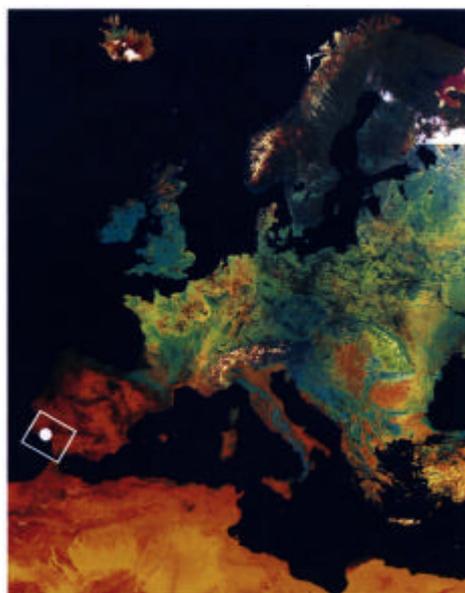


## (17) - PRONÓSTICOS DE COSECHAS. EL CULTIVO DEL FRESÓN EN HUELVA.

La disponibilidad de datos referidos a la signatura espectral de los cultivos procedentes de sensores de alta resolución espacial ha abierto una nueva vía de trabajo para poder predecir el volumen esperado de una cosecha en espacios territoriales amplios. La incorporación de esta nueva fuente de información espectral a los modelos agrometeorológicos es algo esencial y a ello se dirigen algunos de los programas más ambiciosos actualmente desarrollados por la CEE. No obstante, determinados cultivos de localización espacial restringida, hacen que las condicionantes meteorológicas puedan ser consideradas como homogéneas para el espacio en que se sitúan. También el nivel de manejo alcanzado puede hacer que la influencia del clima se vea muy mermada (cultivos bajo plástico). Esto permite que, bajo determinados presupuestos, se pueda determinar la cosecha esperada haciendo uso de imágenes de satélite. La obtención, a través del tratamiento de imágenes, de datos referidos a la superficie de cultivo y a su distribución territorial, junto a la utilización de coeficientes de rendimientos por zonas facilitan una aplicación relativamente sencilla de los sensores multiespectrales de alta resolución en la realización de pronósticos de cosechas.

Con la década de los años 70 comienzan a desarrollarse en la provincia de Huelva los cultivos forzados, haciendo su aparición los cultivos bajo plástico, con un índice de crecimiento no muy elevado pero con un grado de monoespecificidad no alcanzado en ningún otro punto de la región andaluza.



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

A tenor de este crecimiento superficial, por otra parte totalmente incontrolado, se han desarrollado diversas industrias dedicadas a la manipulación, envasado y comercialización del fresón de Huelva que, bajo distintas sociedades, llega a controlar una gran parte de la producción provincial y, con ello, la de la producción nacional.

Parece obvio que conocer con cierto grado de exactitud la superficie de cultivos bajo plástico, antes de que se produzca la irrupción en el mercado del fresón, posibilitaría un control de la oferta y de los precios, absolutamente necesario para el futuro de la agricultura forzada en la provincia de Huelva. Sin embargo, los sistemas de evaluación estadística convencionales carecen de la agilidad necesaria para poder ofrecer resultados con suficiente rapidez y economía. Un inventario tradicional suele realizarse con periodicidades quinquenales, convirtiéndose sus datos en algo meramente histórico ante el dinamismo de las nuevas agriculturas y de procesos de "conquista de espacios" como los que se están llevando a cabo en la costa de Huelva. Por otra parte, controlar la superficie de estos cultivos implicaría la necesidad de disponer de un sistema de detección de la misma acomodado a su ciclo. Este ciclo se restringe, por lo que se refiere al plástico, como elemento más peculiar del sistema de cultivo, a los meses de enero a abril. La teledetección espacial con su elevado grado de dinamicidad en el análisis de los recursos naturales terrestres puede solucionar este problema dando una alternativa complementaria a los inventarios convencionales.



*Figura 17.1.: Imagen de satélite Landsat-TM de fecha 19 de enero de 1986. Falso color infrarrojo (3,5,4). Las comarcas de la Costa, Condado y Andévalo occidental son las principales afectadas por el crecimiento de esta nueva agricultura*

El territorio afectado por este proceso de cambio se restringe a los municipios próximos a la costa de Huelva, implicando a las comarcas del Andévalo Occidental, Costa, Condado Campiña y Condado Litoral de un modo desigual (Figura 17.1). En este territorio las condiciones de los cultivos bajo plástico son muy diferentes a las existentes en otras zonas de elevada concentración de este tipo de usos, como Almería. Efectivamente, en Huelva predomina un sistema de manejo no vinculado a los invernaderos (estos suponen sólo un 0,6% de la superficie total), sino centrado preferentemente en el denominado tunelillo y/o sistema de acolchado para la planta en los primeros momentos de crecimiento. Dado que los tunelillos dejan, entre túnel y túnel, suelo desnudo, la signatura espectral del plástico se ve afectada por la respuesta del suelo, (arenas en su mayor parte), lo que hace aumentar los valores digitales del infrarrojo medio. De otra parte, la utilización de plástico negro para acolchado bajo el tunelillo blanco disminuye los valores de respuesta en el espectro visible, haciendo cambiar algo la forma de la signatura definida en Almería para el sistema de invernaderos.

El ejemplo aquí abordado utiliza las imágenes del sensor TM-LANDSAT para intentar pronosticar la cosecha esperada de fresón en la provincia de Huelva a partir del cálculo de la superficie, determinada mediante tratamiento digital de estas imágenes, ocupada por cultivos bajo plástico. Sobre dicha superficie se aplicarán unos coeficientes de rendimientos sectorializados, los cuales permitirán lograr el objetivo definido. Un segundo objetivo busca la obtención de una cartografía automática que permita analizar y evaluar el fenómeno de ocupación ilegal de tierras de propiedad y gestión pública, hasta ahora escasamente conocido en la costa onubense.

El análisis de los patrones de firmas de objetos muy diversos (Figura 17.2) permite vislumbrar las confusiones que se presentarán en los procesos de clasificación. Las mayores confusiones se producen entre las signaturas espectrales del plástico y los vertidos de yesos del Polo industrial de Huelva, núcleos de población y obras de ingeniería, carreteras y líneas de rompiente de las olas en la costa.

Para resolver este problema se utiliza un procedimiento que genera sobre el conjunto de la imagen y por interpretación visual, un neocanal de asistencia a la clasificación, dando lugar a una sectorialización de las zonas donde se producen las mayores confusiones, quedando éstas sometidas a un proceso de clasificación diferente al del resto del territorio. La clasificación en torno a centros de gravedad móviles, haciendo uso de este procedimiento, se muestra, de esta forma, altamente eficaz en la determinación de los cultivos bajo plástico en los municipios analizados. De los resultados derivados de esta aplicación pueden destacarse los siguientes puntos:

Por lo que se refiere a la distribución espacial del fresón en el sur de la provincia de Huelva, han sido evaluadas y localizadas numerosas situaciones ilegales de ocupación de montes públicos, los cuales, sobre todo en el sector Bonares, Moguer y Palos de la Frontera, están sometidos a un fuerte proceso de retroceso por talas y quemas incontroladas (Figura 17.3).

De los resultados de superficies obtenidas, para el conjunto de Huelva en 1.988, se desprende una disminución absoluta de las mismas en relación con la campaña de 1.987. En este punto es preciso considerar que, durante dicha campaña, hubo una deficiente regulación del cultivos y un hundimiento de los precios de mercado, siendo más que razonable pensar que, dadas las peculiaridades estructurales del sector, numerosos agricultores no arriesgarían de nuevo sus mermadas arcas. Frente a una superficie total en 1987 de 4.375 has., éstas se reducen en 1988 a 4.026 has (Figura 17.4).

Una vez evaluada la superficie absoluta y relativa del cultivo del fresón en la provincia de Huelva se procedió a utilizar unos sencillos indicadores de rendimientos y número de plantas por zonas, los cuales permiten llegar a establecer un pronóstico de la producción para la campaña de 1.988 (Tabla 17.1).

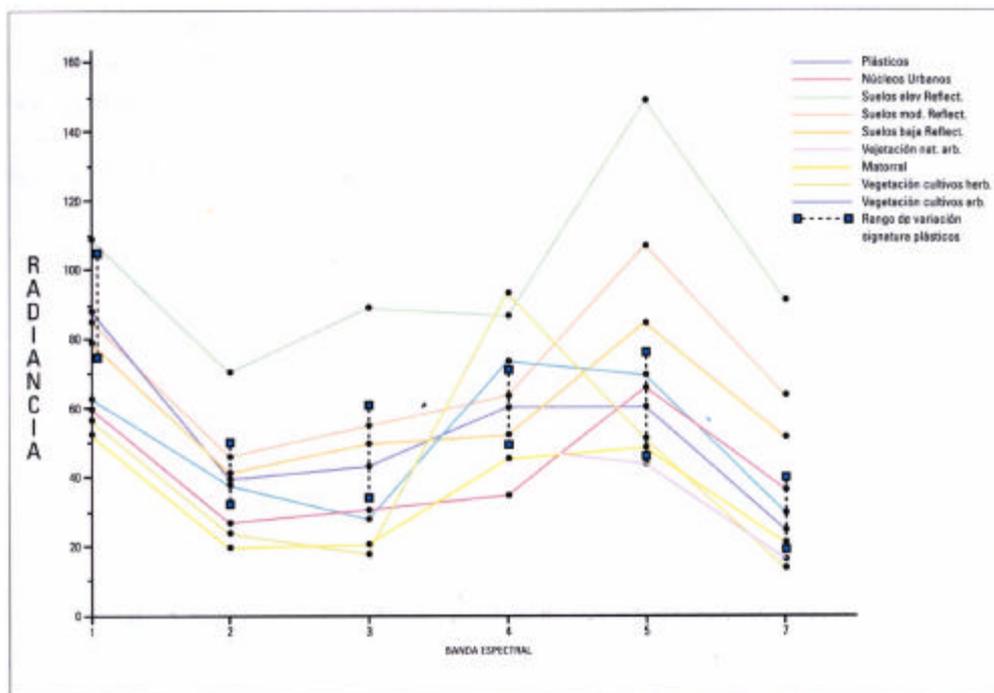
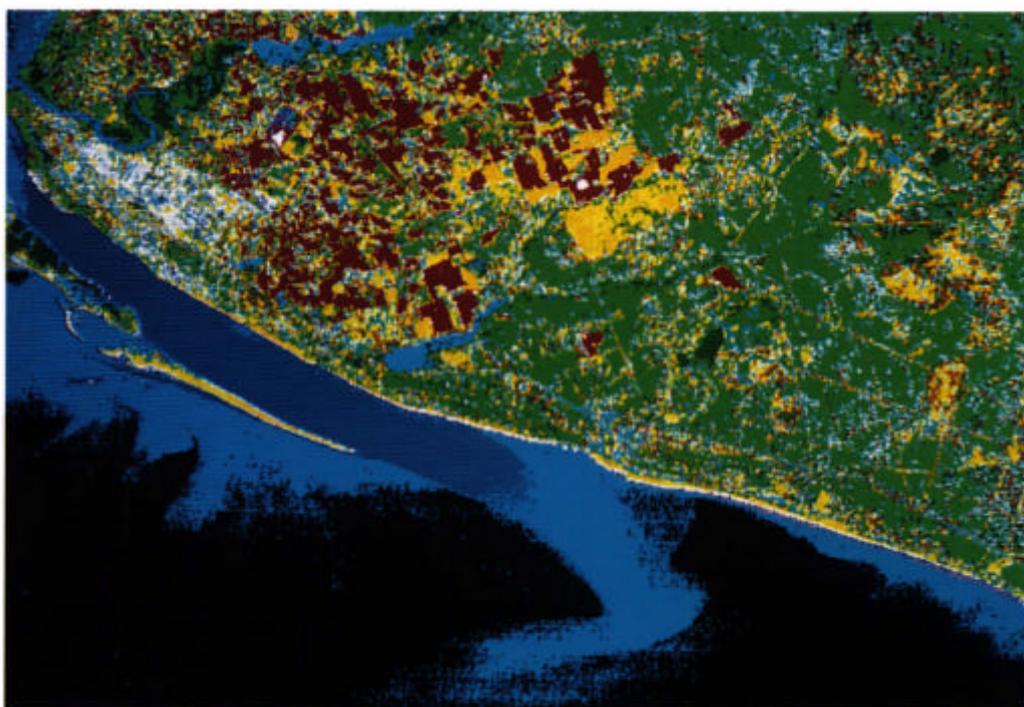


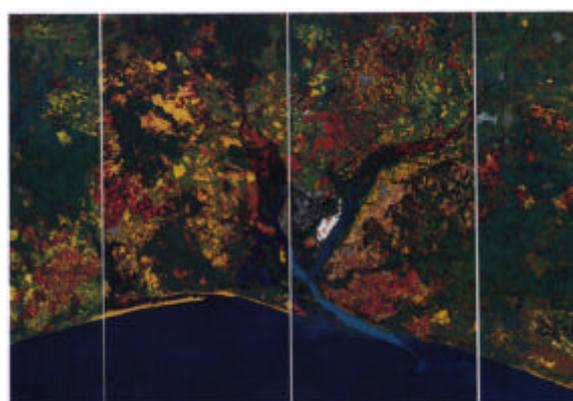
Figura 17.2.: Firmas espectrales de plásticos y otros tipos de paisaje en Huelva.



*Figura 17.3.: Sector Palos-Moguer. Avance del cultivo del fresón (en rojo), en zonas de montes públicos.*

**Tabla 17.1.- Estimación de la cosecha de fresón para la campaña 1988 en la provincia de Huelva.**

Sector	Superficie de cultivos* bajo plástico (has)	Superficie estimada ** de fresón (has)	Indicadores rendimientos (gr/planta)	Producción estimada (Tm)
Ayamonte-Huelva	1375,0	1361,3	522,5	9785,5
Moguer-Palos	1688,9	1672,0	409,9	47974,7
Almonte	1003,4	993,4	400,0	27815,2
Total Huelva	4067,3	4026,7	--	125579,4



*Figura 17.4.: Distribución espacial de cultivos bajo plástico en la provincia de Huelva. Cartografía obtenida automáticamente mediante clasificación de una imagen de satélite Landsat-TM de fecha febrero de 1988.*

La cosecha estimada se situó, así, en más de 125.000 Tm., por el procedimiento comentado a través del tratamiento digital de imágenes Landsat-TM. Hay que decir que, una vez pasada la campaña, e igualmente mediante estimaciones provenientes de supuestos como, peticiones de créditos, compras de envases, etc., una entidad bancaria evaluaba la cosecha habida en 117.000 Tm. ( $\pm 5\%$ ) y la propia Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía lo hacía en 137.000 Tm ( $\pm 10\%$ ). De este modo, la cifra obtenida, a través de las imágenes de satélite, se puede situar en un punto intermedio entre las derivadas de otros procedimientos a campaña pasada, haciéndose evidente la posibilidad de utilización de imágenes de satélite para pronosticar una cosecha como la del fresón, con un plazo de tiempo muy corto, adelantándose este pronóstico hasta 2 meses a la puesta en el mercado del producto y permitiendo, con ello, la regulación previa de los precios de venta del mismo.