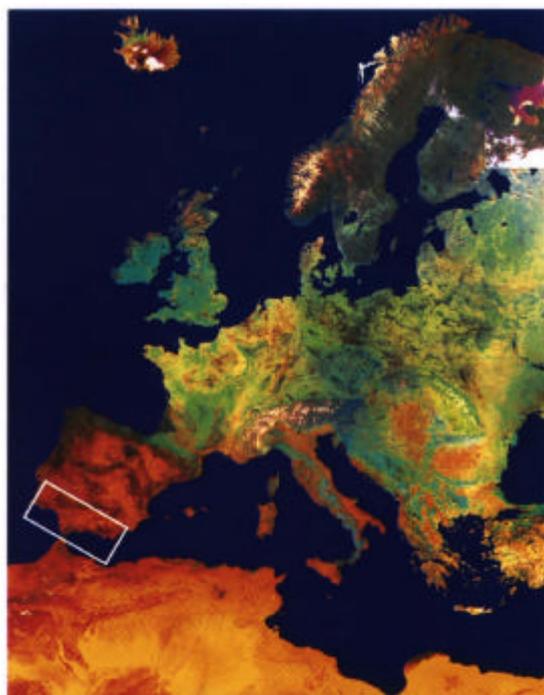


(12) - EVOLUCIÓN INTRAANUAL DE LA ACTIVIDAD CLOROFÍLICA DE LA VEGETACIÓN MEDITERRÁNEA.

El término "Stress" hace referencia al descenso de la actividad clorofílica de las plantas, bien por efecto de la escasa disponibilidad de agua asociada al aumento de la temperatura en épocas estivales, bien por el daño que causan en las plantas enfermedades, plagas, etc. Por otra parte, las propiedades ópticas de la vegetación pueden ser detectadas midiendo la radiación que aquellas reflejan en las longitudes de onda entre 0.63 y 0.69 μ m., siendo ésta inversamente proporcional a la cantidad de clorofila presente. Por lo tanto, un alto contenido en clorofila supone una baja respuesta espectral en estas longitudes de onda, como respuesta a la absorción de energía lumínica por parte de los pigmentos presentes en las hojas de la vegetación. Contrariamente, la respuesta de la vegetación respecto a las longitudes de onda situadas entre 0.75 y 0.80 μ m, se caracteriza por los elevados índices de reflexión intrafoliar (estructura interna de la hoja) y multifoliar (geometría de la cubierta foliar de la vegetación).

De ello podemos deducir que el estudio de las respuestas espectrales de la vegetación en estas bandas permitiría determinar distintos parámetros, tanto fisiológicos como medioambientales, entre los que está el "stress" vegetal. Este, a su vez, configura una de las variables a tener en cuenta para la cuantificación de riesgos, como la probabilidad de incendios.



*Situación de las zonas analizadas
Imagen NOAA. © Remote Sensing Division Rae
Farnborough 1985.*

De los diferentes satélites que disponen de sensores aptos para trabajar en estas longitudes de onda y, por lo tanto, para analizar el stress de la vegetación se encuentran los de la serie NOAA, que con una resolución de 1,1 Kms. permiten escrutar extensos territorios y evaluar la situación de la vegetación con una periodicidad de 6 horas. En el caso andaluz proporcionan una visión global e integral de la región, esencial para evaluar las condiciones fisiológicas de aquella en un momento determinado.

En el ejemplo que aquí se recoge han sido utilizadas 4 imágenes del satélite NOAA-11. Las fecha seleccionadas fueron las siguientes: 9 de junio (Figura 12.1), 18 de julio (Fig.12.2), 24 de agosto (Figura 12.3) y 21 de septiembre (Figura 12.4) de 1990. A cada una de las imágenes se les ha aplicado el mismo tratamiento a fin de permitir la comparación entre las cuatro fechas. En primer lugar, la aplicación del índice de vegetación normalizado (NDVI) ha permitido discriminar las áreas con gran actividad clorofílica de aquellas con una actividad menor. Posteriormente, los valores de este índice se han agrupado en un conjunto de clases jerárquicas a través de un proceso de segmentación que posibilita una mejor visualización y facilita la comparación. La variabilidad de las respuestas espectrales de la vegetación debido a los cambios del ángulo solar y de la posición fisiográfica en que se ubiquen las formaciones vegetales, obliga a estandarizar las imágenes antes de proceder a la comparación. Esta función la ejerce, hasta cierto nivel, el índice de vegetación normalizado.

Tomando como punto de partida la imagen del 9 de Junio, es posible distinguir en ella las principales unidades morfológicas de la región al adaptarse a las mismas la distribución espacial de los valores del índice. Este es el caso de Sierra Morena donde dominan los tonos verdes, la cual queda delimitada por el sur por una marcada zona de transición con niveles heterogéneos que también dominan sobre las terrazas del Guadalquivir. En el suroeste, las marismas del Guadalquivir y las asociadas al Tinto y Odiel y a la bahía gaditana presentan los valores más bajos, en gran medida, debido a la presencia de agua, sin apenas respuesta en el infrarrojo cercano, o a la de extensas zonas desecadas con una escasa actividad clorofílica en estas fechas. Las áreas asociadas a los valores más elevados del índice se distribuyen claramente sobre el subbético gaditano y las sierras malagueñas, especialmente sobre el Parque Natural de los Alcornocales. En la zona costera destacan los bajos índices asociados al entorno urbanizado de la ciudad de Málaga, apareciendo las Hoyas de Guadix y Baza con valores intermedios. Por último, en las Sierras de Segura y Cazorla se distinguen áreas puntuales que presentan igualmente elevados niveles de actividad clorofílica.

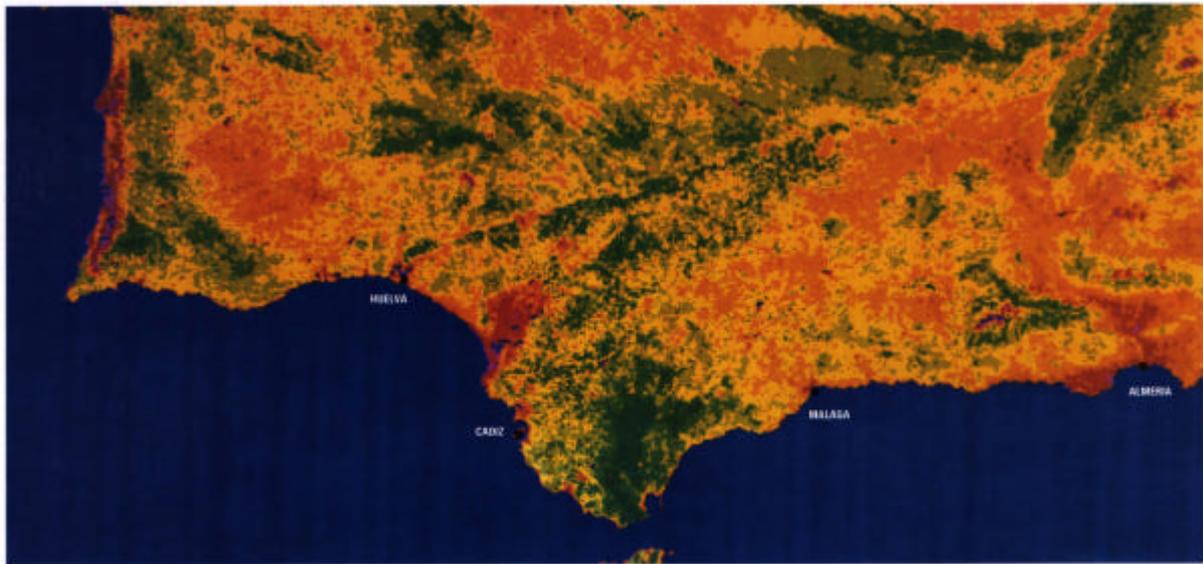


Figura 12.1.: Imagen de satélite NOAA-11 de fecha 9 de junio de 1990. Clasificación de niveles de actividad clorofílica de la vegetación en Andalucía.

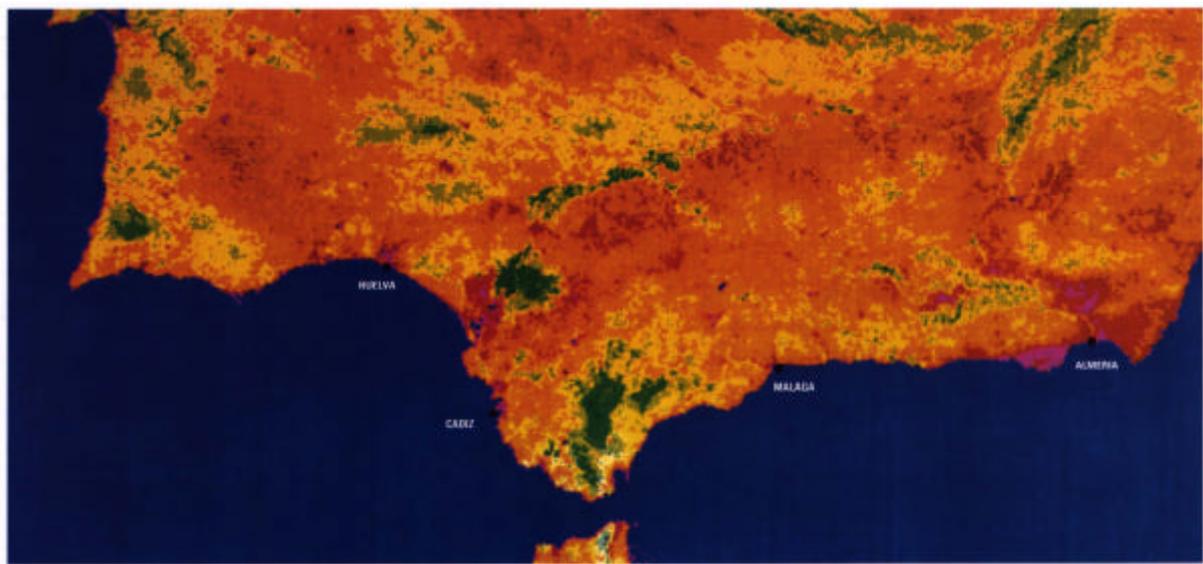


Figura 12.2.: Imagen de satélite NOAA-11 de fecha 18 de julio de 1990. Clasificación de niveles de actividad clorofílica de la vegetación en Andalucía.

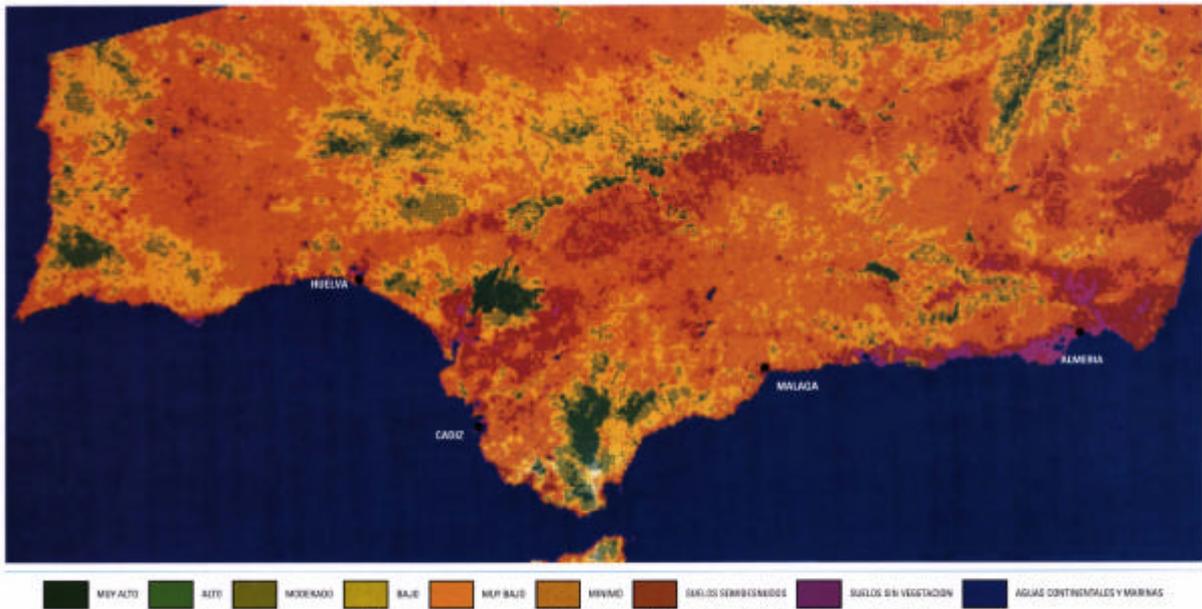


Figura 12.3.: Imagen de satélite NOAA-11 de fecha 24 de agosto de 1990.
 Clasificación de niveles de actividad clorofílica de la vegetación en Andalucía.

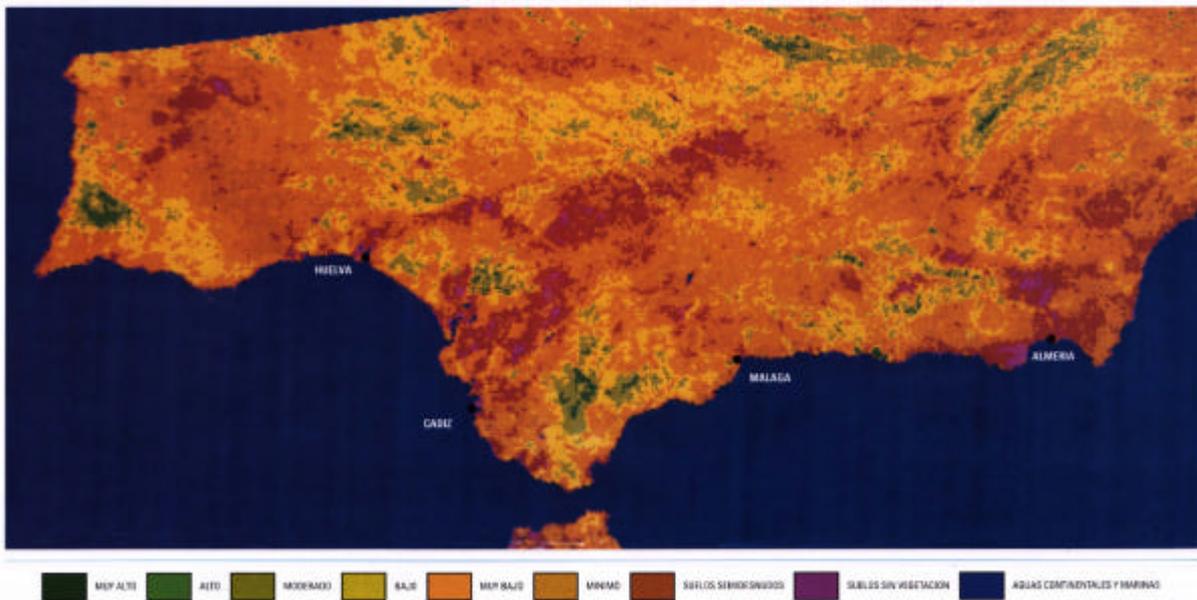


Figura 12.4.: Imagen de satélite NOAA-11 de fecha 21 de septiembre de 1990.
 Clasificación de niveles de actividad clorofílica de vegetación en Andalucía.

Esta situación, descrita de forma somera, cambia drásticamente a mediados de Julio (Figura 12.2). Las altas temperaturas del estío y la progresiva escasez de agua hacen que las áreas donde la vegetación presenta una actividad clorofílica significativa se concentren puntualmente en los espacios montañosos y las vegas irrigadas: El nivel Muy alto en el Parque Natural de los Alcornocales y la Vega del Guadalquivir, el nivel Alto en las sierras malagueñas, Sierra Morena, la Sierra de Segura-Cazorla y vegas irrigadas como la del Genil. Por el contrario, los niveles bajos e intermedios se concentran en las campiñas cordobesas y sevillanas, abarcando también significativamente las Hoyas de Guadix y Baza.

En términos generales la situación de Agosto es completamente similar a la de Julio, si bien los niveles mas bajos ocupan mayores extensiones, incrementándose la presencia de los niveles mínimos en las zonas campiñesas y en áreas puntuales de Sierra Nevada, Sierra de Gádor, Sierra de Baza y las Sierras de los Filabres y de Gata. De forma general la ausencia de vegetación con elevada actividad clorofílica se va extendiendo a toda la región debido a la progresiva incidencia del déficit hídrico estival, apareciendo en Septiembre (Figura 12.4), dentro de estas áreas, puntos con valores extremos en el stress vegetal. Las tres últimas imágenes (Julio, Agosto y Septiembre) presentan, globalmente, una vegetación empobrecida cuya actividad clorofílica ha decrecido drásticamente comparada con la que presentaban en la imagen de Junio.

Igualmente, el análisis comparativo de las cuatro imágenes permite delimitar las áreas de mayor estabilidad que se concentran, mayoritariamente, en las sierras gaditanas y malagueñas, así como en amplios sectores de Sierra Nevada y las Sierras de Segura y Cazorla. Aparecen, sin embargo, dentro de ellas, sectores que aumentan localmente el nivel de stress y que son teóricamente, las que se pueden ver sometidas a un mayor riesgo de catástrofes como son los incendios forestales. En este sentido, destaca la evolución hacia el stress de la zona sur del Parque Natural de los Alcornocales, donde la incidencia de los vientos de levante en el verano deseca significativamente la rica vegetación natural de este área.