

Facultad de Ingeniería

Mapas de isolíneas (isorítmicos)

Hebenor Bermúdez - Irene Balado

Octubre 2024



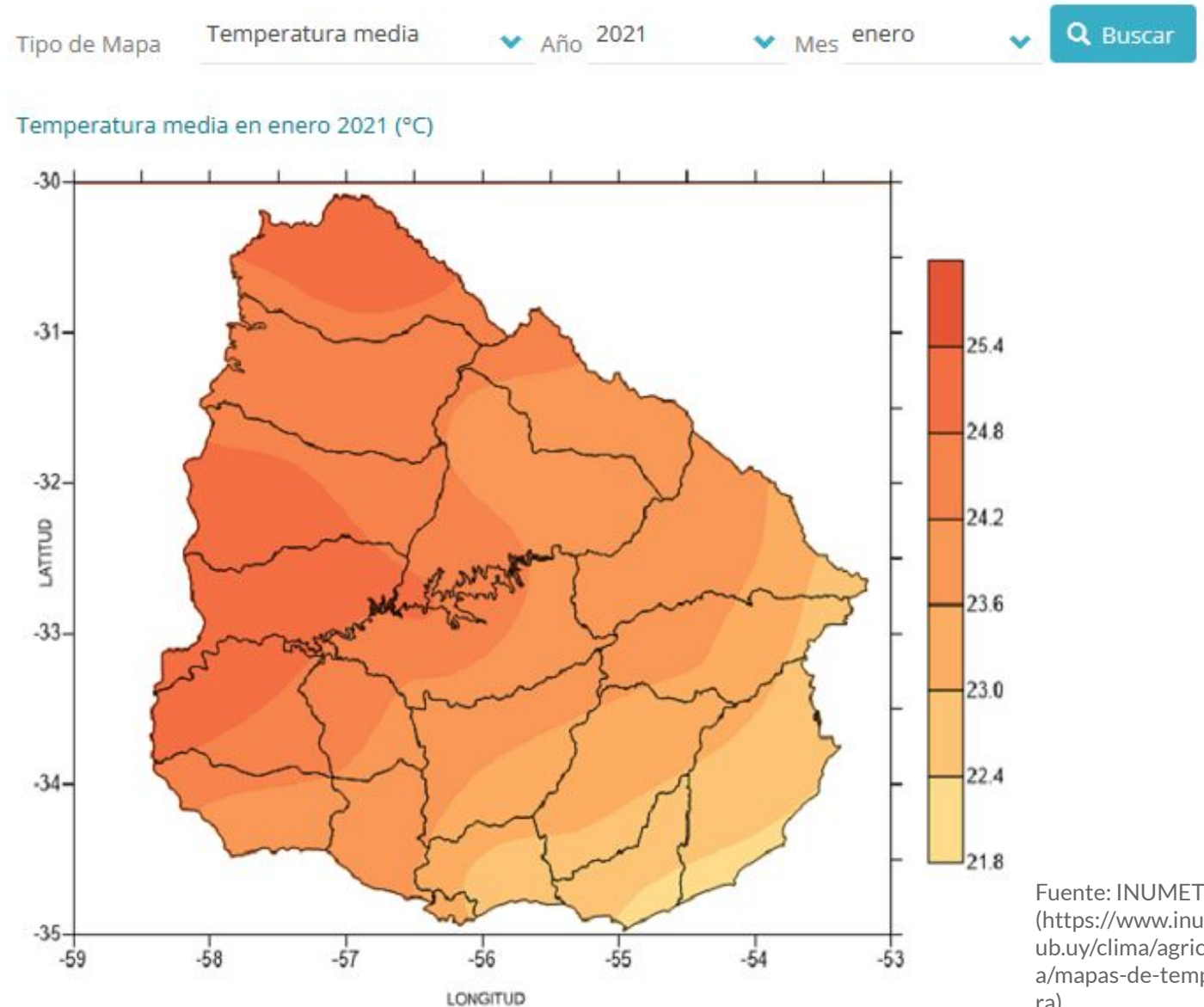
FACULTAD DE
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Se utiliza para mostrar datos cuantitativos de fenómenos continuos en el territorio.

Definición



Generalidades

Para estos mapas se utilizan dos tipos de datos:

- **Datos de puntos verdaderos:** cuando el dato es medido en una localización puntual.

Mapas isométricos.

- **Datos de puntos conceptuales:** cuando el dato es recolectado para un área o volumen pero por motivos de representación lo asociamos a un punto. Mapas isopléticos.

Asumimos que el fenómeno es **continuo** y **suave**.

Interpolación

Si bien el fenómeno que queremos mapear es continuo no contamos con información continua (puntos) por lo que debemos usar herramientas de interpolación para construir las isolíneas.

Existen varios métodos para interpolar datos:

- Triangulación.
- Inverso de la distancia.
- Kriging.
-

Interpolación Triangulación

La triangulación es la forma más común de interpolar debido a que se asemeja a la forma de interpolar manualmente.

Se trata de conectar puntos vecinos formando triángulos. El problema está en determinar la mejor combinación de triángulos.

Para solucionar esto se utiliza la **triangulación de Delaunay** que genera una única solución asociada a los **polígonos de Thiessen**.

Interpolación Triangulación

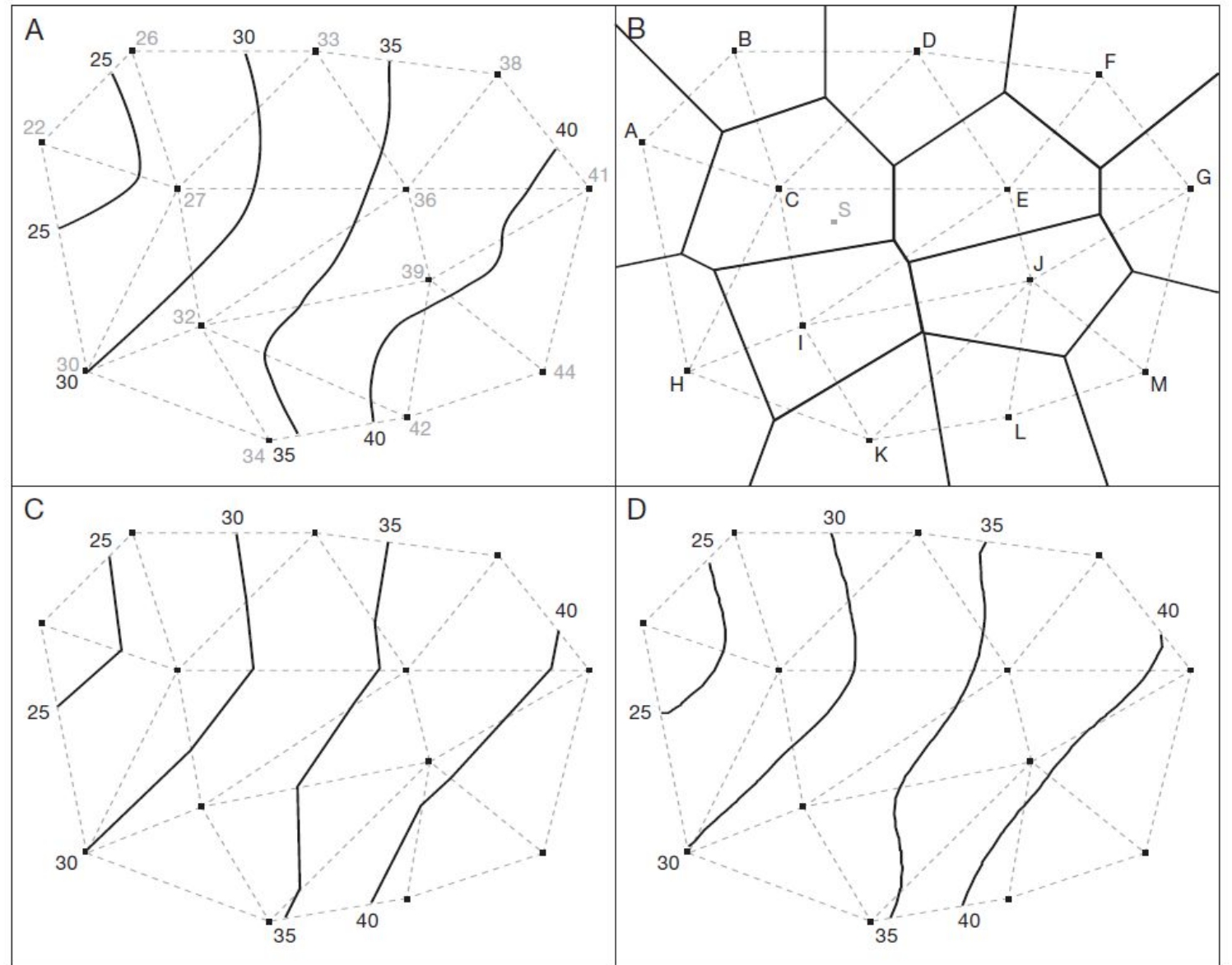


FIGURE 3 Hypothetical data showing (A) manual contouring, (B) Thiessen polygons and Delaunay triangles, (C) simple linear interpolation along Delaunay triangle edges, and (D) smoothed interpolation along Delaunay triangle edges.

Interpolación Inversa de la distancia

Consiste en definir una grilla de puntos para los que se calcula el valor del fenómeno a partir de puntos conocidos. El “efecto” que tienen los puntos conocidos para interpolar depende de la distancia a que se encuentran de los puntos de la grilla.

Implica:

- Definir una grilla de puntos equiespaciados.
- Estimar el valor en los puntos de la grilla en función de la distancia a los puntos conocidos.
- Interpolar los puntos de la grilla.

Interpolación Inversa de la distancia

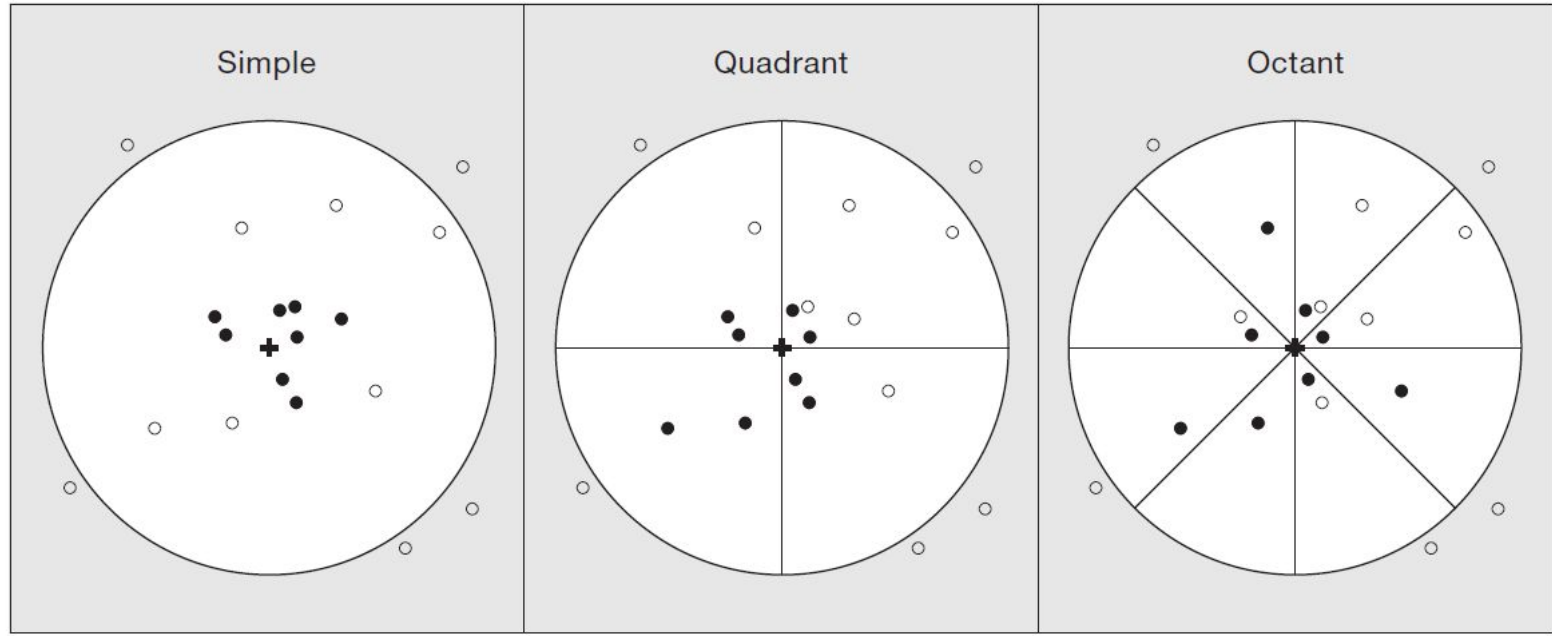


FIGURE 6 Three search strategies used within Surfer, a common contouring package. The cross in the middle represents a grid point location to be estimated, and the large circle represents the search radius within which control points must be located. Actual control points selected in each case are shown in black.

Interpolación Kriging

Es un método similar a la interpolación por el inverso de la distancia pero además utiliza la autocorrelación espacial de los datos (geoestadística).

Entender esto requiere conocer la semivarianza y el semivariograma.

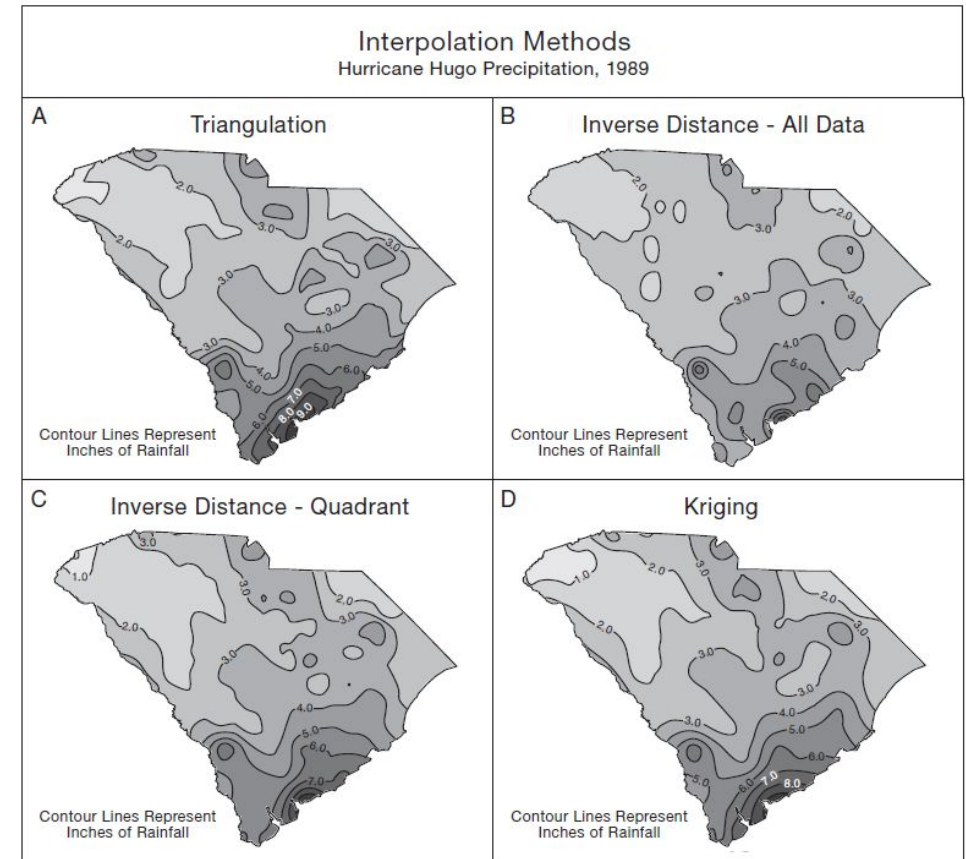


FIGURE 4 Contour maps of precipitation data associated with Hurricane Hugo: (A) triangulation, (B) inverse-distance using all data, (C) inverse-distance using a quadrant approach, and (D) kriging. (Data source: Southeast Regional Climate Center.)

Interpolación Selección de método

Se pueden considerar 6 criterios para seleccionar el método de interpolación.

- **Exactitud en la estimación del valor en los puntos conocidos:** La pregunta es si el método respeta los datos conocidos. Utilizar sólo este criterio es riesgoso porque los levantamientos **no están libres de error** y el proceso, **por si solo**, no garantiza el resultado correcto en los puntos que se desea interpolar.
- **Exactitud en la estimación en los puntos desconocidos.** Hay que evaluar la correcta interpolación de los puntos calculados. **Validación cruzada o división de datos.**

Interpolación Selección de método

Se pueden considerar 6 criterios para seleccionar el método de interpolación.

- **Manejo de discontinuidades:** La triangulación permite el manejo de las discontinuidades lo que no permiten hacer los otros métodos.
- **Tiempo de cálculo:** El tiempo de ejecución es importante tener presente este aspecto si se trata de grandes cantidades de datos.
- **Selección de parámetros:** algunos de los procedimientos requieren una selección meticulosa de los parámetros y por lo tanto un tiempo importante.
- **Fácil entendimiento:** comprensión del método y de los resultados.

PYCNOPHYLACTIC METHODS: TOBLER

Interpolación Datos conceptuales

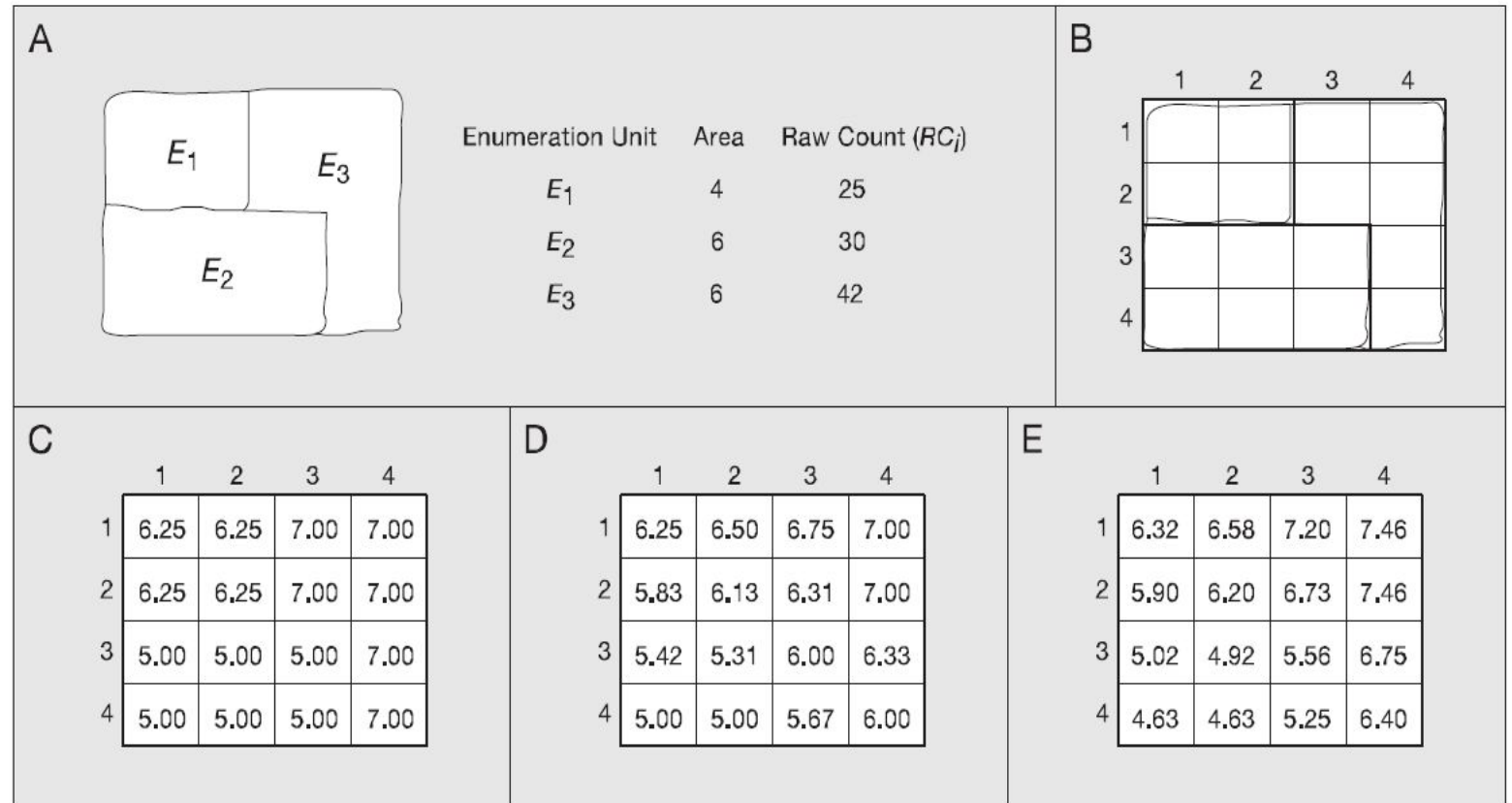


FIGURE 14 Basic steps of pycnophylactic (volume-preserving) contouring: (A) three hypothetical enumeration units; (B) square cells overlaid on the enumeration units; (C) initial density values for each cell (computed by dividing the raw count for each enumeration unit by the number of cells in that unit); (D) smoothed cell values (achieved by averaging neighboring cells); (E) smoothed values adjusted so that the sum within an enumeration unit equals the original total sum for that enumeration unit (the volume is preserved). (After Lam 1983, 148–149.)

Interpolación Simbología

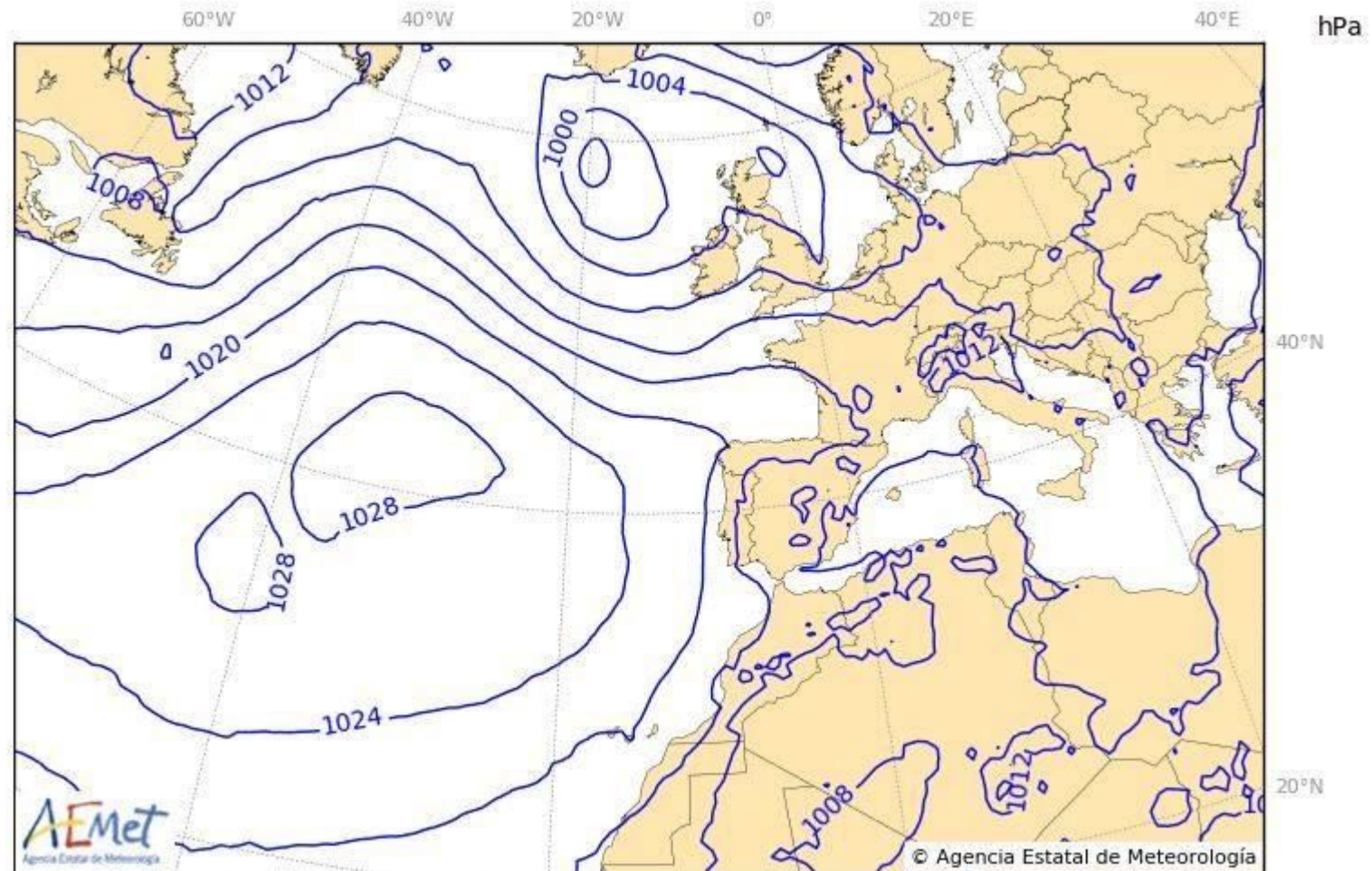
La simbología de los mapas de isolíneas se realiza sobre el resultado de la interpolación.

- **Líneas:** Es muy fácil de realizar pero no resulta tan evidente la superficie
- **Tintas hipsométricas:** se pueden agregar colores entre las líneas con escalas que ayudan a comprender el mapa. Cantidad limitada de tonos.
- **Mapas de tonos continuos:** a cada punto se le asigna un tono en función de su valor. Se le puede asociar líneas de valores constantes.
- **Red de pesca:** se muestra una red donde cada cruce corresponde a los puntos interpolados con una altura igual al valor en cada punto.

Interpolación Simbología

La simbología de los mapas de isobaras se realiza sobre el resultado de la interpolación.

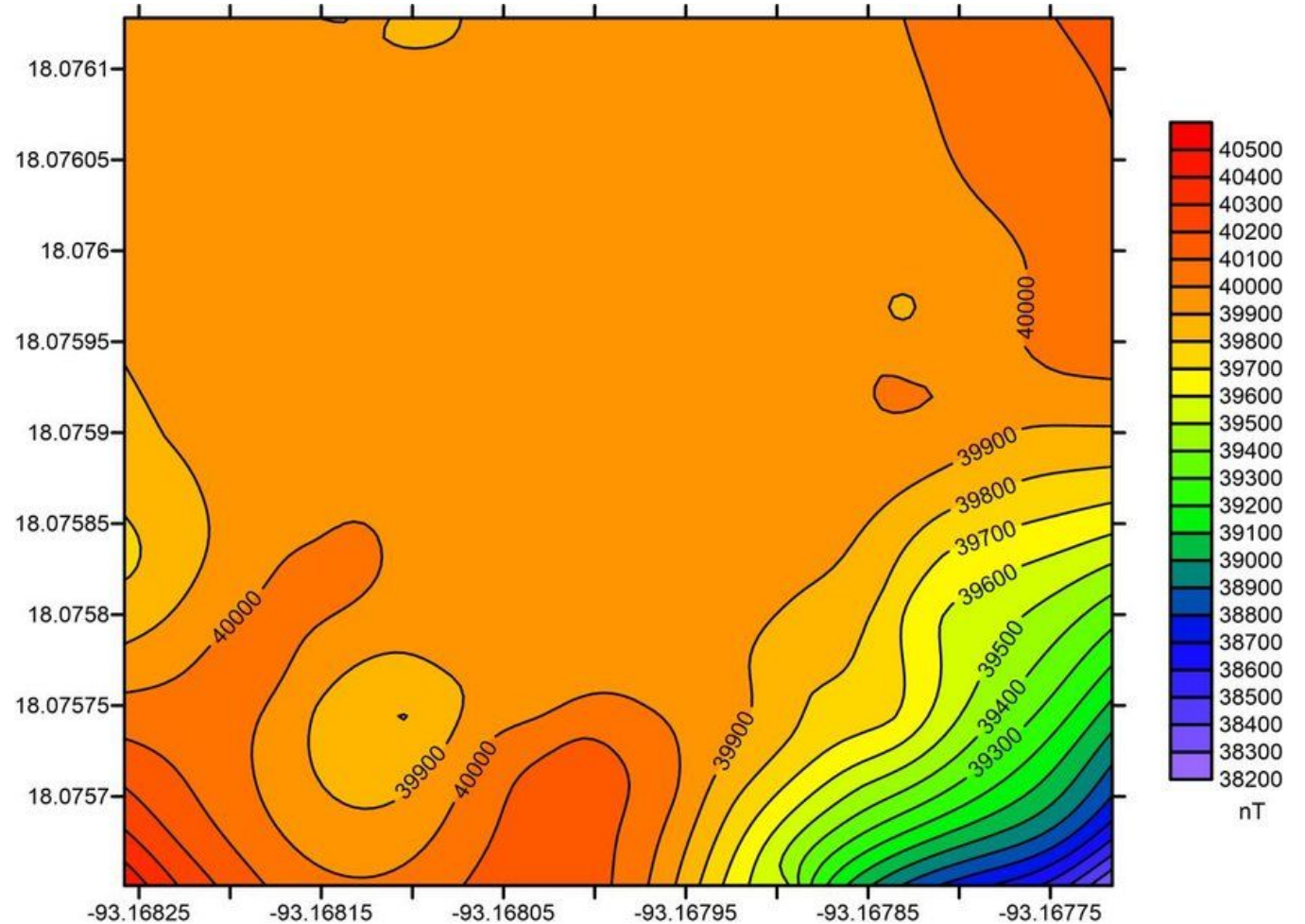
- Líneas:



Interpolación Simbología

La simbología de los mapas de isolíneas se realiza sobre el resultado de la interpolación.

- Tintas hipsométricas

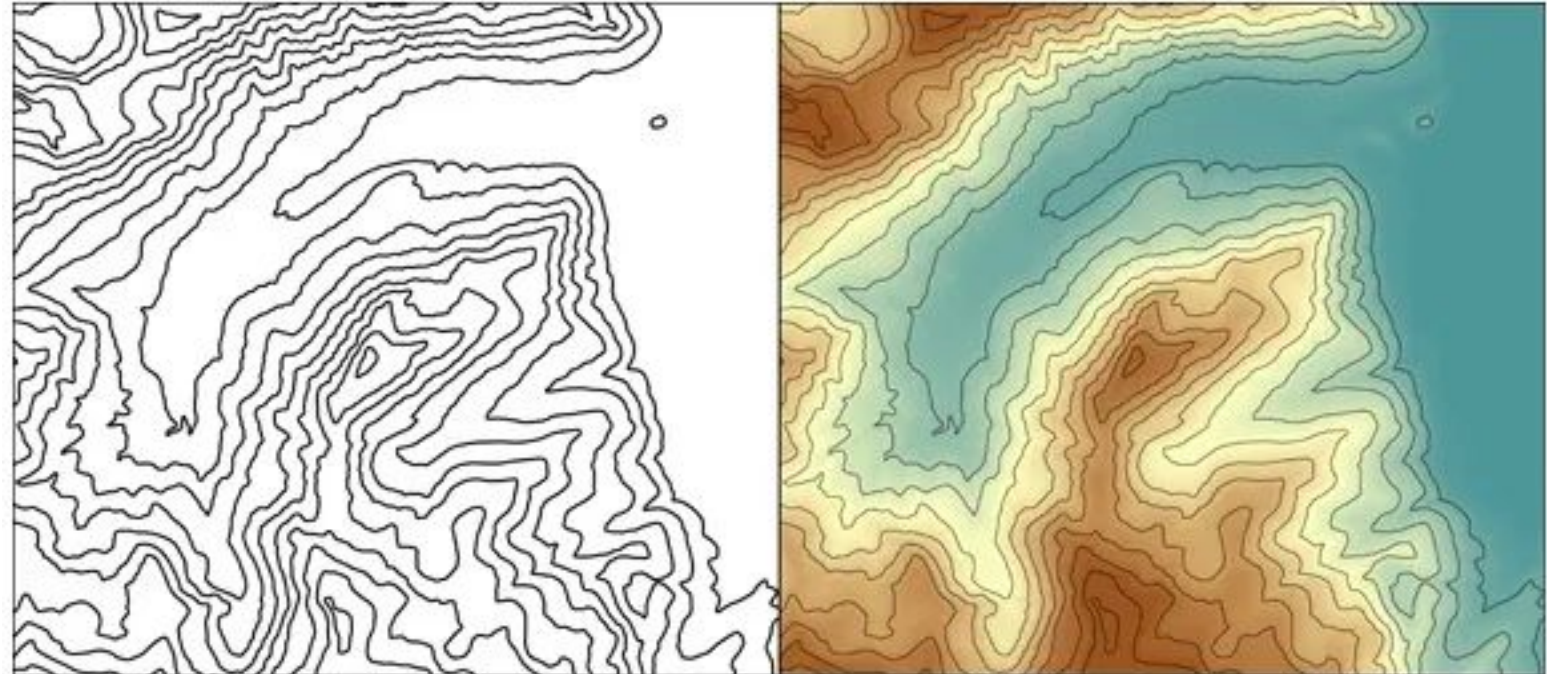


Fuente: Mapa de Isolíneas Magnéticas - Miguel Ángel Guzmán de la Cruz

Interpolación Simbología

La simbología de los mapas de isolíneas se realiza sobre el resultado de la interpolación.

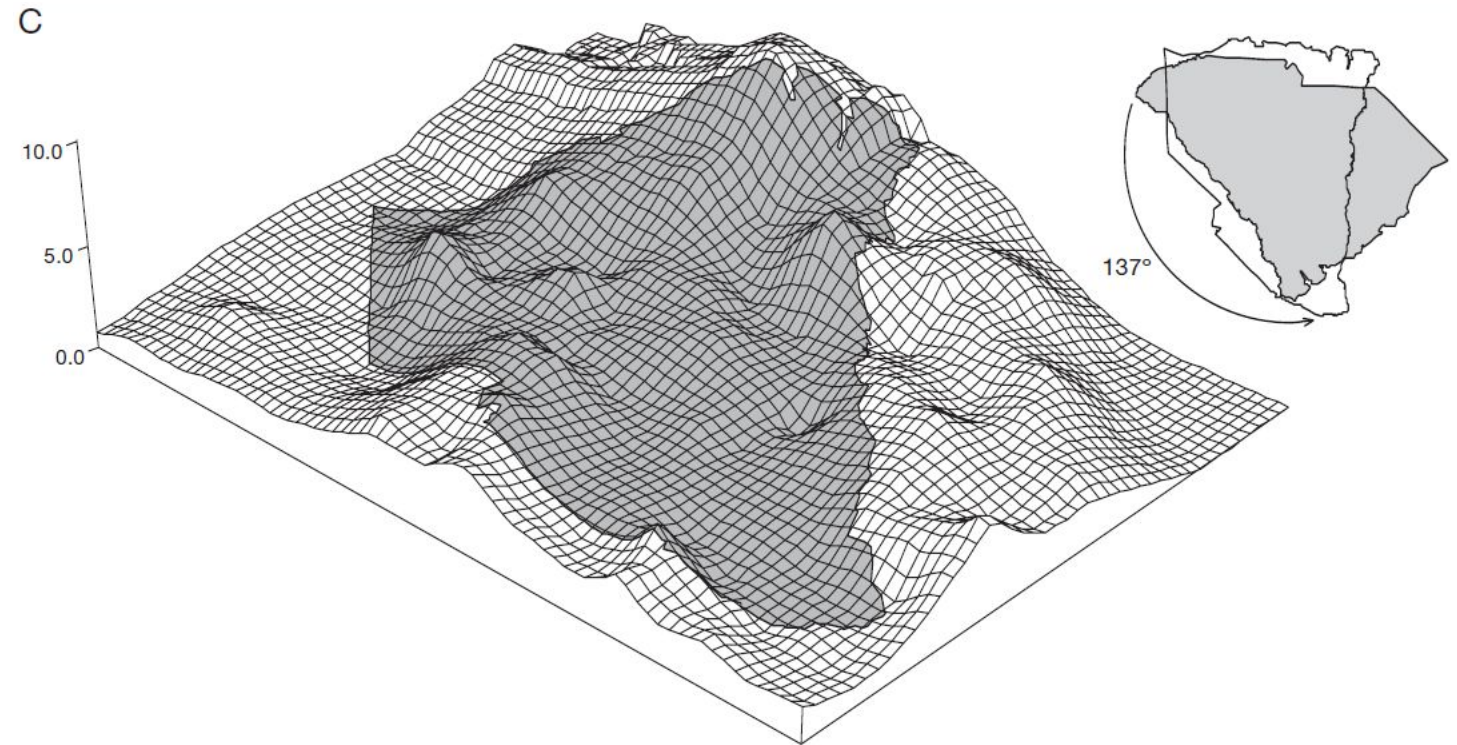
- Tintas hipsométricas



Interpolación Simbología

La simbología de los mapas de isolíneas se realiza sobre el resultado de la interpolación.

- Red de pesca



Capítulo 16 (Isarithmic Mapping) del libro Slocum, Terry A. (2009). Thematic Cartography and Geovisualization (Third Edition). United States of America: Pearson Prentice Hall.

Capítulo 20 (Visualizing Terrain) del libro Slocum, Terry A. (2009). Thematic Cartography and Geovisualization (Third Edition). United States of America: Pearson Prentice Hall.