

Clasificación Supervisada - Multispec©

*El presente tutorial ha sido creado para la Cátedra Técnicas Espaciales de Análisis correspondiente a la
Licenciatura en Gestión Ambiental- Universidad CAECE - www.caece.edu.ar/tea*

Autor: Matías Hernán Parimbelli
Universidad CAECE – Técnicas Espaciales de Análisis
matias.parimbelli@gmail.com

Junio de 2005

NOTA: este tutorial requiere que el usuario se halle confortable con el manejo del software Multispec©, producido por la Universidad de Purdue, Indiana y distribuido gratuitamente en Internet (<http://dynamo.ecn.purdue.edu/~biehl/MultiSpec/Index.html>)

Materiales necesarios

Una computadora personal en la que pueda ejecutarse el software Multispec©,

Una copia del software Multispec©,

Un set de datos consistente en un recorte de imagen Landsat ETM+ proporcionadas junto a este tutorial (Supervisada.zip),

En lo posible una impresora color (no excluyente).

Características de este Tutorial

El presente Tutorial corresponderá a la clasificación temática de una imagen multiespectral, aprovechando las capacidades del software Multispec© para este tipo de análisis. El producto obtenido, servirá de base para la generación de un mapa temático de calidad con el software DIVA-GIS (*Ver tutorial Cartografía con DIVA-GIS*).

Con la ayuda de estos dos programas se abordará la generación de un mapa correspondiente a un campo situado en la localidad de Arrecifes, Provincia de Buenos Aires donde se quiere mostrar el uso al que se destinaron diferentes parcelas agrícolas a la fecha de toma de las imágenes que se utilizarán de base. Esta información será muy útil para establecer un inventario de cultivos o hacer un seguimiento de rotaciones de parcelas.

Características de los datos a utilizar

Estos consisten en un recorte de imagen satelital correspondiente a un campo situado en los alrededores de la ciudad de Arrecifes, Provincia de Buenos Aires. La imagen **campo.img**, fue generada por el sensor Enhanced Thematic Mapper (ETM+) del satélite Landsat 7 el 20/12/2000.

Las imágenes generadas por los sensores Thematic Mapper y ETM+ son producidas especialmente para la generación de cartografía temática. Las escenas completas abarcan una superficie de 185 km x 185 km proporcionando información en varias bandas del espectro electromagnético: 3 en el espectro visible (rojo, verde, azul) y 2 en el infrarrojo (medio y cercano), con una resolución de píxel de 30 metros, 2 en el térmico con una resolución de 60 metros y una imagen pancromática con resolución 15 metros.

En este caso se usarán solamente 5 de las bandas originales que proporciona el sensor:

Banda	Denominación	Aplicaciones
1	Azul visible	Mapeo de tipos de bosque, diferenciación entre vegetación y suelos, identificación de rasgos culturales (camino, urbanización, etc.)
2	Verde visible	Diferenciación entre tipos de plantas, determinación del estado de la vegetación, identificación de rasgos culturales.
3	Rojo visible	Diferenciación de especies vegetales y rasgos culturales.
4	Infrarrojo cercano	Determinación de tipos y estado sanitario de vegetación, delimitación de cuerpos de agua.
5	Infrarrojo medio	Distinción entre nubes y nieve, determinación del contenido de humedad del suelo y la vegetación.

Las bandas originales fueron importadas al formato ERDAS .img soportado por Multispec©. Aunque se podrían haber utilizado en el formato Geotiff original disponible en Global Land Cover Facilities (<http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>), Universidad de Maryland, de donde provienen las

imágenes utilizadas en este tutorial. Allí pueden descargarse escenas Landsat 5 y Landsat 7 completas banda por banda en formato Geotiff. (Ver tutorial *Importando imágenes multiespectrales con Multispec©*).

PRIMERA PARTE

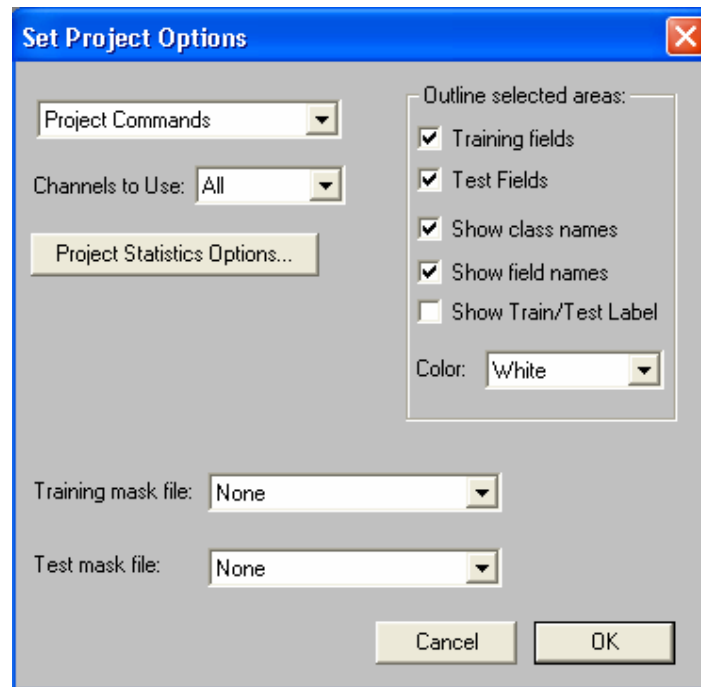
Clasificando una imagen utilizando Multispec©

Clasificar digitalmente una imagen implica categorizar una imagen multibanda. En términos estadísticos, esto supone reducir la escala de medida, de una variable continua (los valores originalmente obtenidos por el sensor) a una escala nominal o categórica (Chuvieco 1996). En pocas palabras, clasificar es asignar los píxeles originales de una imagen a un conjunto de categorías. Dependiendo del número digital, **ND**, (el valor que captura el sensor) de ese píxel en cada una de las distintas bandas, será asignado a una u otra clase. Existen dos tipos principales de clasificación: la clasificación **no supervisada**, donde el usuario fija el número inicial de clases que desea obtener y luego el software asigna los píxeles automáticamente a las distintas clases en base a operaciones estadísticas, y la clasificación **supervisada**, donde el conocimiento previo de la zona de estudio permite al usuario identificar áreas representativas de cada categoría (áreas de entrenamiento). A partir de ahí, el software calcula las estadísticas elementales de cada categoría (media, rango, desvío estándar, etc., a partir de los **ND** que definen a cada una de las clases, para luego asignar el resto de los píxeles de la imagen a una de esas categorías en función de sus **ND**. Esta última será la que se abordará en este Tutorial.

Iniciando la clasificación

A continuación se efectuará paso a paso la clasificación de la imagen.

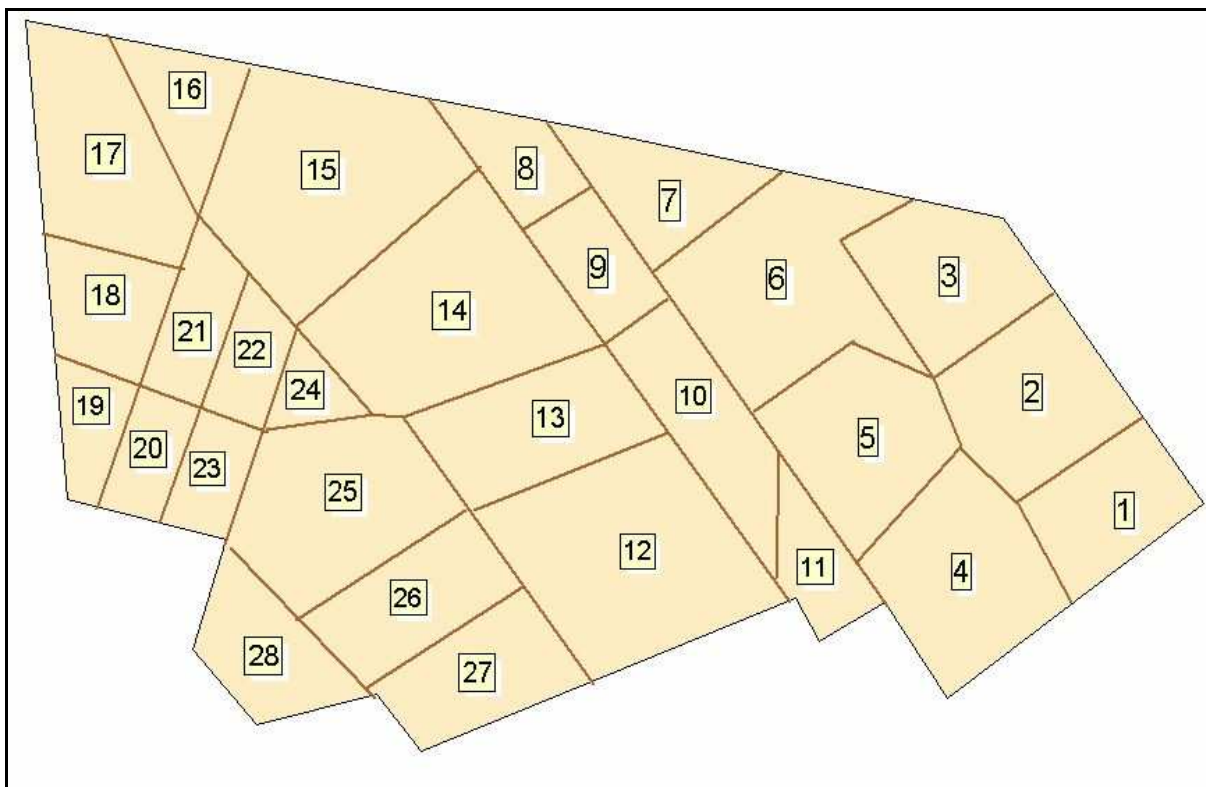
- 1) Del menú **File** seleccionar **Open image**
- 2) Buscar en el directorio correspondiente y seleccionar **campo.img** y clicar **Abrir** (*Open si el sistema operativo Windows es en Inglés*).
- 3) Como no interesa la combinación de bandas clicar **OK** en la ventana de **Set Thematic Display Specifications**.
- 4) Con la imagen **campo.img** abierta, del menú **File**, seleccionar **New Project**.
- 5) La siguiente ventana aparece, es para especificar las opciones de proyecto. Aceptar las opciones por default y presionar **OK**.



6) La ventana de proyecto aparece. Ahora hay que guardar el proyecto. Del menú **File**, seleccionar **Save Project as...**, y lo guardarlo como **campo.Prj**.

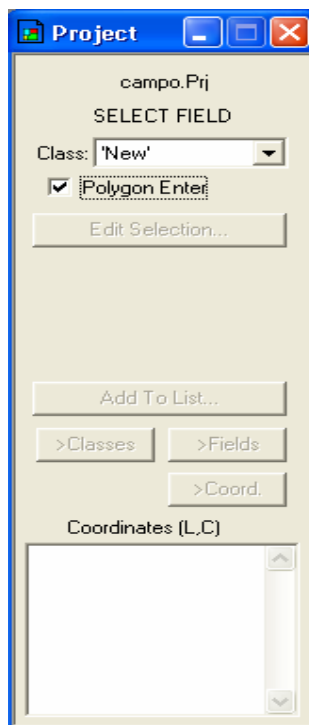
A continuación se comenzarán a definir las áreas de entrenamiento. En ellas se le indicará al software qué áreas de la imagen de las que se conoce su cobertura corresponden a las distintas categorías a las que debe asignar todos los píxeles de la imagen. Para esto se puede valer de un mapa confeccionado previamente donde se hayan verificado previamente en campo las coberturas de interés (a modo de ejemplo se utilizará **parcelas.tif** (en archivo **Supervisada.zip**).

Ese mapa podría verse como el de la ilustración siguiente. En él, se posee la información de los límites de las parcelas y se las ha numerado. Esto será útil dado que no se podrán visitar todas por lo que sólo se verificarán algunas de ellas (debería como mínimo verificarse una parcela por cada categoría que se quiere aplicar a la clasificación para estar seguros de no omitir ninguna cobertura o asignarlas erróneamente dada la similitud entre la respuesta espectral de algunas cubiertas.



Plano de las parcelas

7) En la ventana de proyecto, seleccionar la casilla de verificación **Polygon Enter** como indica la ilustración.

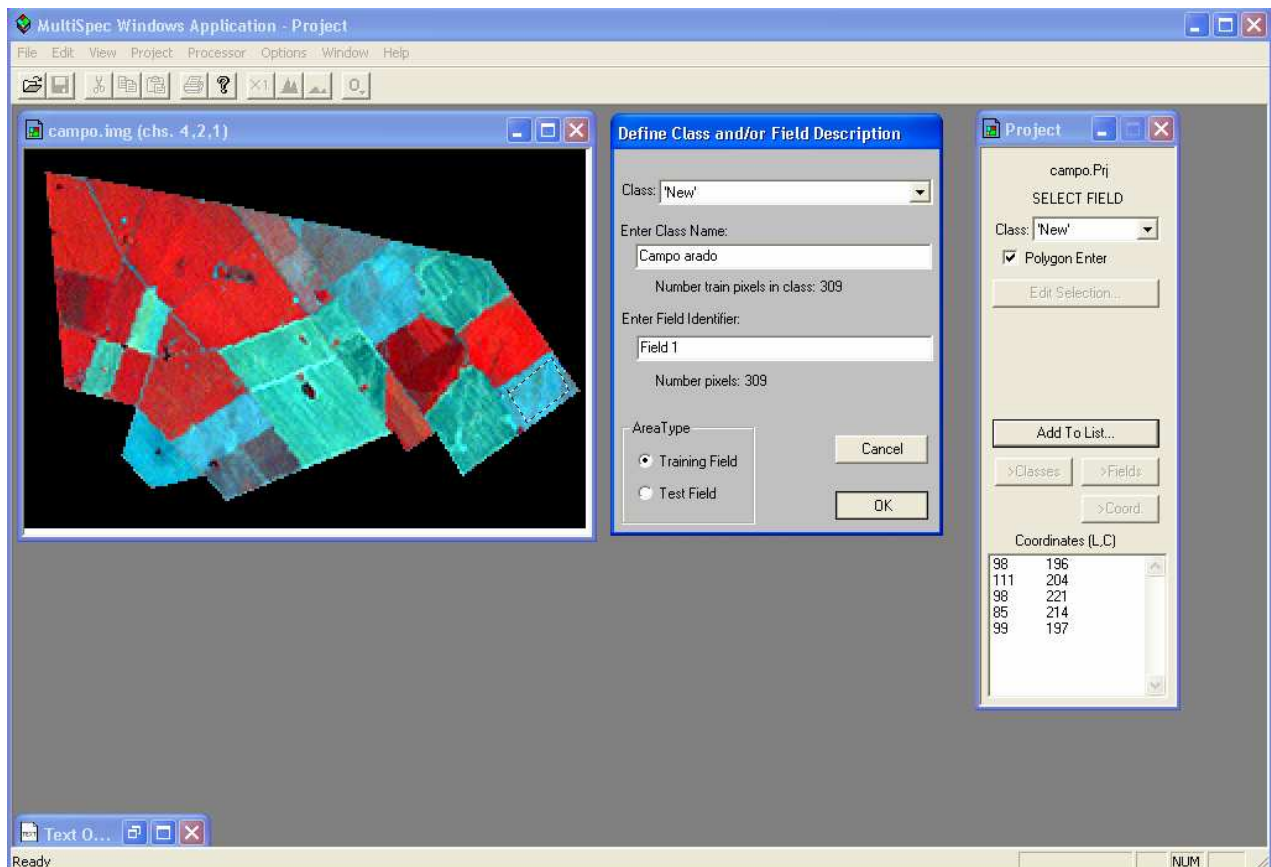


Ahora ya se pueden comenzar a cargar las distintas clases que se quieren identificar en la imagen. En este caso se ha hecho la asignación siguiente:

Parcela	Cobertura verificada
1	Suelo arado
2	Soja
4	Barbecho
5	Girasol
7	Pasturas
11	Sorgo

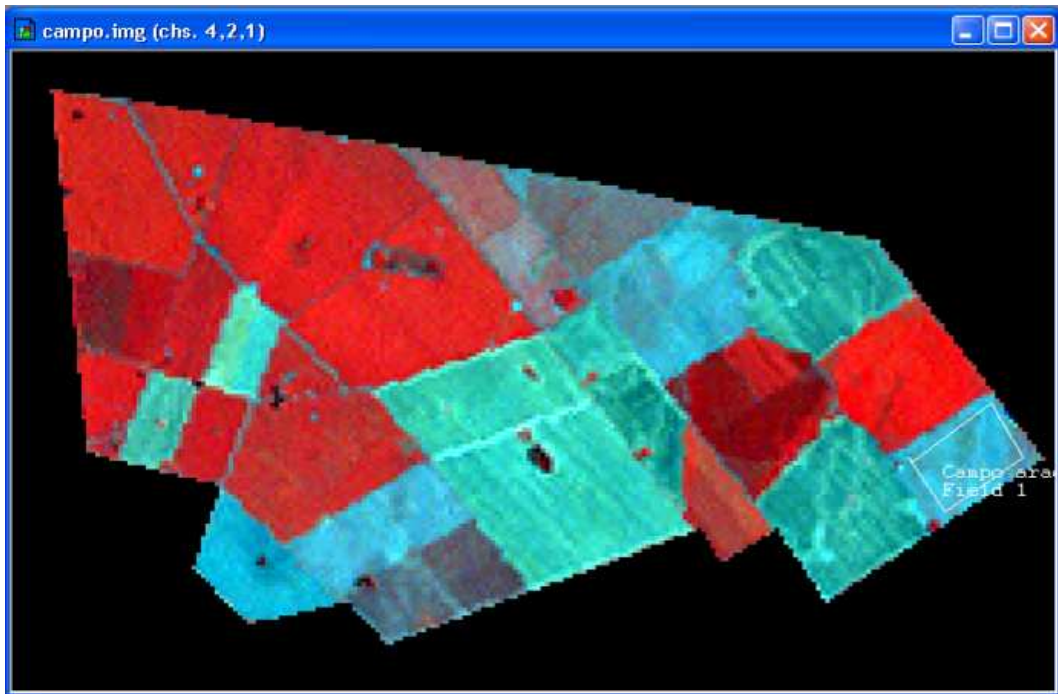
Para seleccionar sobre la imagen las áreas de interés proceder de la siguiente forma: al hacer clic sobre un área de la imagen, el señalador se convierte en una pequeña cruz, lo que indica que ya podemos dibujar un polígono cerrado sobre la cobertura de interés. Para esto se van fijando los vértices de ese polígono con el botón izquierdo y se finaliza haciendo doble clic. (Tratar en lo posible de incluir la mayor cantidad de píxeles de la clase que se quiere identificar dentro del polígono para asegurar variabilidad, dado que no todos los píxeles, aunque correspondan a la misma cobertura tienen la misma respuesta espectral).

8) Una vez terminado presionar **Add to list...** de la ventana de proyecto. La pantalla debería verse así:



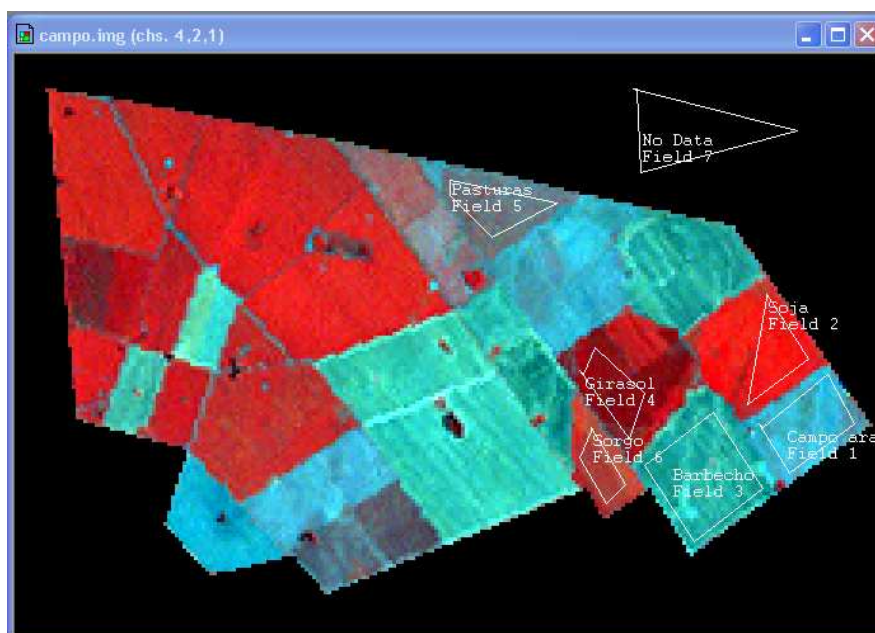
A la izquierda de la pantalla se puede ver la imagen con el polígono recién creado (en la parcela N° 1), y en el centro la descripción de la clase creada. En **Enter Class Name:**, nombrarla “Suelo arado”. A la derecha de la pantalla, figura la ventana de proyecto en cuyo campo **Coordinates (L,C)**, están las coordenadas de imagen del polígono (existen 5 pares de ellas, uno por cada vértice)

Luego de asignarle el nombre presionar **OK**. La imagen ahora muestra el polígono creado, el nombre de clase y la leyenda Field 1.



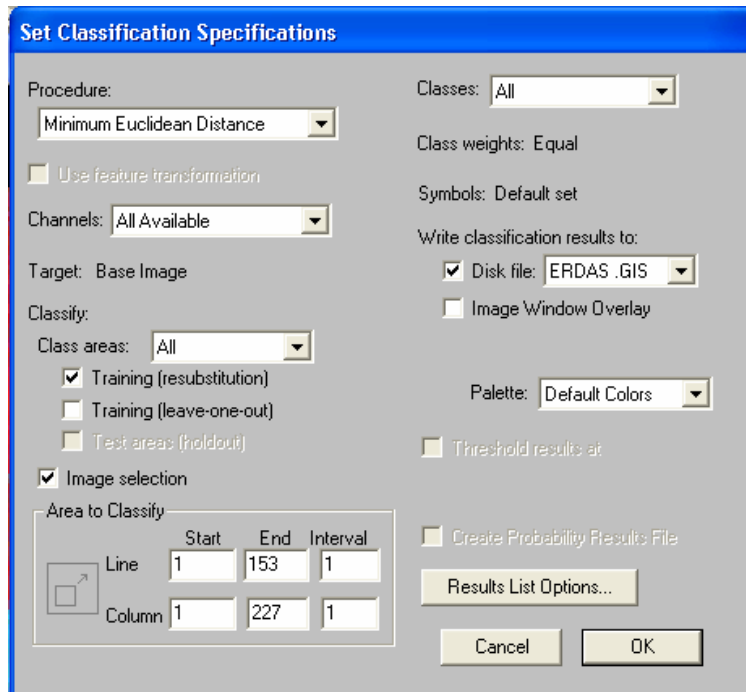
Dado que se pueden elegir varios polígonos para caracterizar una misma clase, el software da la opción de identificar también nuestras áreas de entrenamiento. Si se tuvieran varias áreas de entrenamiento por cada clase, sería bueno asignarles una clave, por ejemplo para la clase Suelo Arado: SA 01, SA 02, SA 03... Para utilizar más de un área de entrenamiento por clase sólo hay que elegir la clase correspondiente en la cascada debajo de SELECT FIELD de la ventana de proyecto y dibujar luego el polígono correspondiente y Add to list... (Por defecto el software asigna cada polígono creado a una clase diferente.).

A continuación seguir creando de la misma forma las áreas de entrenamiento para la clasificación. Al finalizar la ventana de imagen debería verse así:



NOTA: es importante para la calidad del resultado final del mapa y, como veremos luego, para obtener las estadísticas de la clasificación, crear un polígono fuera de la imagen y etiquetarlo como "No data", para que le sea asignada una clase individual.

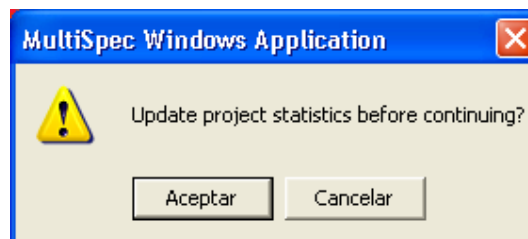
8) Del menú **Processor**, seleccionar **Classify...** y la siguiente ventana aparece:



Aquí se establecerán las especificaciones para la clasificación. En **Procedure**, seleccionar **Minimum Euclidean Distance**¹. En **Channels** dejar la opción “all available”, así se utilizarán todas las bandas de la imagen. En **Write classification results to:** verificar la casilla **Disk File** con la opción **ERDAS.GIS**, éste será el formato de salida de la imagen clasificada.

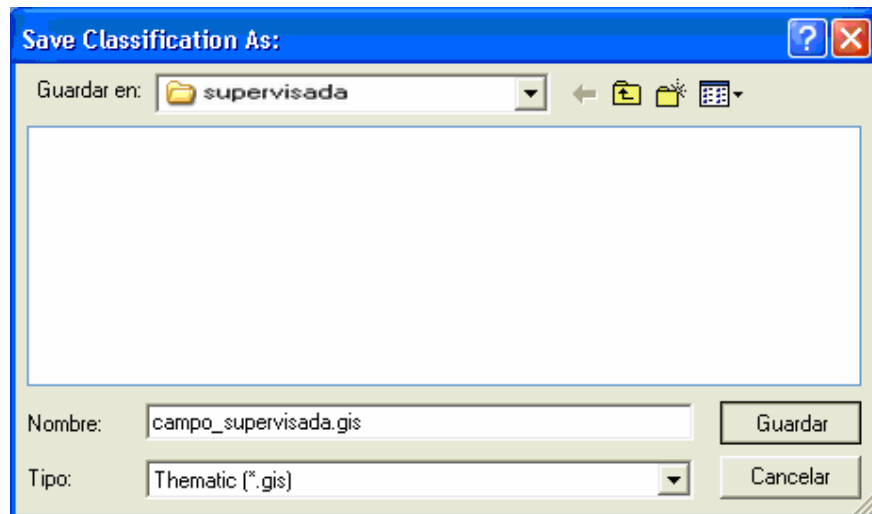
9) Presionar **OK**

El sistema preguntará si se quieren actualizar las estadísticas del proyecto, presionar **Aceptar**.



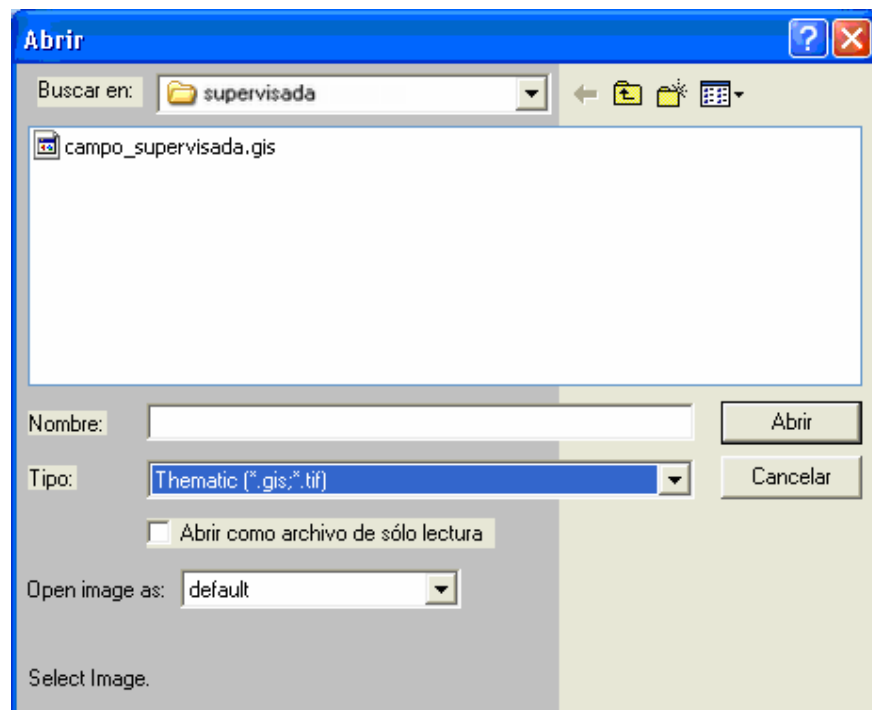
La siguiente ventana será para guardar la nueva imagen creada. Nombrarla **campo_supervisada.gis** como se ve en la ilustración de abajo y clicar **Guardar** (*Save*).

¹ Es el criterio más sencillo de clasificación. En él se asignan los píxeles a la categoría más cercana, es decir en la que se minimice la distancia espectral entre ese píxel y el centroide de clase. Esta distancia no es geográfica sino espectral, consecuencia de comparar los ND de cada píxel con los del centro de las distintas categorías, para todas las bandas que intervienen en la clasificación. (Chuvieco 1996)

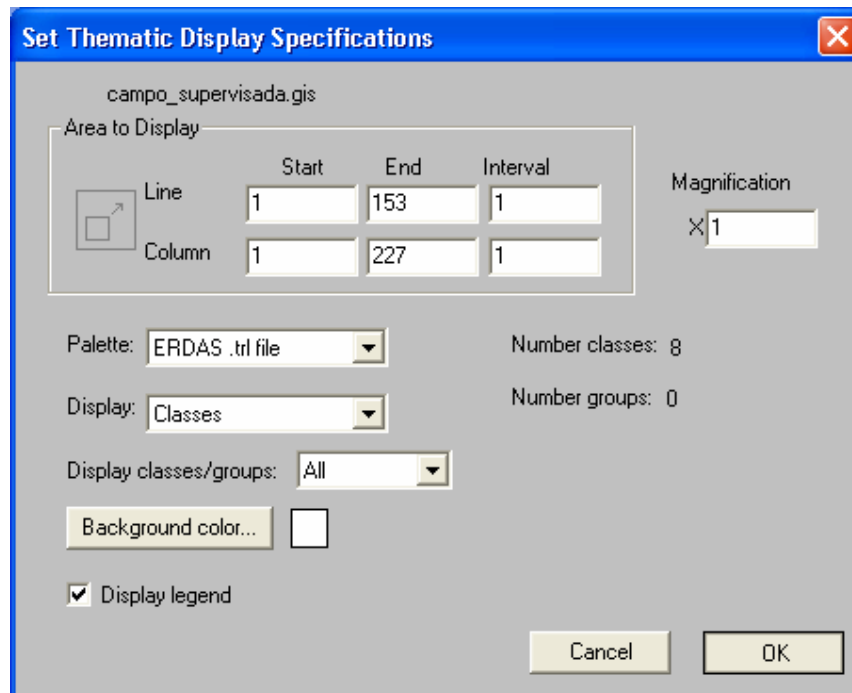


Abriendo la nueva imagen creada

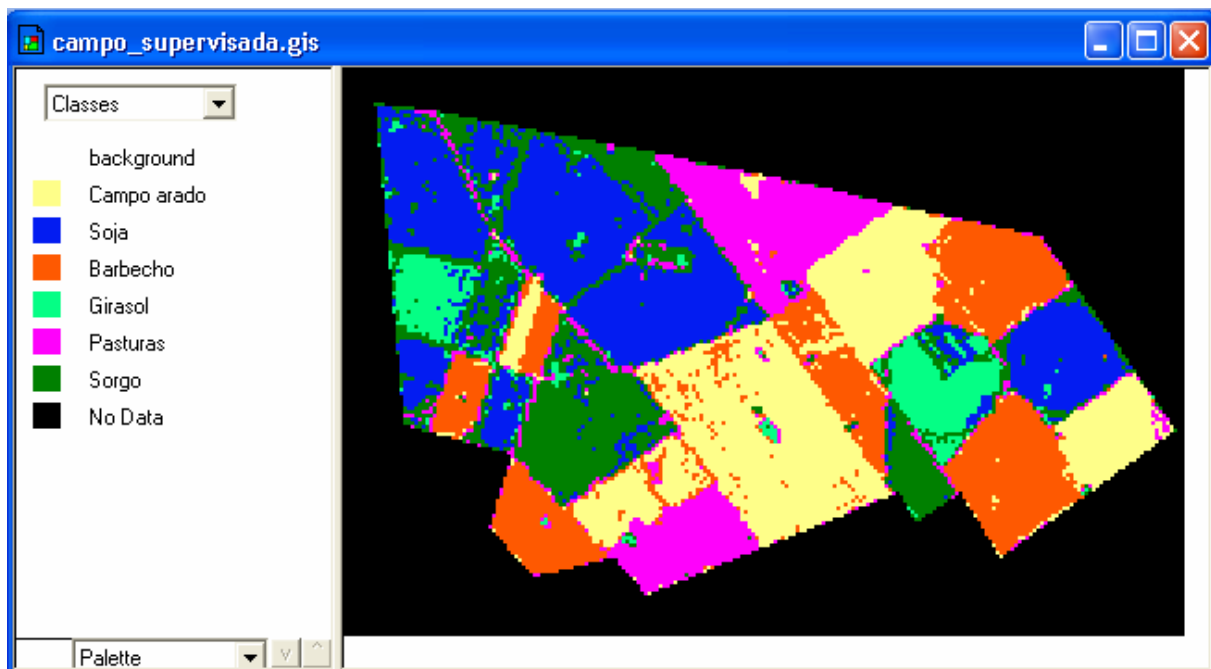
- 1) Del menú **File**, seleccionar **Open Image**. Ir al menú correspondiente y en tipo de archivos seleccionar **Thematic**.
- 2) Seleccionar **campo_supervisada.gis**, y clicar **Abrir** (*Open*).



La **Set Thematic Display Specifications** se abre. Allí se pueden elegir distintas opciones como la paleta de colores que se quiera utilizar, el área de la imagen a visualizar, la magnificación (zoom), etc. Aceptar todo por default y presionar **OK**.



La imagen clasificada debería verse así:



Para ver que se asignó a cada clase, presionar la tecla **Shift** y posar el señalador del Mouse sobre un cuadradito de color en la leyenda, el señalador se transformará en un pequeño ojo y al hacer clic repetidamente sobre él, en la imagen titilará la clase correspondiente. Si se quiere se pueden cambiar los colores asignados a las distintas clases. Para eso hacer doble clic en los cuadraditos de la leyenda y elegir de la paleta de colores de Windows.

Algunas consideraciones con respecto a la clasificación...

Como se ve en la imagen clasificada, la asignación de clases no siempre es perfecta y algunas parcelas pueden contener píxeles asignados a dos o más clases diferentes. Esto puede deberse a que algunas cubiertas tienen respuestas espectrales similares, o a que el píxel en la realidad puede contener dos o más tipos de cobertura, como sucede con los píxeles de borde. De todas formas, ante áreas de dudosa asignación se puede verificar a campo la clasificación y asignar a mano las clases para las áreas problemáticas. Aún con todo esto, el resultado es bueno y se identifican claramente las distintas parcelas y sus correspondientes coberturas.

Además de la imagen clasificada, Multispec© entrega en la ventana de texto, algunas estadísticas de la clasificación. Como la imagen original estaba corregida geométricamente², tenemos además del porcentaje que ocupa cada cobertura en la imagen clasificada, el área de la misma expresada en hectáreas. Estos datos se pueden representar y graficar en Excel u otro programa y obtener un producto más terminado.

CLASS DISTRIBUTION FOR SELECTED AREA

	Class	Number Samples	Percent	Area (Hectares)
1	Campo arado	4,264	12.3	346.343
2	Soja	4,423	12.7	359.258
3	Barbecho	3,361	9.7	272.997
4	Girasol	1,116	3.2	90.647
5	Pasturas	2,321	6.7	188.523
6	Sorgo	3,014	8.7	244.812
7	No Data	16,232	46.7	1,318.444
	Total	34,731	100.0	2,821.025

NOTA IMPORTANTE: La clase “No data”, afectará las estadísticas totales por lo que habría que recalcular los porcentajes de cada cobertura (no así el área) luego de la eliminación de esta clase. No queda otra opción dado que Multispec© asigna el “fondo” a alguna clase resultando un problema peor luego poder separar lo que es fondo de la clase correspondiente, por eso se le asignó al fondo una clase individual. (Esto no corresponderá para imágenes que ocupen toda el área visualizada, ya que en ese caso todos los píxeles tendrán una categoría a la que pertenecer).

Cuando se hayan hecho los cambios de color que se desean, se puede imprimir el mapa o exportar la imagen como GeoTIFF para utilizarla en otros programas de edición de imágenes o en un Sistema de Información Geográfica (del menú **File** seleccionar **Save image to GeoTIFF as...**)

² Para verificar esto, con la imagen abierta del menú **Processor** seleccionar **Utilities, List Image Description...** y en la ventana de texto se podrá ver la información de la imagen incluyendo Sistema de Proyección, Datum, etc.