] in mediterranean areas

R. Blas Morato
rblas@unex.es

*Departamento de A. y Ciencias del Territorio, Universidad de Extremadura
Avd. de la Universidad s/n 10.071, Cáceres, España*

Recibido el 16 de noviembre de 2007, aceptado el 20 de noviembre de 2008

RESUMEN

El objetivo de este estudio es la validación de los datos obtenidos a través del sistema GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA], del Proyecto Fire Information for Resource Management System (FIRMS), en áreas con clima mediterráneo. Para ello se han utilizado los datos obtenidos mediante este sistema durante el verano de 2006 en Extremadura, los cuales han sido comparados con la estadística de Incendios Forestales de la Consejería de Desarrollo Rural de la Junta de Extremadura.

Como resultado hemos obtenido altos grados de coincidencia en incendios mayores de 50 ha, para los cuales el sistema ofrece además mayores grados de exactitud posicional. Esto hace de GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA] un sistema adecuado para complementar la caracterización de este tipo de incendios en áreas mediterráneas.

PALABRAS CLAVE: Incendios Forestales, SIG, Teledetección, MODIS, FIRMS

ABSTRACT

The aim of this study is the validation of the information obtained from GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA], (Fire Information for Resource Management System (FIRMS)) in Mediterranean areas. For it, the information obtained during the summer of 2006 in Extremadura, have been compared with the official statistic (Consejería de Desarrollo Rural, Junta de Extremadura).

As a result we have obtained high matches in fires larger than 50 hectares, for which the system offers greater accuracy. This makes GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA] in a good system to complement the characterization of fires in Mediterranean areas.

KEYWORDS: Forest Fire, GIS, Remote Sensing, MODIS, FIRMS

INTRODUCCIÓN

El sistema GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA] es el resultado de la colaboración entre MODIS Rapid Response (MRR) y la Universidad de Maryland (UMD), y consiste en la integración de SIG y Teledetección para la obtención de una serie

de localizaciones de incendios forestales a partir de imágenes MODIS.

Las áreas con clima mediterráneo tienen unas condiciones naturales muy diferentes a las que han servido de base para el desarrollo de los algoritmos usados para localizar los incendios, de ahí nuestro interés en validar estos resultados en estas áreas.

Para ello se han utilizado los datos obtenidos mediante este sistema durante el verano de 2006 en Extremadura (Figura 1), los cuales son comparados con la estadística de Incendios Forestales de la Consejería de Cultura de la Junta de Extremadura.

Mediante la integración de ambas fuentes en un SIG se ha analizado la relación existente, tanto desde el punto de vista de espacial como temporal o temático.



Figura 1. Área de Estudio. Extremadura, España

MATERIAL

Las fuentes principales para la elaboración de este estudio la componen los archivos CSV generados

por el sistema GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA] y la Estadística de Incendios Forestales de la Junta de Extremadura.

Global Fire Email Alerts [Beta]

Este sistema de alarma global de incendios forestales forma parte de Fire Information for Resource Management System (FIRMS), el cual pone a disposición del usuario una serie de servicios entre los que destacan, además del servicio de alerta por email, un visualizador WebGIS, un servidor WMS, o la descarga de cartografía de hotspots, todos ellos disponibles en la web del proyecto <http://maps.geog.umd.edu/firms>

A partir de la aplicación del algoritmo correspondiente sobre imágenes MODIS (GIGLIO, 2003; JUSTICE, 2002; NASA, 2002) se generan una serie de localizaciones de Incendios Forestales, las cuales son transmitidas en las 24 horas siguientes, mediante e-mail, a los usuarios del sistema de alarma global de incendios del área en cuestión.

Además de una imagen (Figura 2), donde se pueden observar los incendios, el sistema de alarma genera un archivo CSV con las coordenadas (Latitud y Longitud, en WGS84), fecha de detección, satélite, etc., de los puntos centrales de los píxeles detectados como incendios.



Figura 2. Imagen MODIS del área de estudio. 29 de Agosto de 2006. (Puntos Rojos = Incendios)

Estadística de Incendios Forestales

La Estadística de Incendios Forestales de la Consejería de Desarrollo Rural de la Junta de Extremadura se almacena en una Base de Datos digital, donde se registra toda la información recogida en los Partes de Incendios de la región, incluyendo localización (Coordenadas X e Y, en proyección UTM - ED50), fecha, extensión, etc. Estos datos han sido facilitados por el INFOEX (Servicio de Incendios Forestales en Extremadura) y pertenecen a la Estadística General de Incendios Forestales (EGIF).

METODOLOGÍA

Para la validación de los datos sobre incendios procedentes de GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA] se ha tomado una muestra significativa, acotando el marco de actuación a los datos de incendios recogidos durante Agosto de 2006 en Extremadura.

La metodología de trabajo ha consistido en la integración de ambos datos en un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS 9.2) y en su posterior análisis, atendiendo principalmente al componente espacial, pero también al temporal y al temático.

La introducción de los datos procedentes de ambas fuentes en el SIG ha requerido no sólo la generación de geometrías a partir de Base de Datos, sino también la transformación de proyecciones, puesto que los datos procedentes del Sistema de Alertas estaban en WGS 1984 y los de la Estadística de Incendios en UTM ED1950 H 30N.

Una vez introducidos en el SIG se han filtrado los datos del sistema de alarmas, acotándolos a los referentes al área de estudio: Extremadura.

A partir de los puntos obtenidos de GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA] se han generado áreas de influencia o buffers de 0,5 km alrededor de los puntos centrales, para obtener áreas circulares con 1 km de diámetro (representativas de los píxeles de la imagen) con el objetivo de modelizar la superficie afectada por el fuego y unificar la superficie de los incendios representada por varios pares de coordenadas o píxeles en una superficie poligonal semejante a la superficie afectada por el incendio. Los buffer resultantes se disolvieron para obtener un polígono único por incendio (Figura 3)

En cuanto a los incendios facilitados por la estadística oficial, se elaboró una capa de polígonos a partir de los puntos de localización dados y sus correspondientes buffers circulares equivalentes a su superficie.

Finalmente se procedió al análisis mediante superposición y comparación de ambas capas, realizando uniones de tablas y comparaciones espaciales y temáticas; fechas, superficie afectada, localización, etc.

Es de destacar también que a la hora de hacer las asignaciones por superposición se tomó un margen de error de 0,5 km (Figura 4), para minimizar los errores de posicionamiento de las coordenadas de la estadística, puesto que éstas se refieren al punto de inicio del incendio y son medidas de campo con diferentes precisiones.

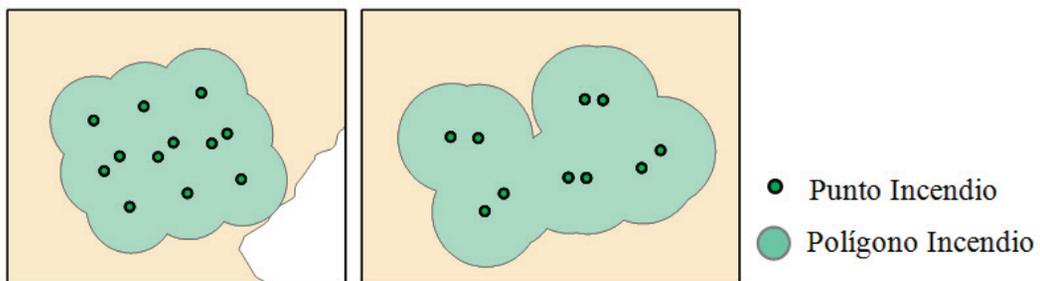


Figura 3. Áreas afectadas por los incendios realizadas a partir de los hotspot

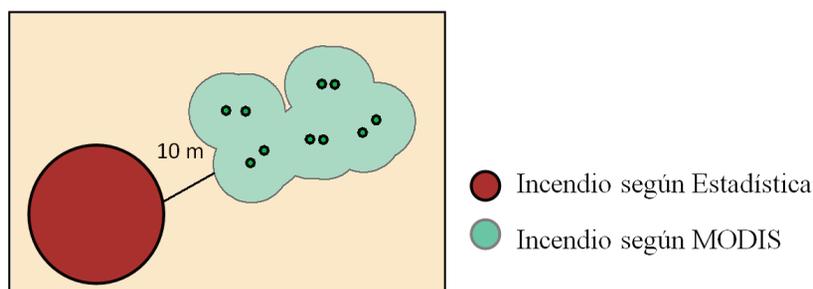


Figura 4. Ejemplo de Concordancia Espacial (Incendio concordante, distancia < 0,5 km)

RESULTADOS

Como resultado hemos obtenido una capa con 15 polígonos correspondientes a los incendios detectados en esta área por GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA] y una capa de 59 polígonos con incendios mayores de 1 hectárea registrados en los Partes de Incendios Forestales de Extremadura (EGIF 2006).

Comparando ambas fuentes y revisando las fechas y localizaciones de detección se observa que tan sólo 8 de los 59 incendios registrados por la estadística han sido detectados por el sistema y, en contrapartida, 7 incendios marcados por GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA] no figuran registrados en la estadística de incendios forestales de Extremadura.

Por lo tanto, el sistema ha detectado un 13,6% de los incendios incluidos en la estadística oficial (EGIF mayores de 1 ha). Sin embargo los porcentajes varían si establecemos intervalos en función de la superficie de los incendios, como se refleja en la Tabla 1.

Superficie Incendio	% Detectados
1 – 50 ha	5.80%
50-100 ha	60%
> 150 ha	100%

Tabla 1. Porcentaje de Incendios detectados por el sistema según su superficie

Como podemos observar hay un alto porcentaje de incendios mayores de 50 ha detectados por el algoritmo. Sin embargo, se refleja como los menores de 50 ha son difícilmente detectables en los ecosistemas mediterráneos extremeños.

Paradójicamente en el otro extremo debemos destacar que un 46,7% de los incendios identificados por el algoritmo de detección de fuego de MODIS no tienen una correspondencia espacial, temporal y superficial con los datos oficiales. Incendios además, según nos muestran las imágenes MODIS, con una envergadura superficial bastante significativa. La explicación de esta notable ausencia la encontramos en un denominador común de dichos incendios: son incendios de pastizales o cultivos de secano, que por definición no se recogen en la estadística oficial de incendios forestales.

CONCLUSIONES

En primer lugar debemos destacar el alto grado de disparidad existente entre los datos aportados por las fuentes empleadas en el estudio. De este modo se pone de manifiesto la dificultad que las características bióticas del área mediterránea imponen en la detección de incendios forestales mediante este tipo de sistemas, puesto que la complejidad del mosaico y la caracterización típica de los incendios (75% menores de 5 ha, de corta duración, etc.) se antojan inadecuadas para la resolución espacial y características orbitales de MODIS en estas latitudes (ángulo e escaneo, posición del sol, etc.).

Sin embargo GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA] tiene grandes potenciales como material de apoyo para reforzar la estadística oficial, puesto que hay un número significativo de incendios de pastos

o cultivos de secano detectados que no son susceptibles de incluir en la estadística pero son igualmente significativos en cuanto a estudio del fenómeno se refiere.

Finalmente nuestras reflexiones se encaminan, no a las dificultades técnicas, sino a la precisión de los datos registrados. Comparando la componente espacial de los datos ofrecidos por ambas fuentes debemos considerar una mayor exactitud posicional de las localizaciones ofrecidas por GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA], con un conjunto de coordenadas que modelizan la superficie del incendio y una imagen de referencia. En cambio actualmente los datos espaciales registrados en la estadística son un único par de coordenadas en el supuesto lugar de inicio del incendio y un dato superficial estimado.

Los datos de GLOBAL FIRE EMAIL ALERTS [BETA] están disponibles además de forma gratuita y en un corto periodo de tiempo, por lo que sería factible su utilización para la localización y caracterización superficial y evolutiva de los incendios forestales de mayor envergadura (> 50 ha) en los datos oficiales del Plan INFOEX.

REFERENCIAS

- COMITÉ DE LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES. Apuntes para la Codificación en oficina del Parte de Incendio Forestal. Inédito
- COMITÉ DE LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES. Instrucciones para rellenar el Parte de Incendio Forestal. Inédito.
- GIGLIO, L., J. DESCLOITRES, *et al.* 2003. An Enhanced Contextual Fire Detection Algorithm for MODIS. *Remote Sensing of Environment* 87 (2-3): 273-282.
- JUSTICE, C.O., GIGLIO, L., *et al.* 2002. The MODIS fire products. *Remote Sensing of Environment* 83, 244-262
- NASA/UNIVERSITY OF MARYLAND, 2002. MODIS Hotspot / Active Fire Detections. Data set.
- MODIS Rapid Response Project, NASA/GSFC [producer], University of Maryland, Fire Information for Resource Management System [distributors]. Available on-line [<http://maps.geog.umd.edu>]