

SEGUIMIENTO DE LA SEQUÍA EN ESPAÑA, EN EL AÑO 2000, MEDIANTE TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN ESPACIAL

F. GONZÁLEZ-ALONSO⁽¹⁾, A. CALLE⁽²⁾, A. VÁZQUEZ⁽¹⁾, J.L. CASANOVA⁽²⁾, J.M. CUEVAS⁽¹⁾ y A. ROMO⁽²⁾

e-mail: alonso@inia.es

⁽¹⁾Centro de Investigación Forestal (CIFOR)
Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
Ministerio de Ciencia y Tecnología

⁽²⁾LATUV - Facultad de Ciencias. Universidad de Valladolid
47071 Valladolid

RESUMEN: España es un país muy afectado por la sequía. La mitad de los años entre 1880 y 1990 fueron calificados como secos. En la pasada década de los 90, el período 1992-1995 fue uno de los más secos y el año 1995 fue tan dramático que 12 millones de personas fueron afectados de restricciones agua. La identificación de áreas afectadas por la sequía utilizando la información proporcionada por el sensor AVHRR de los satélites NOAA parece ser muy adecuada para el seguimiento de este fenómeno.

ABSTRACT: Spain is a country which is particularly affected by the phenomenon of drought given that over half the years between 1880 and 1990 were dry or very dry. In the last decade of the 90s, the period from 1992-1995 was also dry and the year 1995 was especially dramatic as more than 12 million people were affected by water restrictions. The identification of areas affected by drought using the information supplied by the AVHRR sensor of the NOAA satellite appears to be fairly viable and may be great use in the monitoring of this type of phenomenon.

Palabras Clave: AVHRR, Sequía, Análisis Multi-temporal, NDVI.

INTRODUCCIÓN

La sequía es un fenómeno natural muy complejo y no existe una definición del mismo universalmente aceptada. Las definiciones pueden ser muy variadas y de una manera genérica se considera que existe sequía cuando la precipitación en un determinado período de tiempo es inferior a la precipitación media de ese mismo período calculada para una serie de años de referencia.

Hablando en términos más precisos se puede hablar de sequía meteorológica, sequía agrícola, sequía hidrológica y sequía socioeconómica, dependiendo de cual se el aspecto en el que ponemos el acento.

La sequía es un desastre natural y sus efectos son mayores hoy que hace 30 años, puesto que la Tierra está mucho más poblada y en consecuencia es más vulnerable, especialmente en los países subdesarrollados o en vías de desarrollo.

La Organización Meteorológica Mundial ha estimado que desde 1967, 2800 millones de personas han sufrido las consecuencias de los desastres meteorológicos, habiendo estado la mitad de ellas afectadas por las sequías.

Entre 1967 y 1991 las sequías causaron la muerte de 1,3 millones de personas de forma directa o indirecta en todo el mundo (Obasi, 1994). En la presente década de los 90 la sequía ha afectado grandes áreas de Europa, África, Australia y América (Norte, Centro y Sur). En 1988 la sequía causó pérdidas por valor de 40.000 millones de dólares en la economía EE UU. En el período 1991-1992 la producción agrícola en el Sur y en el Este de África fue la menor de todo el siglo y 24 millones de personas se vieron afectadas. En Kajastan también se han producido sequías importantísimas en 1991 y 1995 con pérdidas de la producción de grano superiores al 40 por ciento.

España es un país especialmente afectado por el fenómeno de la sequía, pues durante el período 1880-1980 más de la mitad de los años se han calificado como de secos o muy secos.

En la década de los 80 siete años se han considerado secos o muy secos y en la actual de los 90 cinco años han merecido el mismo calificativo.

Según las organizaciones agrarias las pérdidas ocasionadas por la sequía en el sector fueron superiores al billón y medio de pesetas para el período 92-95.

Desde hace más de una década diversos autores vienen utilizando las técnicas de Teledetección espacial para realizar la identificación y el seguimiento de las áreas afectadas por la sequía a escala regional, nacional y global con resultados bastante satisfactorios (Tucker and Choudhury, 1987; Gutman, 1990; Teng, 1990; Kogan, 1997).

Los laboratorios de Teledetección del CIFOR-INIA y de la Universidad de Valladolid vienen trabajando en esta línea de investigación desde 1996 y el principal objetivo de la misma es el desarrollo de una metodología operativa que permita identificar y realizar el seguimiento de las áreas afectadas por la sequía en España a partir de los Índices de Vegetación deducidos de las imágenes NOAA-AVHRR que se reciben diariamente en el LATUV desde 1993.

METODOLOGÍA

Desde el año 1993 las imágenes NOAA-AVHRR en formato HRPT son captadas por la antena instalada en el Laboratorio de Teledetección de la Universidad de Valladolid. La metodología empleada para identificar y realizar el seguimiento de las zonas afectadas por la sequía consta de los siguientes pasos:

- Calibración radiométrica y corrección atmosférica de los canales 1 y 2 del sensor AVHRR.
- Determinación diaria del Índice de Vegetación Normalizado (NDVI) deducido a partir de los canales 1 y 2 del sensor AVHRR.
- Corrección geométrica de las imágenes del NDVI.
- Cálculo de la imagen decenal compuesta correspondiente al máximo valor del NDVI en la decena considerada.
- Constitución para cada decena durante el periodo de marzo a octubre de un archivo multi-temporal con los valores del Máximo NDVI (MNDVI) correspondientes a la serie temporal 1993-2000.
- Cálculo para cada decena del valor medio del MNDVI correspondiente al período 1993-1999.
- Cálculo del ratio entre el valor decenal del MNDVI del año en estudio y el valor decenal medio del MNDVI para el período 1993-2000.
- Expresión de dicho ratio en tanto por ciento y agrupación en diferentes intervalos, asociando a los mismos una determinada escala de colores.

RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL AÑO 2000

En la figura 2 se representan las anomalías obtenidas para el MNDVI para el período Marzo-Agosto de 2000, así como la anomalía promedio del período antes indicado en la figura 1.

De la observación de ambas figuras se deduce que las áreas más afectadas por la sequía en el año 2000 han sido Baleares, la Comunidad Valenciana, Murcia y Almería. En menor medida también se han visto afectadas Aragón, Cataluña, la Cornisa Cantábrica, Huelva, Cádiz y Cáceres. Estas zonas son coincidentes con aquellas para las cuales las distintas organizaciones agrarias han solicitado ayudas al Ministerio de Agricultura para paliar los daños ocasionados por la sequía en los cultivos y en los pastos durante el presente año.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos mediante la metodología descrita ponen de manifiesto la viabilidad de realizar la identificación y el seguimiento de las áreas afectadas por la sequía en España en un año determinado mediante técnicas de Teledetección espacial.

La aplicación operacional de esta metodología permite identificar con gran rapidez y precisión que zonas están siendo afectadas por la sequía, siendo posible adoptar en consecuencia las medidas oportunas que permitan paliar los daños ocasionados por aquella en los cultivos y en los bosques, ayudando también a prevenir el riesgo de aparición de incendios forestales.

La obtención de largas series temporales de datos de Teledetección permitirá incrementar la precisión y robustez del procedimiento de cara a la obtención de un auténtico sistema de alarma temprana.



Figura 1. Anomalía promedio del período marzo-agosto.

(Ver figura en color en la página 668)

BIBLIOGRAFÍA

- GUTMAN, G., 1990. Towards monitoring droughts from space. *Journal of Climate*, 2: 282-295.
- KOGAN, F. N., 1997. Global drought watch from space. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 78: 621-636.

OBASI, G. O. P., 1994. WMO's Role in the international decade for natural disaster reduction. Bulletin of the American Meteorological Society, 75: 1655-1661.

TENG, W. L. 1990. AVHRR monitoring of U.S. crops during the 1988 drought. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 56: 1143-1146.

TUCKER, C. J. and CHOUDHURY, B. J., 1987. Satellite remote sensing of drought conditions. Remote Sensing of Environment, 23: 243-251.

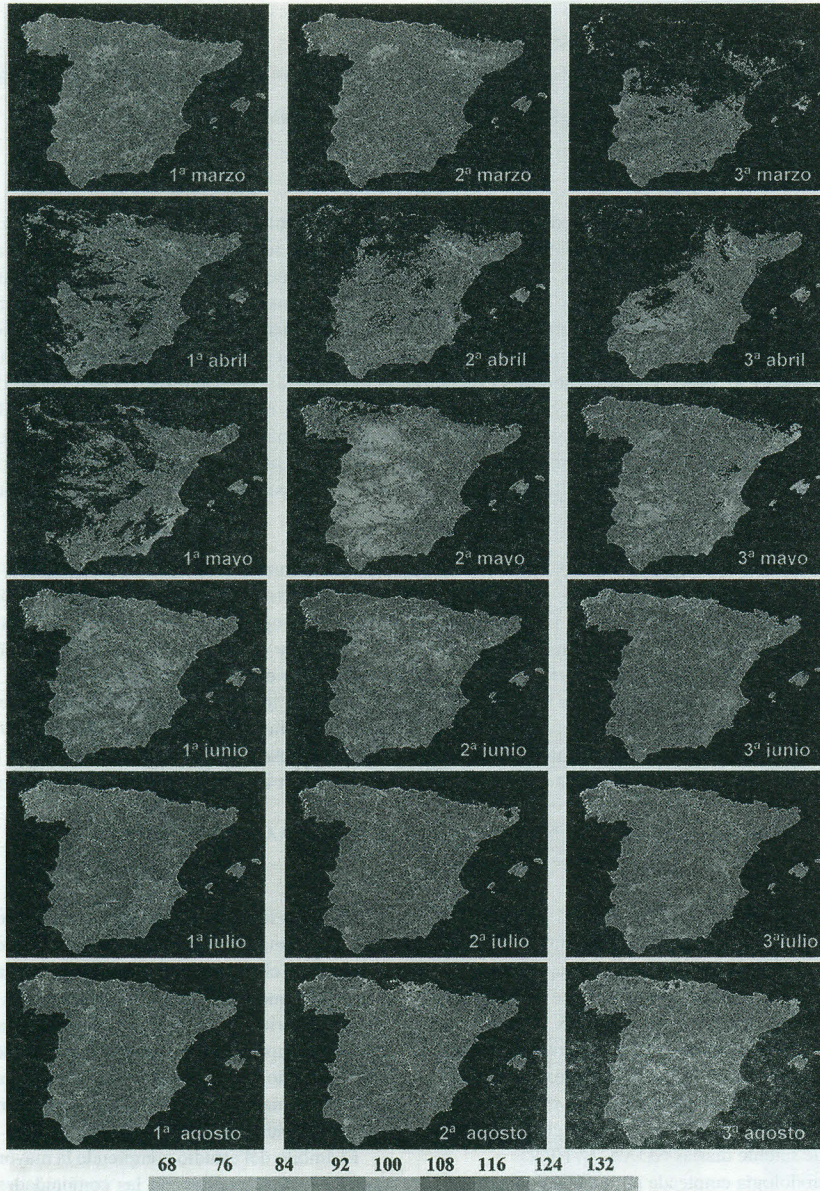


Figura 2. Anomalías del NDVI para las decenas del período marzo-agosto.
(Ver figuras en color en página 667)