

# Cartografía Temática

Generalización

---

Hebenor Bermúdez - Irene Balado

Agosto 2023



FACULTAD DE  
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## Generalización

La generalización es el proceso por el cual se obtiene un conjunto de datos derivado de otro conjunto de datos existente (versión maestra o principal) reduciendo la cantidad de información.

### Implica:

- Reducción de escala.
  - o
- Reducción de la cantidad de información sin reducir la escala.

Cuanto mayor es la diferencia entre la escala origen y la escala destino más difícil es el proceso.

# Generalización

Es el paso en la creación de un mapa en el cual se decide que entidades:

- se mantienen,
- cuales se eliminan,
- cuales se exageran,
- cuales se simplifican.

La generalización depende de:

- Propósito del mapa,
- Tema del mapa,
- Escala
- Características geográficas
- Nivel de lectura
- Reglas de visibilidad
- Valor y precisión de los datos.

**RELACIONES  
ESPACIALES Y  
CONTEXTUALES**

## Generalización

Los objetivos conceptuales de la generalización son:

- reducir la complejidad
- mantener la exactitud espacial.
- mantener la exactitud de los atributos.
- mantener la calidad estética.
- mantener la jerarquía lógica.



La generalización debe tener en cuenta los objetos individuales como también sus relaciones espaciales y contextuales.

## ¿Cuándo generalizamos?

Las principales condiciones para generalizar son:

- **Congestión:** Muchos objetos en un pequeño espacio producto de una reducción de escala.
- **Coalescencia:** es la condición en la que los objetos se tocan o fundan a partir de una reducción de escala.
- **Conflicto:** surgen cuando debido a la generalización se producen inconsistencias entre objetos.
- **Complicaciones:** surgen en configuraciones espaciales específicas (Ej. cambios brusco en la complejidad)

# SIMPLIFICACIÓN


Spatial Operator	Original Map	Generalized Map
<b>Simplification</b> Selectively reducing the number of points required to represent an object	 15 points to represent line	 13 points to represent line

## Operaciones

Consiste en la eliminación de vértices que son innecesarios.

Se trata de mantener la forma de los objetos lo más parecido al dato original a la vez de que se busca eliminar la mayor cantidad de vértices.

# SUAVIZADO



Spatial Operator	Original Map	Generalized Map
Smoothing Reducing angularity of angles between lines		

## Operaciones

Consiste en cambiar la posición de los puntos para mejorar la apariencia de la figura.

Se hacen pequeños cambios capturando las principales tendencias de las figuras.

# AGREGACIÓN

Spatial Operator	Original Map	Generalized Map
Aggregation Grouping point locations and representing them as areal objects	 Sample points	 Sample areas

## Operaciones

Consiste en agrupar puntos y representarlos como áreas.

El principal problema es definir qué densidad de puntos es necesaria para definir un grupo de puntos y representarlos como áreas.





# Operaciones

## AMALGAMACIÓN

Spatial Operator	Original Map	Generalized Map
<b>Amalgamation</b> Grouping of individual areal features into a larger element	 Individual small lakes	 Small lakes clustered

Consiste en fusionar en un único polígono, polígonos que se encuentran muy cerca.



## COLAPSADO

Spatial Operator	Original Map	Generalized Map
<b>Collapse</b> Replacing an object's physical details with a symbol representing the object	 City boundary Airport School	 Presence of city Airport School

Implica el cambio de geometría. Un área se cambia a un punto para representar a una escala menor.

# Operaciones

## UNIÓN

Spatial Operator	Original Map	Generalized Map
Merging Grouping of line features	 All railroad yard rail lines	 Representation of railroad yard

Consiste en unir varias líneas para representarlas como una única línea.



## REFINAMIENTO

Spatial Operator	Original Map	Generalized Map
Refinement Selecting specific portions of an object to represent the entire object	 All streams in watershed	 Only major streams in watershed

Implica un cambio en los simbología y consiste en reducir el un conjunto de elementos para representarlos como único.

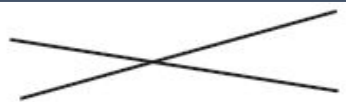

# Operaciones

## EXAGERACIÓN

Spatial Operator	Original Map	Generalized Map
<b>Exaggeration</b> To amplify a specific portion of an object		

Consiste en amplificar una parte del objeto para mantener la claridad del mapa en una reducción

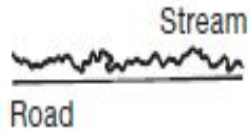
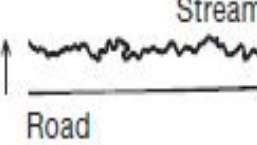
## MEJORA

Spatial Operator	Original Map	Generalized Map
<b>Enhancement</b> To elevate the message imparted by the object	 Roads cross	 Roads cross; one bridges the other

Implica cambios en la simbología para enfatizar la importancia de un objeto.

# Operaciones

## DESPLAZAMIENTO

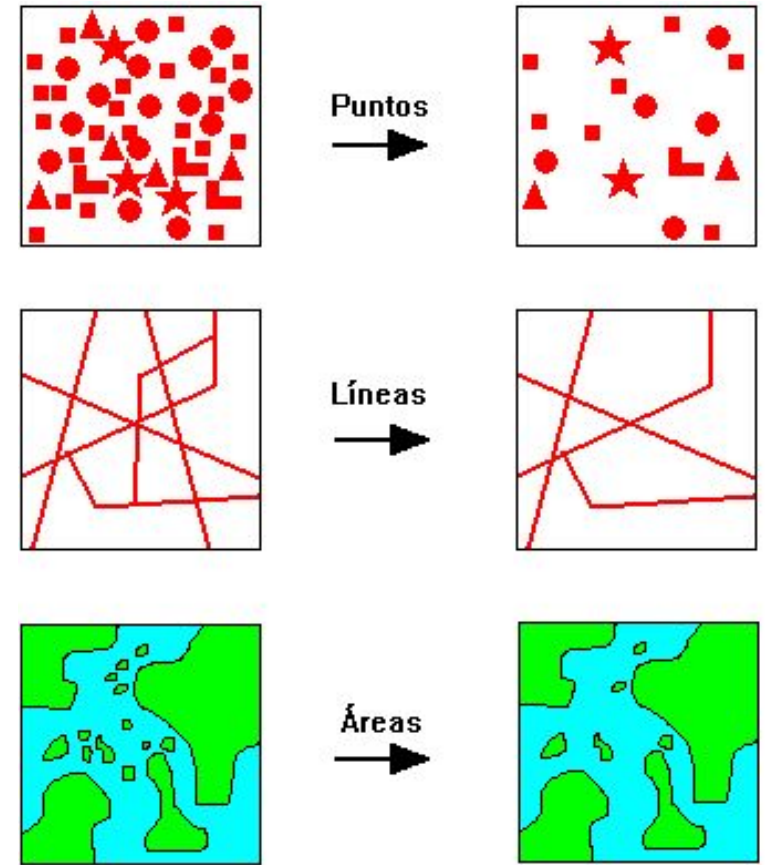
Spatial Operator	Original Map	Generalized Map
Displacement Separating objects		

Consiste en separar un objeto de otro. Si se trata de muchos objetos es necesario definir un criterio de jerarquía en la separación.

# Operaciones

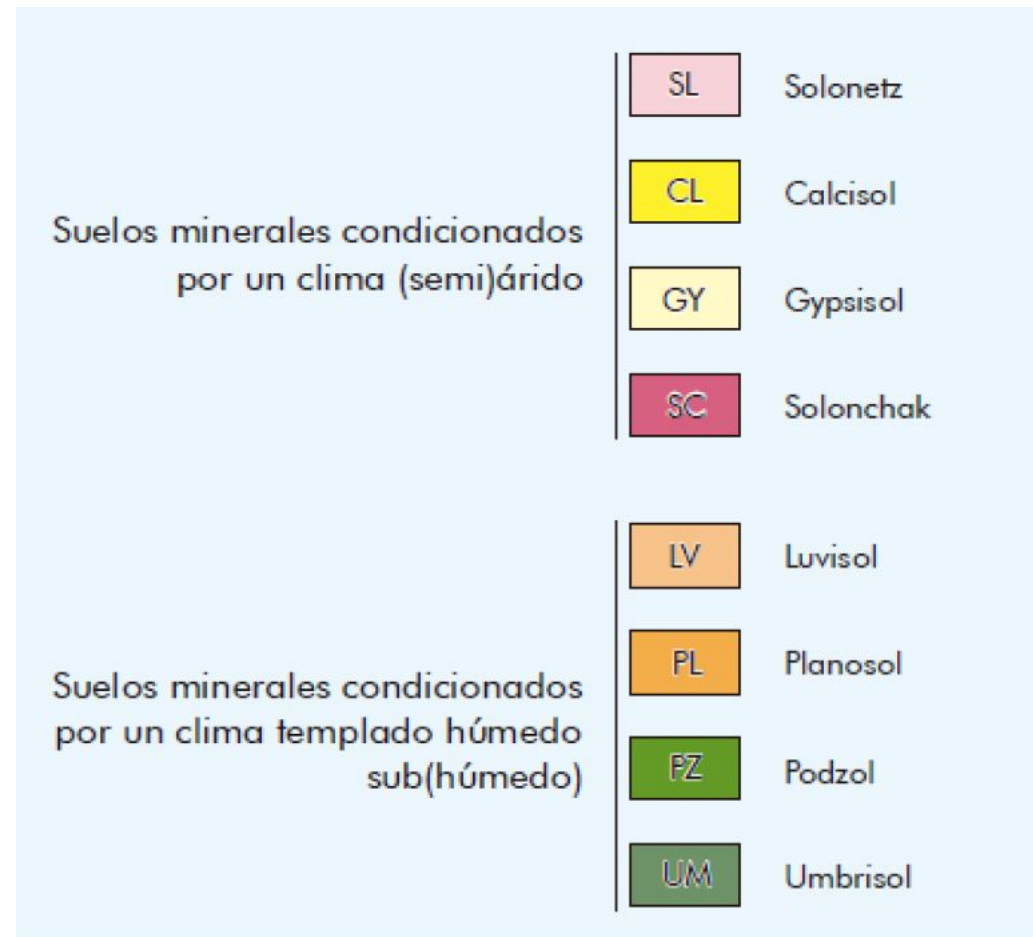
## SELECCIÓN/ELIMINACIÓN

Hay elementos que hay que respetar y otros que se pueden eliminar (Ej. criterios de longitudes y áreas mínimas)



## Generalización temática

También es posible hacer una reclasificación de elementos resultando en una clase más general. Esto debe estar basado en propiedades comunes.



# Generalización geométrica

Operadores geométricos	Objetos individuales	Simplificación (filtrado)	Limpieza	Elimina puntos redundantes		
		Elimina el detalle	Depuración	Elimina puntos y relocaliza otros		
		Colapso	Reduce la dimensión de un objeto: pasa de área o línea a punto y de área a línea			
		Realce  Un objeto o parte de él es realzada	Amplificación	Realza todo el objeto por igual (equivalente a un escalado)		
			Exageración (caricatura)	Realza partes de interés de un objeto		
			Suavizado	Reduce la angularidad añadiendo puntos		
			Rectificación (ortogonalización)	Ortogonaliza las geometrías de objetos		
	Fractalización	Añade detalles a objetos				
	Mixtos	Selección/Eliminación	Reduce el número de objetos de una clase			
		Desplazamiento	Importante en la resolución de conflictos			
	Grupos de objetos	Agregación  Presentan un grupo de objetos con otra representación (varios objetos en un objeto o varios objetos en varios objetos)	Amalgamación  Varios objetos son unidos en una geometría sin cambiar su dimensionalidad	Fusión	Funde objetos conectados	
				Unión	Une objetos no conectados	
		Combinación	Varios objetos son combinados pasando a una dimensión mayor			
		Tipificación	Un conjunto de objetos es representado por un nuevo conjunto reducido			



## Algoritmos

Desde el punto de vista de la geometría es posible trabajar en generalización en:

**PUNTOS:** eliminación, añadido y desplazamiento.

**LÍNEAS:** suavizado, simplificación, desplazamiento, combinación, realzado y eliminación.

**POLÍGONOS:** eliminación, unión, división y desplazamiento.

**VOLÚMENES:** suavizado, realzado y simplificación.

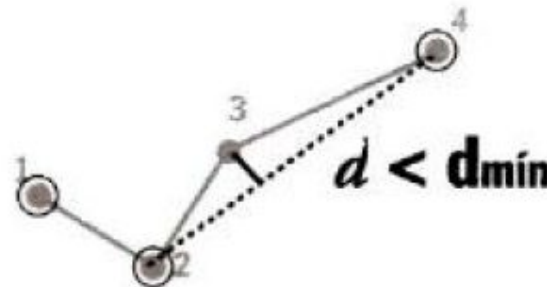


# Algoritmos Simplificación

**DE PUNTOS INDEPENDIENTES:** no se tiene en cuenta las relaciones entre puntos vecinos. La selección es aleatoria.

**DE PROCESAMIENTO LOCAL:** utiliza las relaciones de vecindad inmediata entre los puntos. El de McMaster (1987) relaciona distancia y ángulos. El desarrollado por Lang (1969) establece además un número de puntos para considerarlos bajo las mismas condiciones.

3. Si la distancia es menor que ese umbral, el punto es eliminado.



4. Línea resultado



## Algoritmos Simplificación

### DE PROCESAMIENTO LOCAL NO

**CONDICIONADO:** se extienden más allá de las relaciones de vecindad inmediatas dependiendo de la complejidad geomorfológica de la línea. El más conocido es el de Reumann-Witkam (1974).

**GLOBALES:** estos consideran toda la línea o segmentos de esta, seleccionando los puntos críticos. El más conocido es el de Douglas-Peucker (1973).

## Algoritmos Suavizado

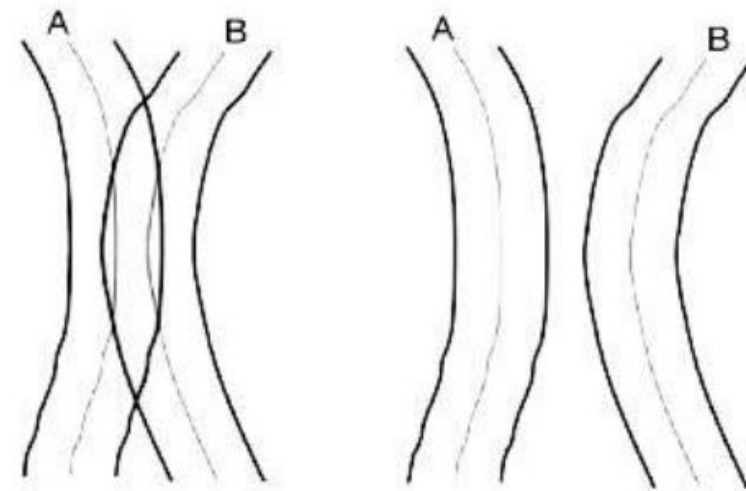
Se basan en modificar una línea agregando nuevos puntos en base a un trazado anguloso de la línea y generando una línea más estética.

La clasificación de los algoritmos:

- **Media ponderada:** nuevos puntos calculados según un ponderado de los puntos vecinos.
- **Filtros épsilon.**
- **Aproximaciones matemáticas:** A partir de los puntos existentes se calculan polinomios para luego calcular los nuevos puntos (splines cúbicas, b-splines, curvas de Bèzier)

## Algoritmos Desplazamiento

Son algoritmos de gran complejidad que dependen de la jerarquía o libertad de movimientos de los objetos (es preferible mover el trazado de una carretera que un vértice geodésico)



*Figura 6. A la izquierda dos entidades que no se cruzaban originalmente pero que al ampliarlas en la generalización se cruzan. A la derecha las entidades desplazadas.*

## Bibliografía

Capítulo 6 del libro Slocum, Terry A. (2009).  
Thematic Cartography and Geovisualization  
(Third Edition). United States of America: Pearson  
Prentice Hall.