



POLITÉCNICA

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Cuaderno de Prácticas

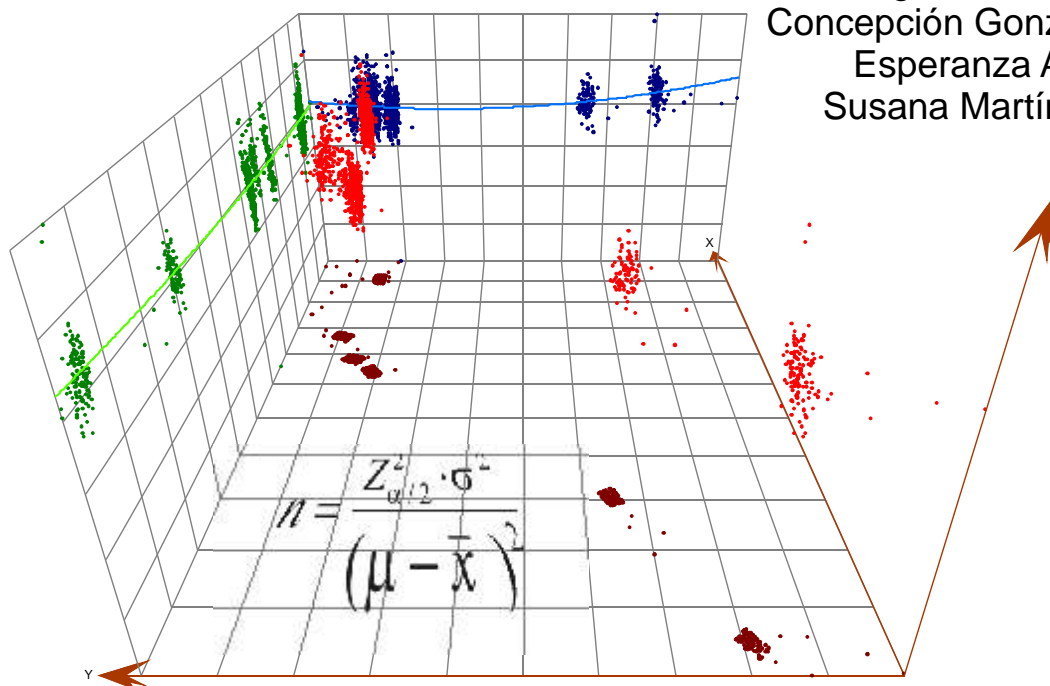
AUTORES:

Rubén Valbuena Puebla
Francisco Mauro Gutiérrez

r.valbuena@upm.es
pmaurogut@hotmail.com

COORDINADORES:

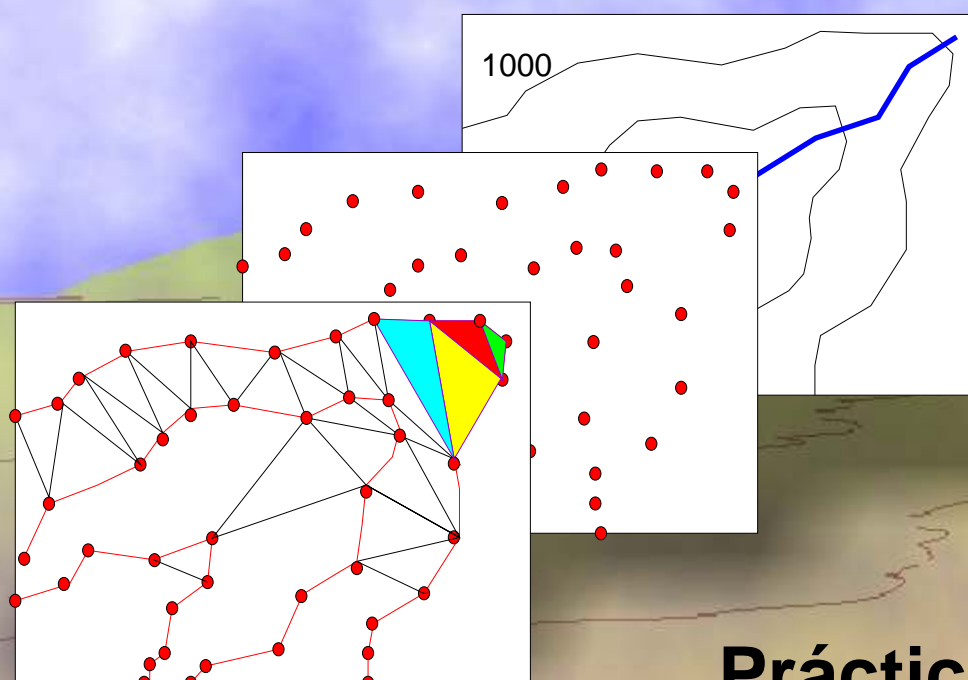
Eugenio Martínez Falero
Concepción González García
Esperanza Ayuga Téllez
Susana Martín Fernández



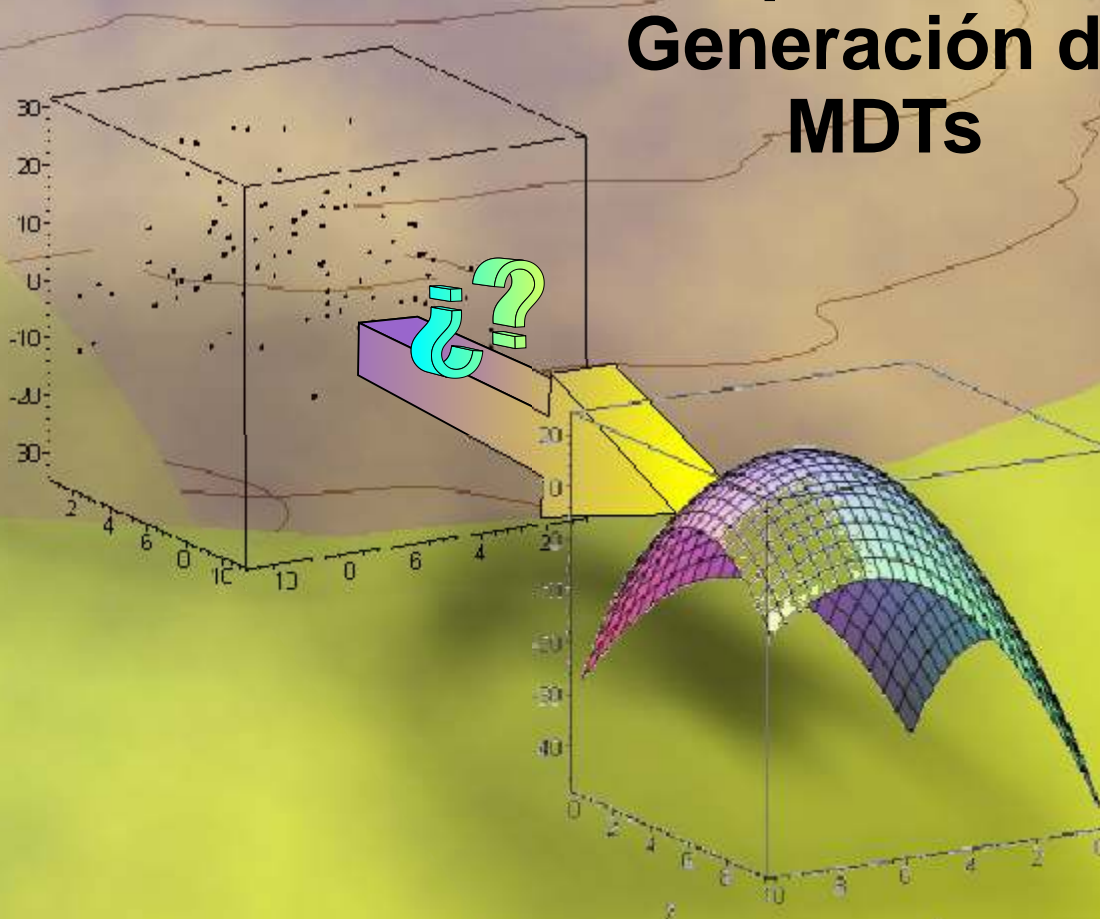


ÍNDICE

PRÁCTICA 1: OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL PROYECTO.....	2..
PASO 1: OBTENCIÓN DE CARTOGRAFÍA 1:25.000 DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL.	
PASO 2: UNIR LOS ARCHIVOS DESCARGADOS EN UN MISMO MAPA VECTORIAL DE PLANIMETRÍA.....	3
PASO 3: VISUALIZAR UNA ORTOFOTO DESDE EL SERVIDOR ECW DEL SIG OLEÍCOLA.....	4
PASO 4: DESCARGA DE LA ORTOFOTO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	7
PASO 5: VISUALIZACIÓN DE DATOS DESDE UN SERVIDOR GIS.....	8
PASO 6: VISUALIZACIÓN Y DESCARGA DE DATOS VIA WEB.....	9
PRÁCTICA 2: GEORREFERENCIACIÓN POR PUNTOS DE CONTROL.....	10
PASO 1: LOS DATOS DE ENTRADA Y EL ENTORNO DE PARTIDA.....	12
PASO 2: LA BARRA DE HERRAMIENTAS DE GEORREFERENCIACIÓN.....	13
PASO 3: INTRODUCIR PUNTOS DE ENLACE.....	14
PASO 4: CUANTIFICAR LA CALIDAD DEL PROCEDIMIENTO.....	15
PRÁCTICA 2B: MÉTODO ALTERNATIVO PARA LA GEORREFERENCIACIÓN.....	16
PASO 1B: CARGAR LA IMAGEN ESCANEADA EN ARCGIS	
PASO 2B: CREACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL A PARTIR DEL MAPA	
PASO 2B_1: CREACIÓN DE UN ARCHIVO VECTORIAL DE PUNTOS DE CONTROL (TERRENO).....	17
PASO 2B_2: INTRODUCCIÓN MANUAL DE LAS COORDENADAS EN LA TABLA LINK TABLE.....	18
PASO 2B_3: CREACIÓN DE ARCHIVO DE GEORREFERENCIACIÓN.....	19
PRÁCTICA 3: ESTADÍSTICA APLICADA AL ANÁLISIS DE IMAGEN DIGITAL.....	21
PASO 1: EXPLORACIÓN Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA IMAGEN	
PASO 2: AGRUPAMIENTO DE PÍXELES SEMEJANTES. CLUSTERING.....	23
PASO 3: CLASIFICACIÓN NO SUPERVISADA DE LA IMAGEN.....	24
PASO 4: DECISIÓN SOBRE LAS CLASES A SEPARAR Y RECLASIFICACIÓN.....	25
PASO 5: CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL.....	26
PASO 6: FASE DE ENTRENAMIENTO.....	27
PASO 7: GENERACIÓN DE FIRMAS ESPECTRALES.....	28
PASO 8: CLASIFICACIÓN SUPERVISADA.....	29
PASO 9: VALIDACIÓN MEDIANTE INVENTARIO DE CAMPO	
PASO 10: TAMAÑO MUESTRAL PARA LA VERIFICACIÓN DE RESULTADOS.....	30
PASO 11: MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO	
PASO 12: MATRIZ DE CONFUSIÓN. MEDIDA DE LA FIABILIDAD DEL MÉTODO.....	31
PRÁCTICA 4: MÉTODOS DE INTERPOLACIÓN APLICADOS A LA GENERACIÓN DE MODELOS DIGITALES DE TERRENO.....	34
PASO 1: GENERALIDADES SOBRE LOS PROCESOS DE INTERPOLACIÓN ESPACIAL	
PASO 2: INTRODUCCIÓN DE LOS DATOS Y PASOS PREVIOS.....	42
PASO 3: ELABORACIÓN DEL PRIMER TIN	
PASO 4: ANÁLISIS DEL TIN Y DEL GRID GENERADO.....	45
PASO 5: GENERACIÓN DEL TIN CON LÍNEAS DE RUPTURA.....	46
PASO 6: REVISIÓN A OTRAS UTILIDADES DE INTERPOLACIÓN.....	47



Práctica 4 Interpolaciones. Generación de MDTs



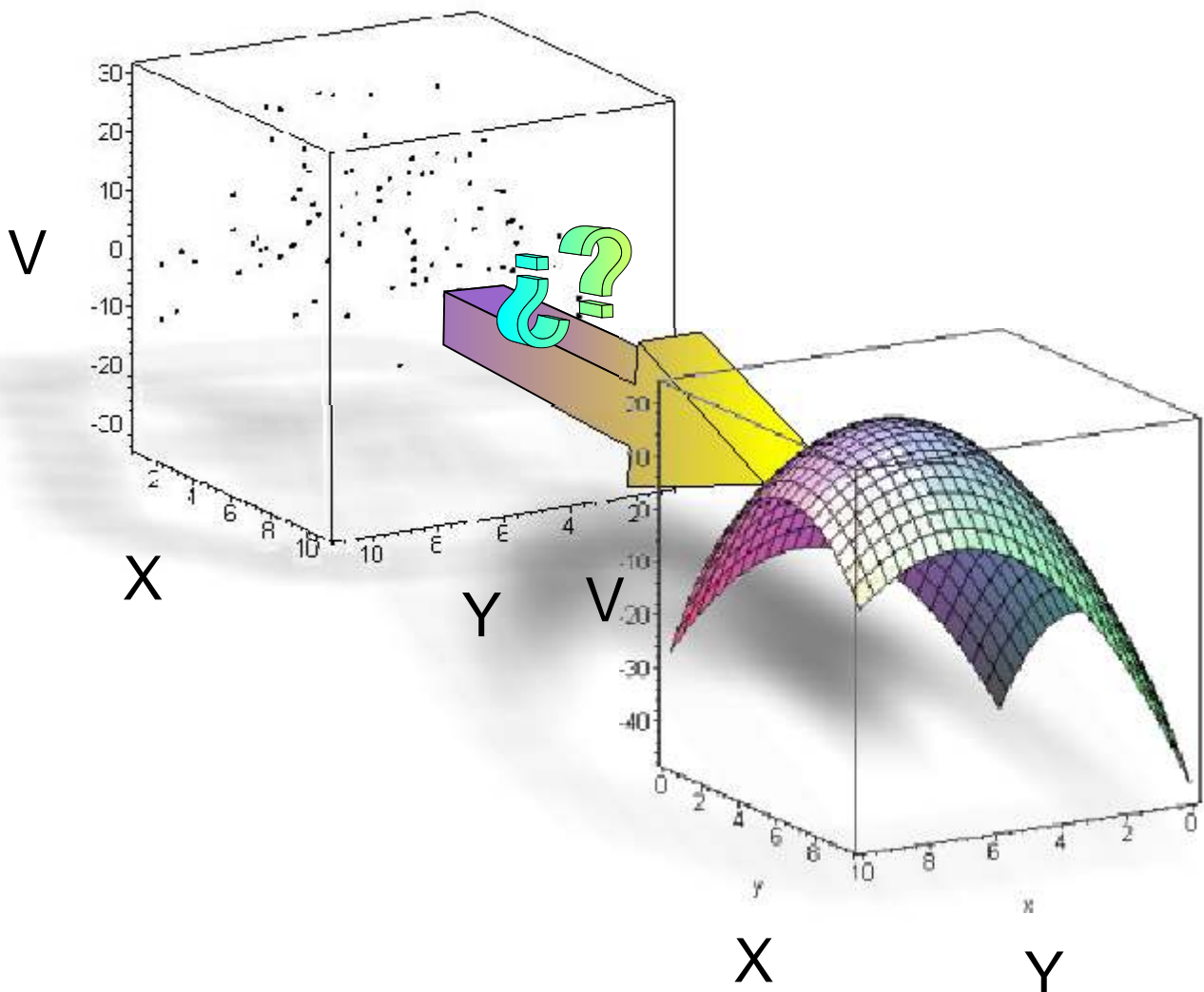
PRÁCTICA 4: MÉTODOS DE INTERPOLACIÓN APLICADOS A LA GENERACIÓN DE MODELOS DIGITALES DE TERRENO

PASO 1: GENERALIDADES SOBRE LOS PROCESOS DE INTERPOLACIÓN ESPACIAL

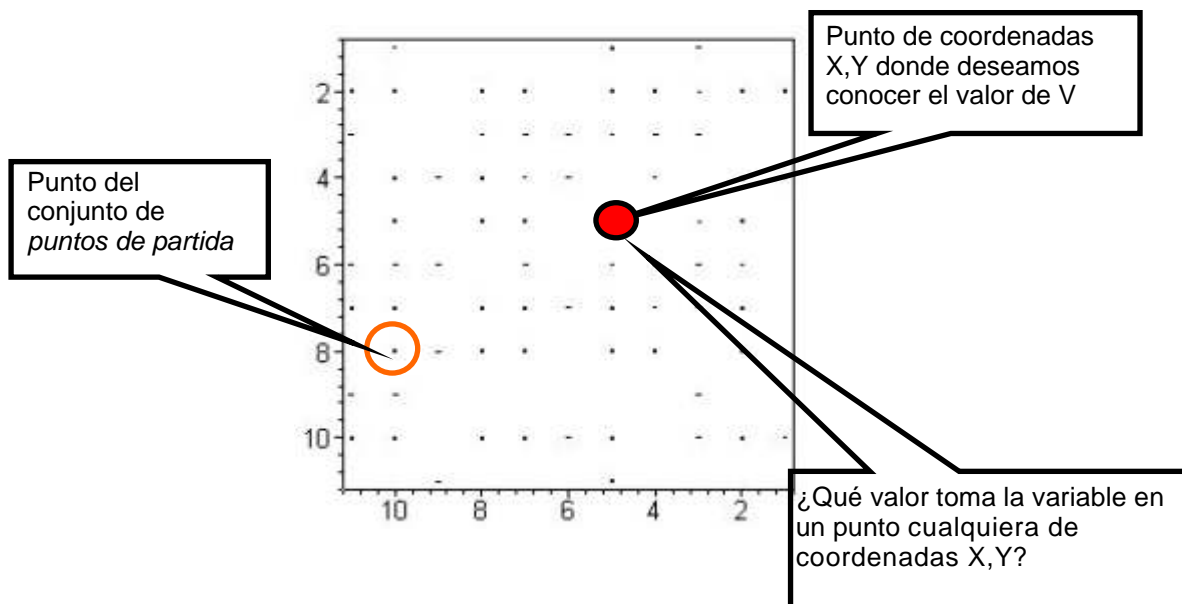
Una de las operaciones de vecindad más extendidas en el entorno de los Sistemas de Información Geográfica es la interpolación. Usualmente la información de partida es puntual y no cubre toda la zona de estudio, *i.e.* la información disponible no se reparte continuamente en todo el espacio a estudiar. Para rellenar los huecos “vacíos” en los que no se tiene ningún dato se emplean técnicas de interpolación.

Estas técnicas permiten estimar valores de una determinada variable en una determinada posición del espacio. Se parte de los valores de dicha variable observados en un conjunto (finito) de puntos (a partir de ahora Puntos de partida) y se llega a calcular el valor de la variable en cierta región continua del espacio.

A partir de un conjunto finito de puntos, ¿Cómo puedo saber qué valor tomará la variable en un punto cualquiera del espacio?



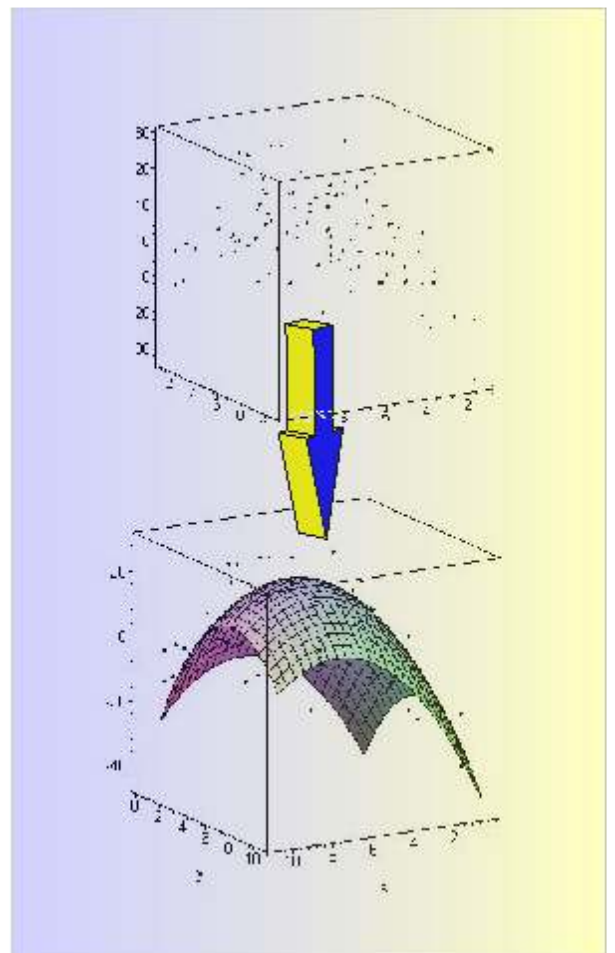
- Queremos conocer el valor de una variable en una serie de puntos del espacio o en un punto cualquiera de este. (En el caso de los SIG el espacio es bidimensional con lo que tenemos un conjunto de posiciones o una posición cualquiera X, Y y queremos conocer el valor que toma la variable "V" en dicho punto o puntos)



- Conocemos el valor que toma la variable "V" en una serie de puntos ($P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$) (Conjunto de Puntos de Partida).



- Mediante un algoritmo que depende de los valores de la variable "V" y de las posiciones de los Puntos de Partida calculamos el valor de la variable en el punto o puntos deseados. Así podemos calcular el valor de V en cualquier punto X, Y .

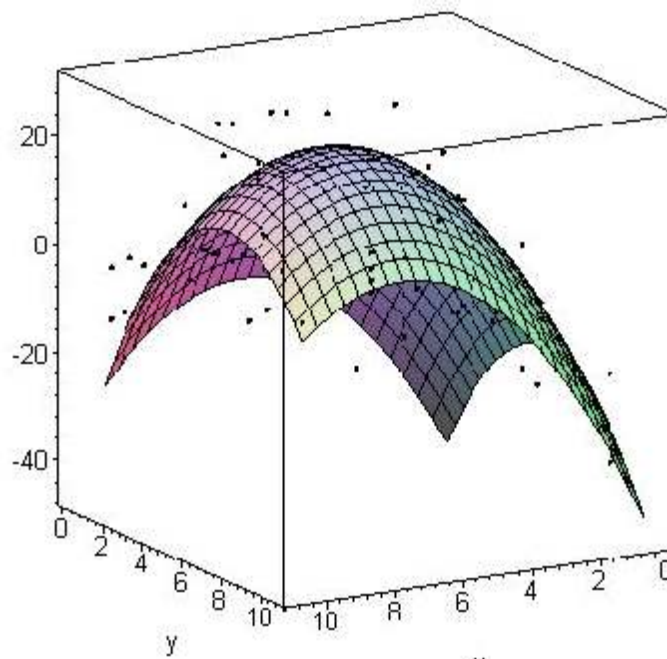




Las técnicas de interpolación nos permiten estimar un valor para la variable V en un punto cualquiera del espacio.

La automatización de la interpolación exige algoritmos o procesos preestablecidos que permitan asignar valores de la variable V a cada posición X, Y . Así a partir de un conjunto de puntos $[(X_1, Y_1, V_1), (X_2, Y_2, V_2), (X_3, Y_3, V_3), \dots, (X_N, Y_N, V_N)]$ podemos obtener la superficie $V(X, Y)$ donde para cada punto X, Y tenemos un valor de V .

Es recomendable no calcular valores de la variable “ V ” fuera (y “lejos”) de la envolvente convexa del conjunto de Puntos de Partida. Esta recomendación es especialmente importante cuando se emplean redes de triángulos para la interpolación. Fuera de la envolvente convexa de los Puntos de partida los métodos de triangulación pierden consistencia, además, en éstos casos habría que hablar de extrapolación más que de interpolación.



Conjunto de Puntos de Partida y superficie $V(X, Y)$, interpolada

Las técnicas o métodos de interpolación se pueden clasificar atendiendo a distintos criterios. Generalmente se atiende a dos cuestiones distintas para clasificar los distintos algoritmos de interpolación.

Si nos fijamos en los valores que obtenemos al interpolar en puntos coincidentes con puntos del Conjunto de Puntos de Partida tenemos dos tipos de métodos o algoritmos:

1. Métodos exactos: Aquellos que hacen que el valor de “ V ” calculado en puntos coincidentes con los “Puntos de partida” sea el mismo que el valor observado de “ V ” en dichos puntos. (Ej IDW, Splines, TINs)
2. Métodos no exactos: Aquellos en los que el valor calculado de “ V ” en los “Puntos de partida” no tiene porque coincidir con el valor observado. (Ej Mínimos cuadrados)



Si nos fijamos en el tipo de modelo subyacente al método de interpolación podemos diferenciar entre:

1. Métodos deterministas. Si se considera que para cada punto X, Y del espacio hay un único valor de "V". (Ej, Mínimos cuadrados, I.D.W.).
2. Métodos no deterministas. Aquellos que consideran que asociada a cada posición existe una variable aleatoria " $V(X, Y)$ " con una función de distribución determinada. Bajo esta premisa, existe una probabilidad asociada a cada valor de la variable en cada punto XY del espacio. Los resultados de la interpolación proporcionarán, en general, el valor de mayor probabilidad en cada posición. (Ej. Krigeado...).

Se puede dar el caso que algoritmos de distinto tipo produzcan resultados similares, sin embargo la interpretación de los resultados de cada método debe realizarse atendiendo a las características del método en sí.

Las técnicas de interpolación nos permiten dar un salto cualitativo muy importante pues a partir de un conjunto de datos discontinuo, finito y discreto podemos obtener valores estimados de una determinada variable sobre cualquier punto de una región continua. Esto permite obtener isolíneas y gradientes con lo que se obtiene una mejor visualización y representación de la variable.

Suele ser importante que los algoritmos de interpolación proporcionen datos continuos. En otros casos se exige que, además de proporcionar datos continuos, los algoritmos produzcan estimaciones que varíen de forma "suave". En otras ocasiones estas restricciones no se consideran.

Es importante dedicar cierto tiempo a la elección del método más apropiado para abordar nuestro problema pues no hay un método universal mejor que todos los demás, en todas las situaciones. Unos algoritmos presentan ventajas por proporcionar estimaciones que varían con gran suavidad, otros tienen la ventaja de ser especialmente sencillos y demandan por tanto poca capacidad de cálculo y tiempo de proceso, otros destacan por su flexibilidad. La elección de cada método debe realizarse atendiendo al problema concreto que haya que tratar.

Por último es conveniente conocer algo del funcionamiento interno de los algoritmos de interpolación pues estos siempre pueden producir resultados distorsionados.

Un ejemplo típico es la interpolación de Modelos Digitales del Terreno, M.D.T.s, a partir de puntos de curvas de nivel por métodos de triangulación. Al emplear los algoritmos de triangulación clásicos, con datos procedentes exclusivamente de curvas de nivel, sin introducir modificaciones en el algoritmo, se obtienen modelos que varían de una forma muy brusca, se producen una serie de escalones, debido a la forma en que los propios métodos de triangulación proceden. (Ver ejemplo de la página siguiente)

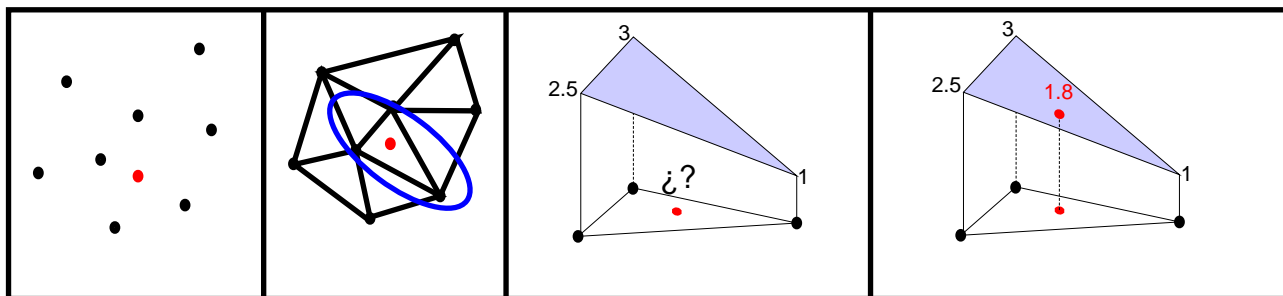


Los S.I.G. convencionales suelen incorporar funciones de interpolación asociadas a diversos conjuntos de herramientas. Es habitual encontrar funciones de interpolación asociadas a las herramientas de análisis del terreno, generalmente se incluyen comandos que permiten elaborar mallas de triángulos TINs (Triangulated Irregular Network). Por otro lado es habitual encontrar herramientas de interpolación más variadas dentro de los paquetes de herramientas de geoestadística. Además dependiendo del Software se pueden encontrar funciones de interpolación asociadas a herramientas de otro tipo. En definitiva, realizar procesos de interpolación es tan frecuente que las herramientas para ello se encuentran en múltiples, menús de los programas.

LOS MÉTODOS DE TRIANGULACIÓN.

Los métodos de triangulación son unos de los métodos más empleados a la hora de interpolar una superficie. Estos métodos consisten en formar una malla de triángulos, con ciertas propiedades geométricas, de tal forma que cada punto de la zona a interpolar se encuentre dentro de un triángulo. Los puntos de partida serán los vértices de la malla de triángulos.

En la formación de la malla de triángulos sólo son relevantes las posiciones XY de los puntos de partida. Una vez definida la malla de triángulos, el valor interpolado en un punto se calcula considerando que dicho punto se encuentra sobre el plano, que en el espacio X,Y,V, definen los tres "puntos de partida" que son vértices del triángulo que contiene al punto en cuestión. Así el proceso de interpolación podría resumirse de la siguiente forma: primero se definiría la malla de triángulos; con la malla ya definida, se buscaría el triángulo que contiene al punto a interpolar; los tres vértices del triángulo definen de esta forma un plano en el espacio X,Y,V; y por último se calcula el valor de la variable considerando que se encuentra en el plano anteriormente definido.



Generalmente las aplicaciones informáticas suelen implementar algoritmos que generan triangulaciones de Delaunay. Las triangulaciones de Delaunay tienen unas propiedades que las hacen ser sinónimo de cierta calidad. Las triangulaciones de Delaunay guardan una relación muy estrecha con las "celdas de Voroni" o "polígonos de Thiessen". La división del espacio en celdas de Voroni tiene asociada una división del espacio en triángulos de Delaunay. Aunque estas triangulaciones tienen muy buenas propiedades, sólo consideran las posiciones de los puntos de partida. Así, si se quieren evitar ciertos errores hay que incluir en los algoritmos ciertas modificaciones.

Una de las modificaciones más extendidas, por los buenos resultados que produce, es la triangulación incluyendo líneas de ruptura. Las líneas de ruptura son líneas donde cambia la pendiente. Así, es interesante que en el proceso de triangulación no se generen triángulos que atraviesen las líneas de ruptura. Para ello se modifican los algoritmos de forma que esto no ocurra.



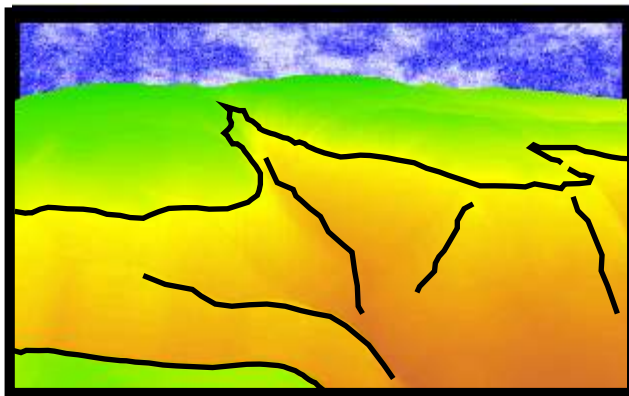
Es importante remarcar que las líneas de ruptura son líneas de cambio de pendiente. Los planos que definen los triángulos de la malla tienen una pendiente uniforme y por ello no deben cortar las líneas de ruptura. Hay que considerar también que las curvas de nivel no suponen en general cambios de pendiente por lo que en general NO son líneas de ruptura. Son líneas de ruptura las vaguadas, los bordes de taludes y algunas cunetas de carreteras y caminos.

Por último, ArcGIS considera además de las líneas de ruptura o Hard Lines, otras dos entidades en la triangulación. Estas entidades son las soft lines y los más points.

Las soft lines son líneas en las que no se altera la pendiente del terreno. Las curvas de nivel podrían ser softlines. Los mass points son puntos sin ninguna característica especial. El ejemplo más típico de más points, serían los puntos acotados que se incluyen en los mapas para dar información altitudinal complementaria a las curvas de nivel. En el ejemplo práctico consideraremos las líneas de nivel como más points, es el caso más general. Así cada uno de los puntos que definen las distintas curvas de nivel se considera como un punto totalmente normal en el proceso de triangulación.

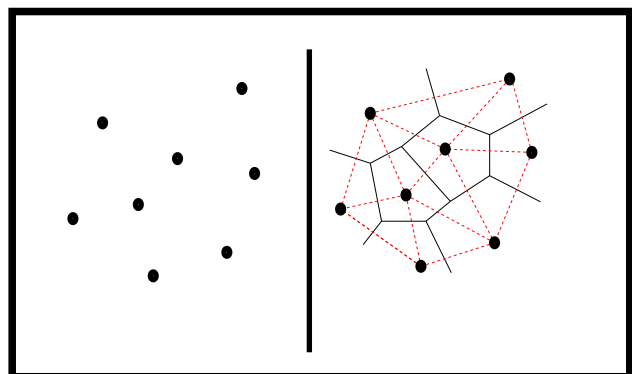
A continuación se presentan dos gráficos.

El primero pretende mostrar el concepto de línea de ruptura, el segundo trata de mostrar la relación entre los celdas de Voronoi y triangulaciones de Delaunay.



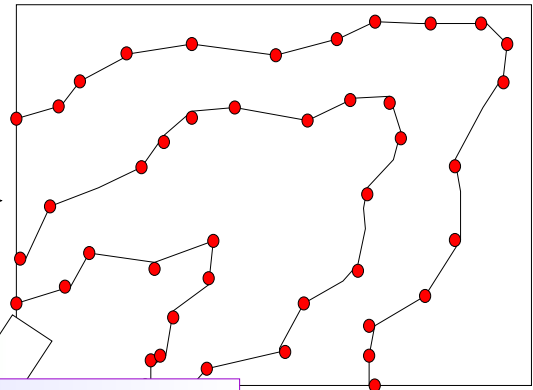
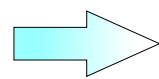
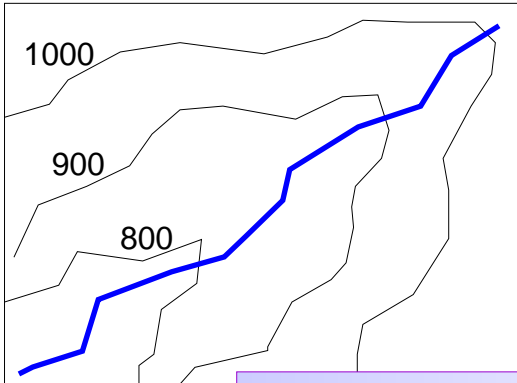
Los bordes de taludes, las vaguadas y las crestas son ejemplos de zonas donde la pendiente cambia. Son líneas de ruptura.

En rojo se puede ver la triangulación de Delaunay, en negro los polígonos de Voronoi. Las aristas de los polígonos de Voronoi se asocian a los lados de los triángulos de Delaunay.

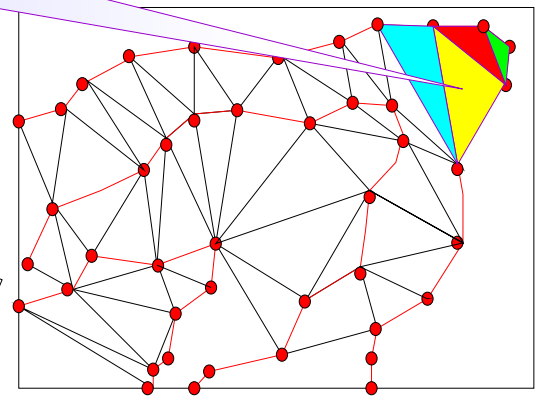
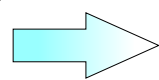
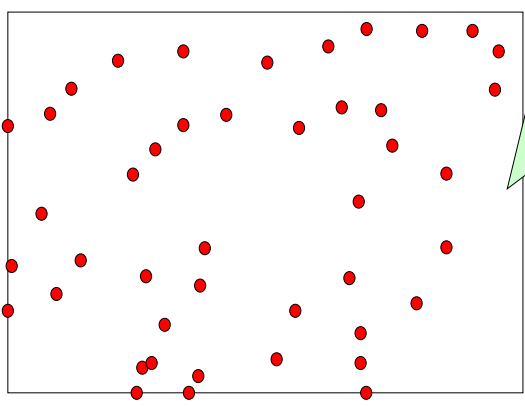




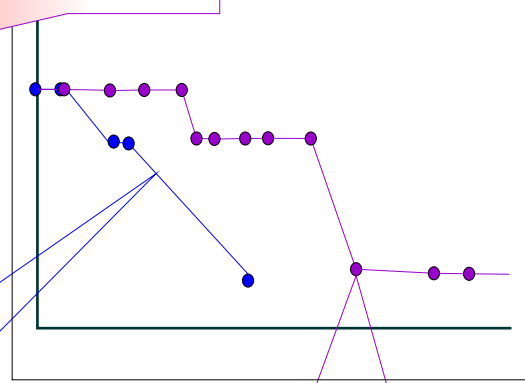
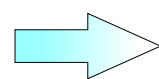
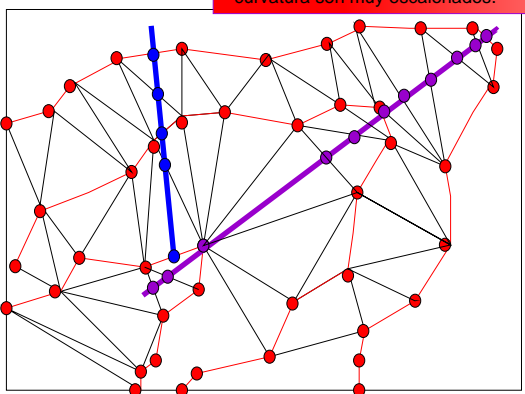
Los archivos de polilíneas almacenan secuencias de puntos con coordenadas x,y, en el caso de las curvas de nivel se almacena también información sobre la cota de los puntos. El primer paso que suele realizarse al interpolar con CN es obtener las coordenadas (x,y,z) de los puntos que forman las polilíneas.



Una vez extraídos los puntos de que forman las líneas de nivel se procede a la triangulación. Generalmente los algoritmos de triangulación producen triangulaciones de Delaunay de modo que si no se adaptan los datos o el propio el algoritmo es común que aparezca una gran cantidad de triángulos cuyos vértices pertenecena la misma curva de nivel. Estos triángulos tendrán una disposición espacial horizontal.



Si se realizan cortes de la malla de triángulos se puede observar que los perfiles que se obtienen presentan un comportamiento poco "real". En el caso que se ilustra con una vaguada, se puede observar que los perfiles de las zonas donde las CN tiene más curvatura son muy escalonados.



En las zonas donde la curvatura de la curva de nivel es menor los puntos de la curva de nivel están más espaciados y esto permite que se formen triángulos entre puntos de distinta curva de nivel. El resultado es que la transición es más gradual. No hay escalones.

Pese a atravesar un alto número de triángulos las transiciones se hacen de forma brusca, pues se han formado muchos triángulos (horizontales) al unirse puntos de la misma curva de nivel.



GENERACIÓN DE UN MDT MEDIANTE TRIANGULACIÓN.

PASO 2: INTRODUCCION DE LOS DATOS Y PASOS PREVIOS

Lo primero que debemos hacer para generar un MDT es conseguir información altimétrica. Para la realización de este ejemplo emplearemos un archivo vectorial de curvas de nivel. Emplearemos estos datos para poder analizar los errores comentados en la introducción. Al cargar las curvas de nivel se puede observar una zona con un valle de pendientes muy marcadas en la que se podrán observar claramente los fallos que pueden darse al emplear triangulaciones sin cierto cuidado.

Para ello cargaremos en nuestro proyecto las siguientes capas:

....\DATOS\curvas_directoras.shp

....\DATOS\curvas_nivel.shp

....\DATOS\Lineas_ruptura.shp.

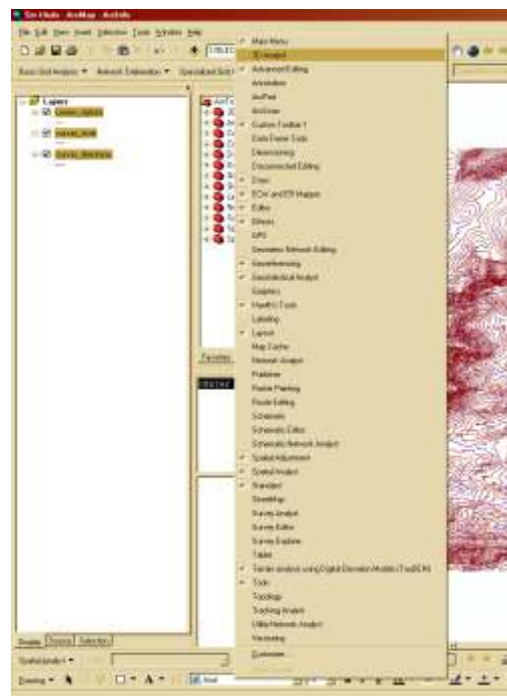
Una vez cargadas las capas haremos visible la barra de herramientas 3D Analyst. Para ello:

BD sobre la barra de menus.

Seleccionamos la opción 3D Analyst

Ubicamos la barra donde mejor la veamos.

Repetiremos los pasos anteriores e incluiremos las barras de herramientas Geostatistical Analyst y Spatial Analyst. Pues para finalizar la práctica realizaremos una revisión de las distintas herramientas con las que podemos realizar interpolaciones ArcGIS.



PASO 3: ELABORACIÓN DEL PRIMER TIN

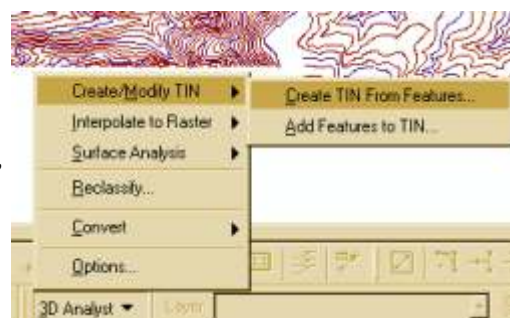
Una vez cargada la barra de herramientas 3D Analyst y los archivos con las curvas de nivel, podemos empezar a generar la primera triangulación. Para ello:

Pulsamos sobre el menú “3D Analyst” (En la barra del mismo nombre).

Entramos en el submenú “ Create/Modify TIN”

Seleccionamos la opción “Create TIN From Features”

Esta opción abrirá el formulario que se explica en la página siguiente





Al seleccionar la opción create TIN from feature se nos abrirá el siguiente formulario.

En el podemos observar tres zonas diferenciadas

Encuadrada en color azul tenemos la lista de capas que contienen información para emplear durante la creación del TIN. Seleccionaremos las dos capas de curvas de nivel.

Encuadrada en color rojo tenemos una serie de opciones relativas a la forma en la que vamos a emplear la información de la capa que seleccionemos la zona remarcada en azul. Dentro de estas opciones es debemos especificar dos cosas:

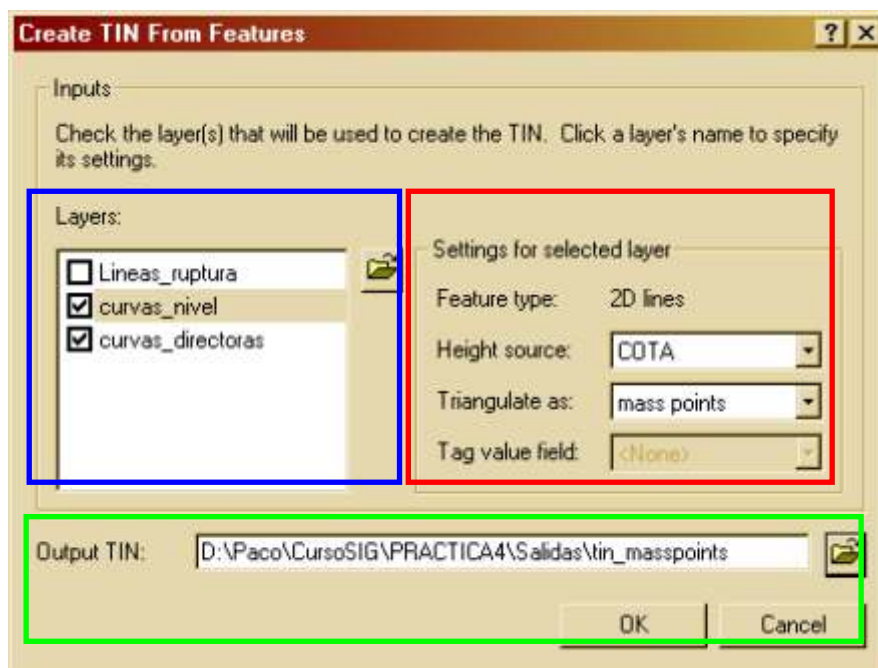
1º De donde se van a extraer los datos de altitudes.

Height source: COTA. (Igual en ambas capas)

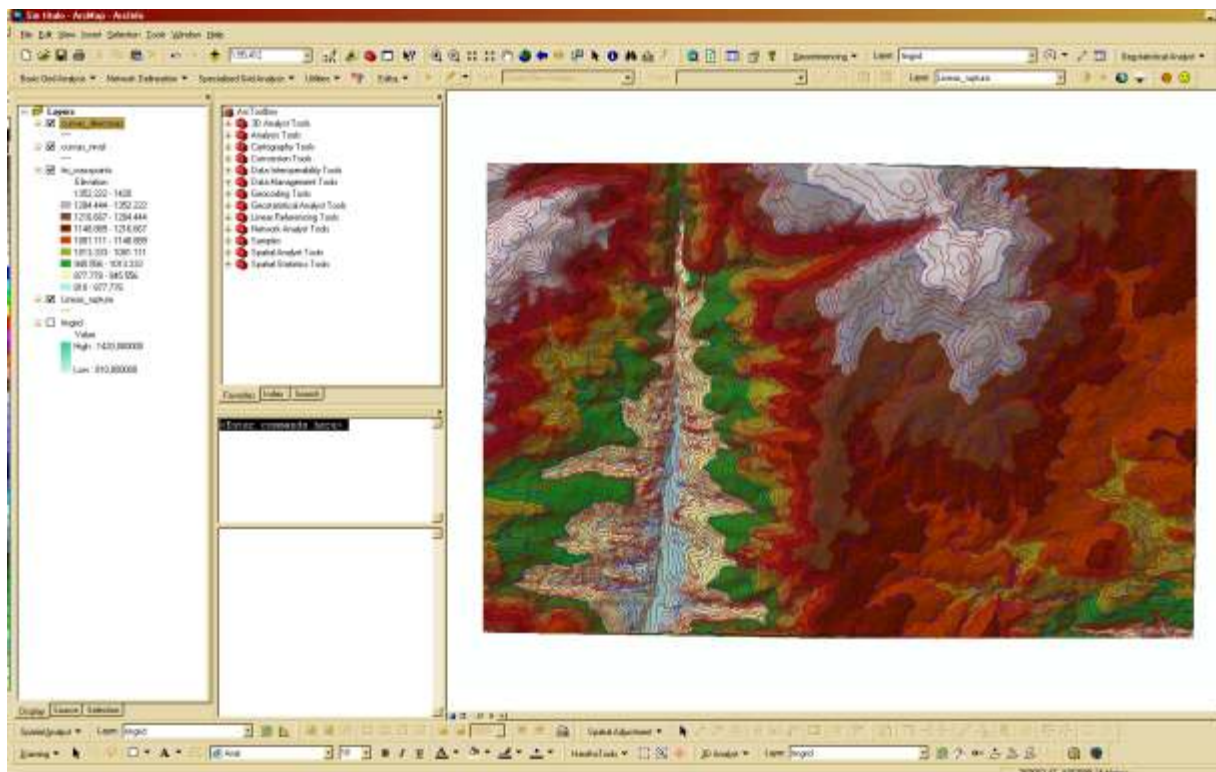
2º Como se van a triangular.

Triangulate as: mass points. (Igual en ambas capas)

Triangular como mass points supone triangular sin ningún tipo de restricción. Estaríamos en el caso del ejemplo explicado en páginas anteriores.



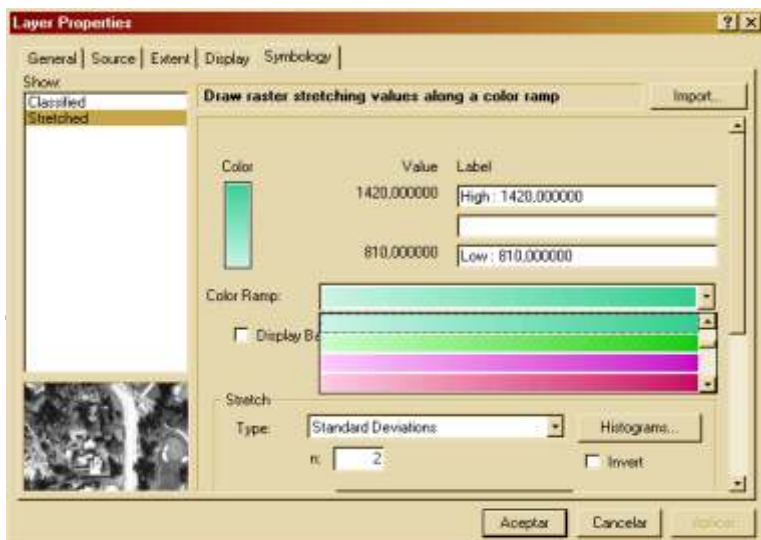
Por último en la parte inferior y recuadrado de color verde tenemos las opciones para seleccionar la ubicación del archivo de salida y los botones para aceptar o cancelar el proceso. Cuando hallamos completado las opciones explicadas pulsamos OK. El resultado será un TIN con un aspecto similar al de la página siguiente.



Una vez generado el TIN lo convertiremos a formato ráster. Para ello:

3DAnalyst.-->Convert:-->TIN to Raster...

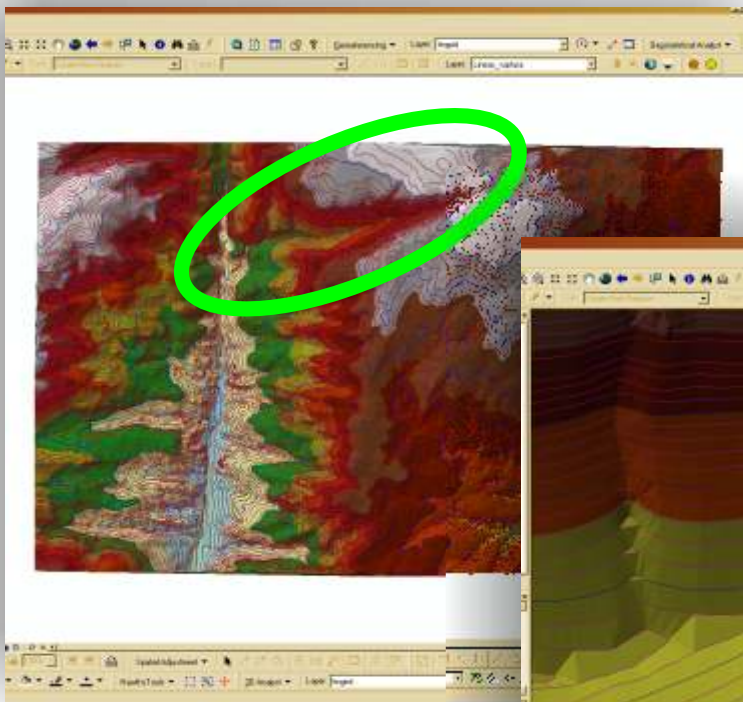
Hay que tomar la precaución de emplear un cellsize adecuado, (a la escala de trabajo y al volumen de datos), ni muy grande ni muy pequeño. Emplearemos un tamaño de celda de 2 metros. Una vez generado el Grid. Elegiremos para su visualización una paleta de colores claros.



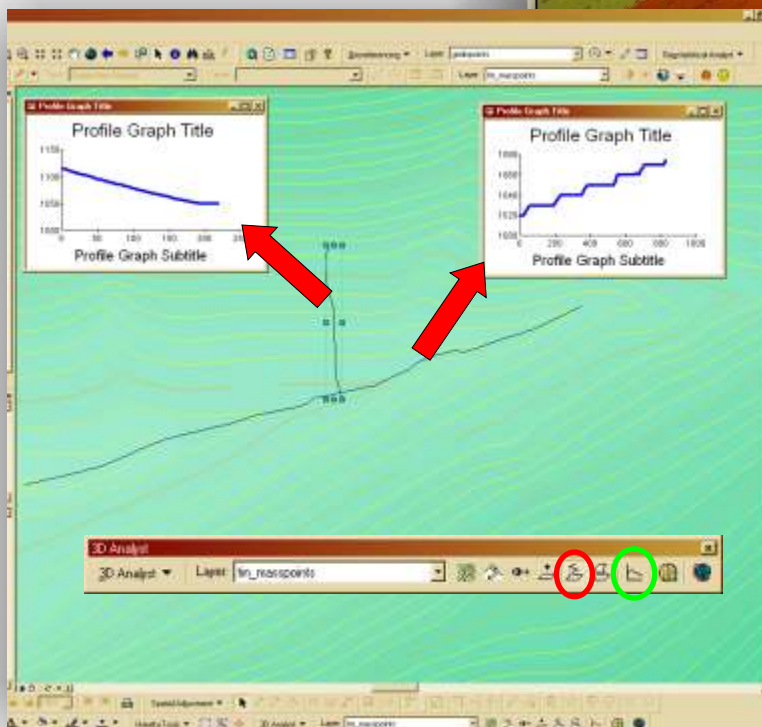
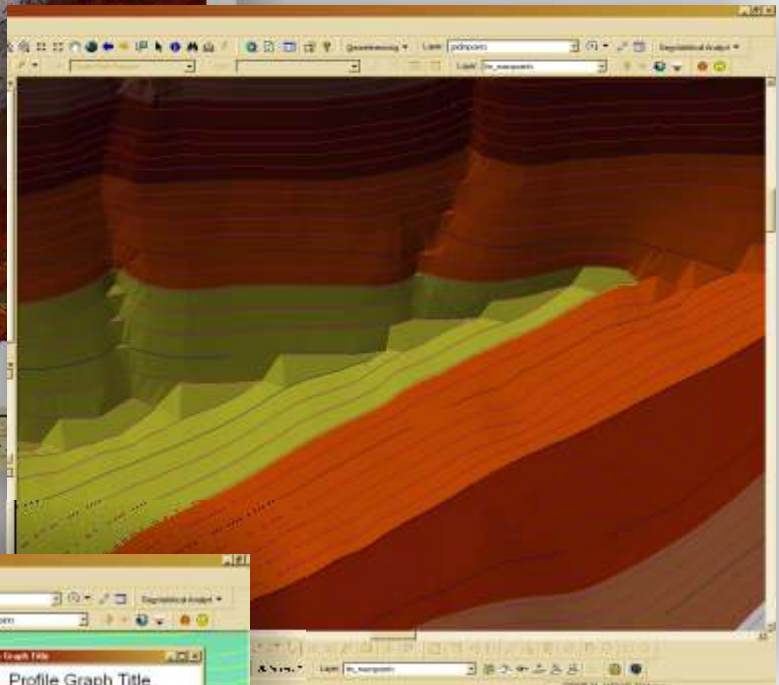


PASO 4: ANÁLISIS DEL TIN Y DEL GRID GENERADO

Una vez cargado nuestro primer TIN y el Grid generado a partir de él vamos a proceder a examinar visualmente el resultado de la triangulación. Para ello vamos a hacer zoom en una de las zonas con valles encajonados de fuertes pendientes. (Resaltada con color verde)



Para mejorar la visualización colocaremos las líneas de nivel sobre el TIN.

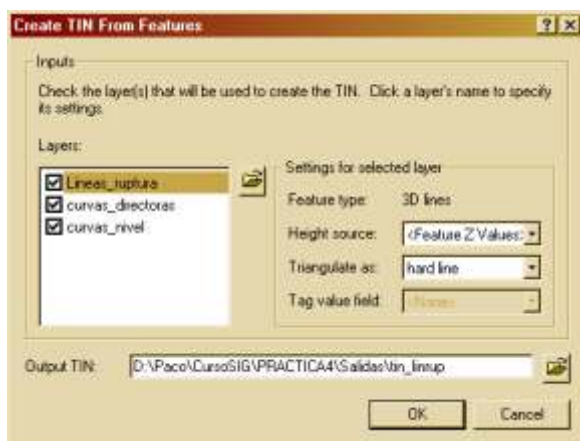


Con la herramienta “interpolate line” crearemos dos secciones una longitudinal y otra transversal a la vaguada. Una vez creadas las líneas por donde vamos a “cortar” con la herramienta “create profile graph” visualizaremos el perfil de la línea de corte que seleccionemos.



PASO 5: GENERACIÓN DEL TIN CON LÍNEAS DE RUPTURA

Para generar el TIN con líneas de ruptura añadiremos la capa Lineas_ruptura. Esta capa solo contiene una línea en la zona en la que se hizo zoom anteriormente. Solo hay una línea porque se ha editado manualmente. En un caso real deberían capturarse las líneas de ruptura durante el proceso de levantamiento. (Este proceso puede hacerse de distintas formas, trabajo de campo, fotogrametría etc..., pero lo importante es que se obtengan estas líneas con su correspondiente elevación). Tras incluir la capa nombrada en el proyecto repetiremos el paso 3 pero en este caso incluiremos "Lineas_ruptura" en el proceso de generación del TIN. Esta capa es un archivo de polilíneas con coordenadas Z así que en "Height Source" indicaremos "Feature Z Values", como va a ser una línea de ruptura en "Triangulate as" indicaremos "hard line" al archivo de salida le podemos llamar "tin_linrup"

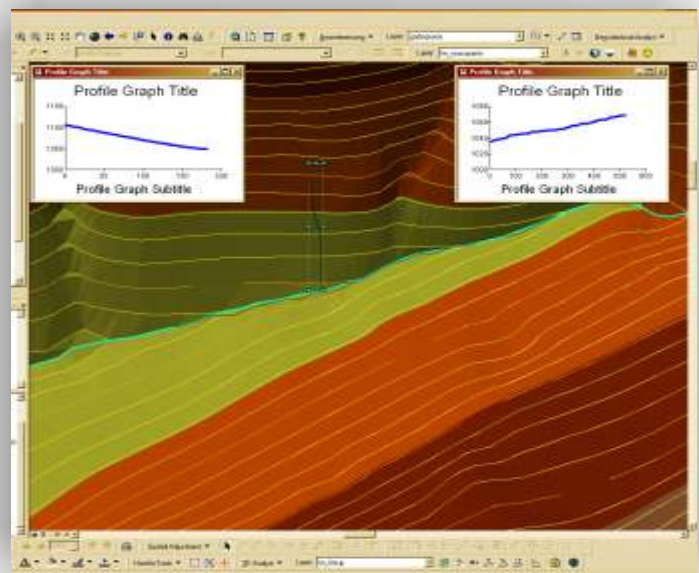


La capa de las líneas de ruptura es una capa de polilíneas con coordenadas Z. Esto quiere decir que los puntos que definen los trazados de cada línea son puntos en el espacio. Tienen coordenadas XY y también Z.



Si repetimos el proceso de generación de perfiles en la misma zona que los hicimos anteriormente podremos comprobar que la introducción de las líneas de ruptura ha eliminado el efecto de generación de triángulos horizontales y la generación de escalones en el modelo interpolado. Al hacer los perfiles es importante indicar en la barra 3D Analyst que la capa sobre la que vamos a trabajar es el T.I.N. "tin_linrup". Layer =tin_linrup

Podemos observar como el efecto del escalonado ha desaparecido y como la triangulación con líneas de ruptura es mucho más realista. Desaparece una gran cantidad de triángulos planos. La línea de ruptura fuerza a que los triángulos se generen sin cortarla. Los lados de los triángulos coinciden con segmentos de la Línea de ruptura



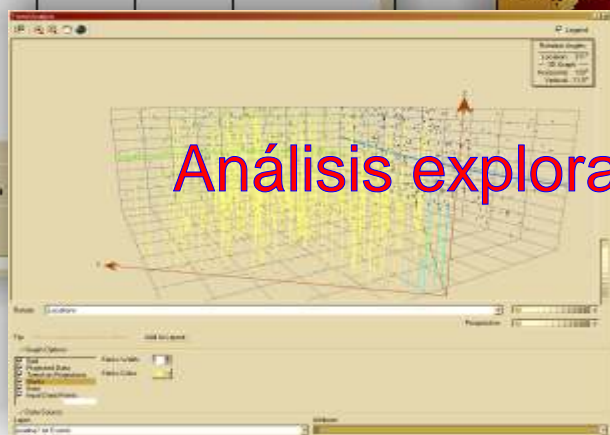
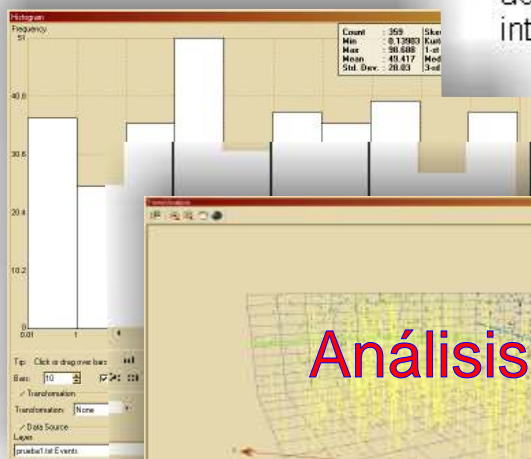
PASO 6: REVISIÓN A OTRAS UTILIDADES DE INTERPOLACIÓN

Visto el proceso de elaboración de un modelo de elevaciones, vamos a realizar una rápida revisión a los diferentes entornos en los que podemos encontrar herramientas de interpolación dentro de ArcGIS. Nos vamos a centrar en las Extensiones Geostatistical Analyst y Spatial Analyst. Ambas extensiones trabajan con archivos de puntos como datos de partida. Esto tiene el inconveniente que si queremos utilizar la información de archivos de líneas hemos de ser nosotros quienes dividamos las líneas en archivos de puntos.

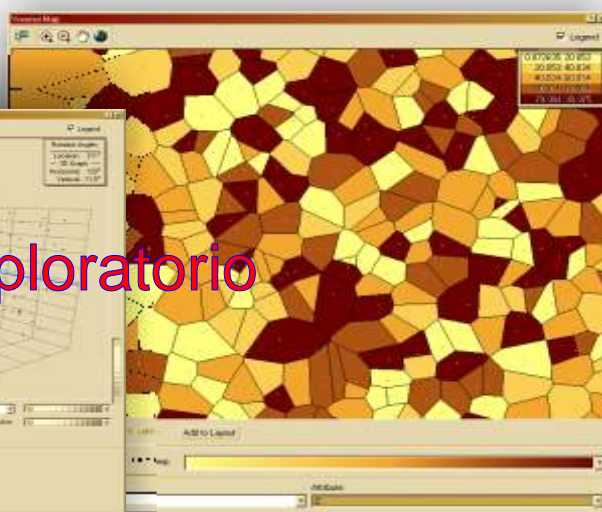
De las dos extensiones citadas sin duda Geostatistical Analyst es la más completa en lo que a métodos de interpolación se refiere. Dentro de esta extensión vamos a encontrar métodos exactos y métodos no exactos, métodos deterministas y métodos no deterministas.

Geostatistical Analyst tiene una estructura muy sencilla. Consta de tres submenús. El primero de ellos contiene las opciones de exploración previa de datos.

Permite hacer histogramas, semivariogramas, diagramas de dispersión etc... El último de los submenús está destinado a la creación de conjuntos o muestras para el entrenamiento y muestras para la validación de los métodos a emplear. En el centro tenemos el Menú Geostatistical Wizard. Esta opción despliega el asistente para el análisis Geoestadístico. Este asistente guía el proceso de análisis. Así la primera ventana que siempre se nos va a abrir está destinada a la selección del conjunto de datos a emplear, a la selección del conjunto de datos de validación y a la elección del método de interpolación a emplear. Es muy aconsejable leer la ayuda de los distintos métodos de interpolación disponibles antes de proceder.



Análisis exploratorio

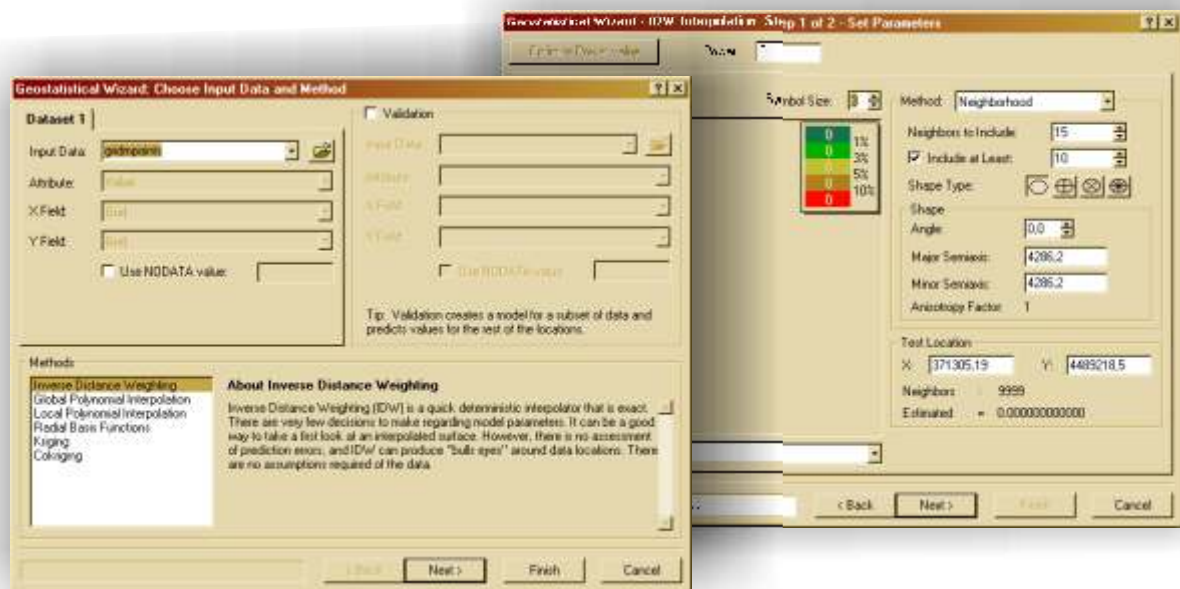


Com se puede comprobar en la figura de la página siguiente el listado de métodos de interpolación es bastante completo. Introduciendonos en la ayuda podremos comprobar que hay métodos de todos los tipos.

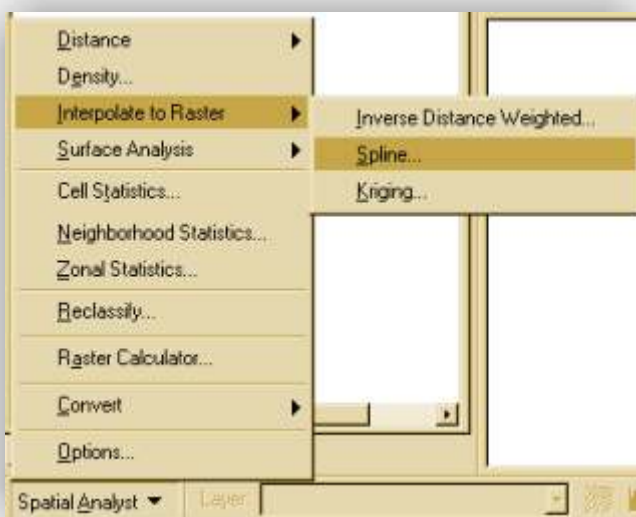


Una vez que elegimos un método unos datos y si vamos a validar , un conjunto de validación. Pulsaríamos el botón Next y se nos abriría un formulario específico para el método elegido. No se van a explicar aquí los distintos formularios de los distintos métodos. Se recomienda que antes de usar un método u otro se lean los fundamentos de cada método y se analice que es lo que se pide en cada formulario.

Una vez se configuran los parámetros del método a emplear, se obtienen unos resultados cuya interpretación también dependerá del método empleado. Éstos resultados incluirán si se ha añadido conjunto de datos de validación, algún resultado gráfico expresando la bondad del ajuste. Finalmente se obtendrá una capa con la información interpolada. Es probable que el formato de salida del análisis realizado no sea el deseado y debamos convertir el formato del archivo resultante del proceso realizado.



Por último vamos a ver que dentro de la Extensión Spatial Analyst podemos encontrar una serie de métodos de interpolación.



Las opciones son claramente menores que en la extensión Geostatistical Analyst pero si no disponemos de esta última siempre podemos recurrir a Spatial Analyst para realizar una interpolación.

Los menús también son mucho más concisos pero con ellos se pueden establecer los valores de los parámetros más relevantes de cada uno de los métodos a utilizar.