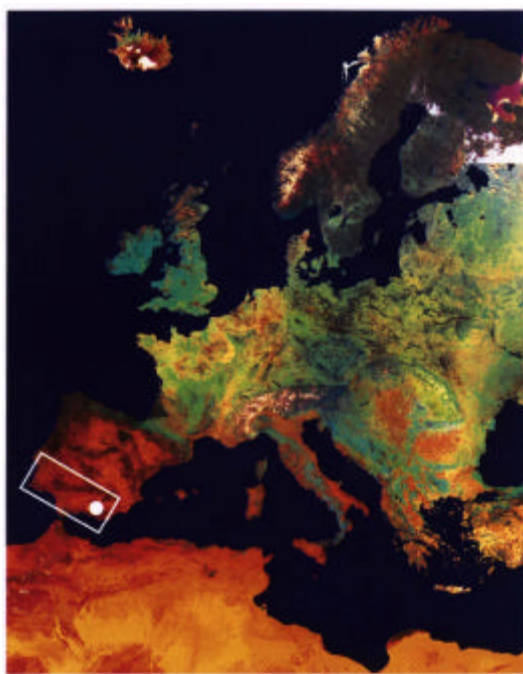


(20) - LA ACTUALIZACIÓN SEMIAUTOMÁTICA DE LA CARTOGRAFÍA DE USOS DEL SUELO.

La integración de la información procedente de imágenes de satélite y la almacenada por un sistema de información geográfica es un proceso de trabajo cada día más empleado que reporta beneficios mutuos. Por una parte, los procedimientos de clasificación sobre las imágenes de satélite pueden ser mejoradas sustancialmente con la asistencia de la información contenida en un S.I.G.; por otra, las imágenes de satélite se han revelado como un instrumento ideal para la actualización de las bases de datos recogidas en los S.I.G.s. El ejemplo que se presenta a continuación refleja estas beneficiosas contrapartidas en una aplicación centrada en el Campo de Dalías (Almería). Además, esta aplicación a escala de semidetalle complementa las expuestas con anterioridad a escalas medias y de reconocimiento.

El proceso de trabajo parte de una cobertura de información vectorial almacenada en el SinambA (Figura 20.1). Esta cobertura sobre usos y aprovechamientos procede de la digitalización de una cartografía de usos realizada mediante la interpretación visual de una imagen de satélite Landsat-TM de Junio de 1987, --corregida geométricamente a escala 1/50.000--, con el apoyo de fotografías aéreas de 1985 y trabajos de campo realizados en 1990. Por otra parte, se seleccionó exactamente la misma subescena sobre una imagen Landsat-TM correspondiente al 26 de Septiembre de 1989 (Figura 20.2).



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

Para facilitar la integración de ambos tipos de datos se rasterizó la cobertura antes citada con una malla de píxeles de 30 x 30 mts., asignando, a cada uno de ellos, un valor correspondiente a cada tipo de uso, dentro del intervalo 0-255. La imagen de satélite fué posteriormente corregida para adaptar su estructura geométrica a la de la cobertura rasterizada y permitir una superposición geométrica precisa. Dentro de la estructura de trabajo se integra, igualmente, la comprobación estadística de los niveles de acierto en los procesos de clasificación de forma similar a como se realizó en los apartados en que han sido analizados procesos de clasificación de usos del suelo y estadísticas agrarias.

Tras realizar una clasificación, exclusivamente sobre los datos multiespectrales proporcionados por la imagen de 1989 (todos los canales menos el TM-6), utilizando un clasificador de máxima verosimilitud (Figura 20.3), el porcentaje de acierto arrojó un valor ligeramente superior al 68 %, existiendo altos niveles de confusión entre algunas clases (frutales-viñedo, playas-tejido urbano, etc.). Es necesario señalar que para realizar la matriz de confusión la cobertura de usos del suelo existente en el SinambA fué tomada como verdad terreno. Ello, debido a las fechas, relativiza la verosimilitud de los resultados en sí mismos, pero no la bondad de la metodología, el establecimiento de los usos más estables, ni la identificación de las clases



Figura 20.1: Información vectorial relativa a usos del suelo en 1987, existentes en el S.G.I. SinambA. Zona Campo de Dalías (Almería).

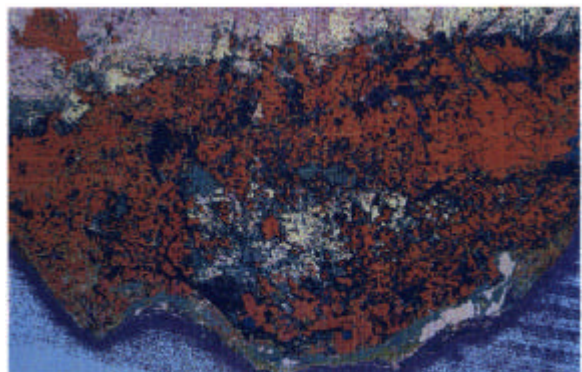


Figura 20.3: Imagen de satélite Landsat-TM sin asistencia por el S.I.G. SinambA. Nivel de acierto medio 68%.

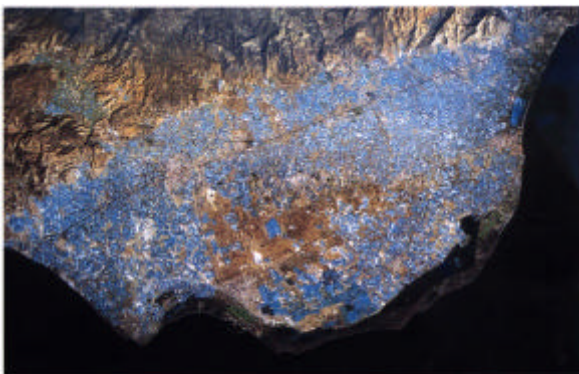


Figura 20.2: Imagen de satélite Landsat-TM de fecha 26 de septiembre de 1989. Falso color 1, 4, 7. Zona Campo de Dalías (Almería)

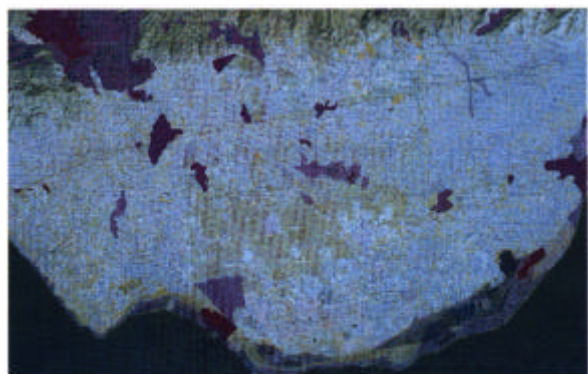


Figura 20.4: Mezcla de información de imagen raster y vectorial. Falso color empleando la información vectorial como neocanal.

susceptibles de confundirse entre sí, poniéndose las bases, con ello, para un posterior desarrollo más preciso de la metodología. Sin embargo, respecto a esta primera clasificación, es necesario destacar, a pesar de las confusiones antes señaladas, la mejor discriminación cartográfica que se aprecia en la clasificación respecto la cobertura rasterizada.

En una fase siguiente se fusionaron la cobertura rasterizada y la imagen seleccionada, añadiéndose la primera a la segunda como una banda más (Figura 20.4). En esta imagen en falso color se aprecia la generalización inherente a toda cartografía temática, destacándose igualmente el mayor nivel de detalle y capacidad de delimitación que ofrece la imagen fusionada respecto a la original cobertura digitalizada e integrada en el SinambA.

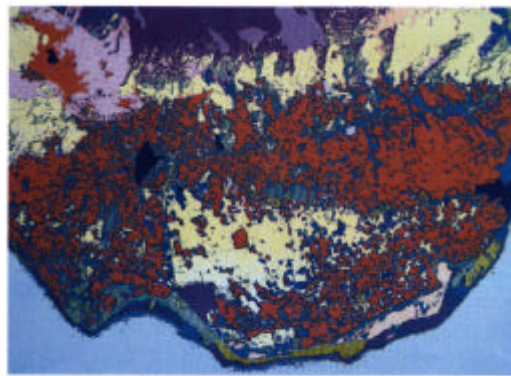


Figura 20.5: Clasificación de imagen de satélite Landsat-TM asistida por el S.I.G. SinambA. Nivel de acierto medio 95%.

Posteriormente, a la imagen fusionada con la cobertura rasterizada, se le aplica el mismo proceso de clasificación que se utilizó sobre la imagen original, manteniendo los mismos segmentos de muestreo, aunque ahora utilizando la cobertura rasterizada como un canal más en el proceso de clasificación. El resultado de ésta (Figura 20.5) obtuvo un 95% de acierto total, mejorando, por lo

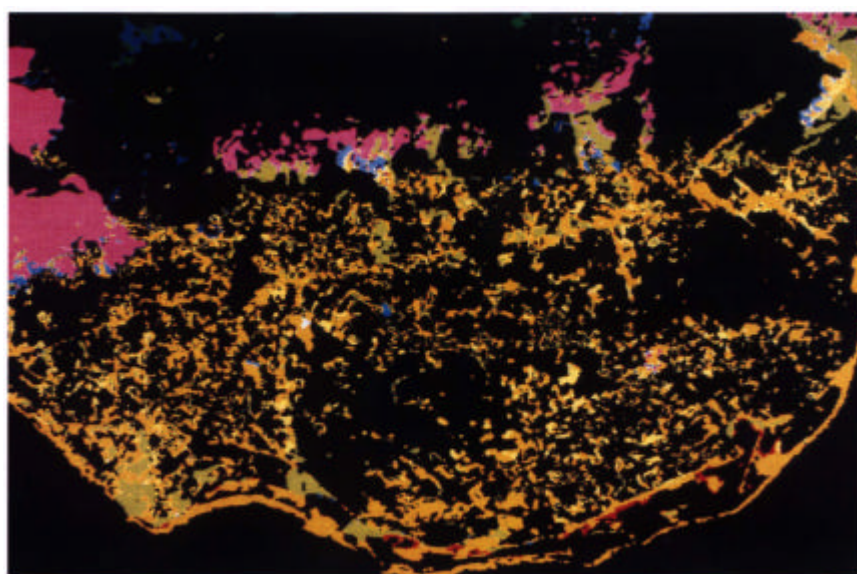


Figura 20.6: Zonas de cambio entre las fechas 1987-1989 para cada uno de los usos del suelo analizado.

tanto, sustancialmente la clasificación sobre la imagen original y confirmando la mayor exactitud esperada y la alta bondad de la metodología. Las áreas ocupadas por distintos tipos de usos están ahora mejor delimitadas, en la mayoría de los casos con gran precisión. Dos áreas son especialmente significativas en este proceso: las zonas de transición entre pastizal y zonas de montaña (ofreciendo ahora un mejor nivel de detalle) y las superficies ocupadas por los cultivos bajo plástico, evidenciando la potente dinámica espacial y temporal que presentan estas sofisticadas técnicas agrícolas.

La integración de la homogeneización cartográfica de la cobertura y la discriminación espacial de la imagen de satélite ha permitido la elaboración de un nuevo producto cartográfico de gran aplicabilidad, donde se pueden identificar, con claridad, las áreas más estables y aquellas sometidas a una dinámica de cambios acelerados, necesitados de actualización. Estos procesos de trabajo reducen significativamente las áreas que cabría visitar sobre el terreno para verificar la clasificación, antes de actualizar definitivamente la cobertura rasterizada, cerrándose, de esta forma, el ciclo de integración.

Por último, se ha elaborado otro producto cartográfico que facilita tanto la identificación como la localización de las áreas sometidas a una dinámica de cambios más acelerada (Figura 20.6). En ella aparecen, en negro, aquellos píxeles que han sido clasificados en la imagen de 1989 como de la misma clase a la que pertenecían en la cobertura rasterizada en 1987, es decir aquellos cuyo uso no ha cambiado. El resto de píxeles aparecen con un color distinto al negro y recogen las áreas, cuyo uso, según los resultados de la clasificación, es distinto al que presentan en la cobertura, asignándoseles el color correspondiente a la nueva clase a que se han adscrito.

Esta aplicación metodológica evidencia, finalmente, la reducción, tanto de tiempo como de presupuesto, en los procesos de actualización cartográfica y reconocimiento de usos del territorio, cuando se utilizan, de forma combinada, los instrumentos de análisis que ofrecen estos dos recientes tecnologías para el tratamiento de la información territorial.