

# Tema 1.1 Modelo de la realidad

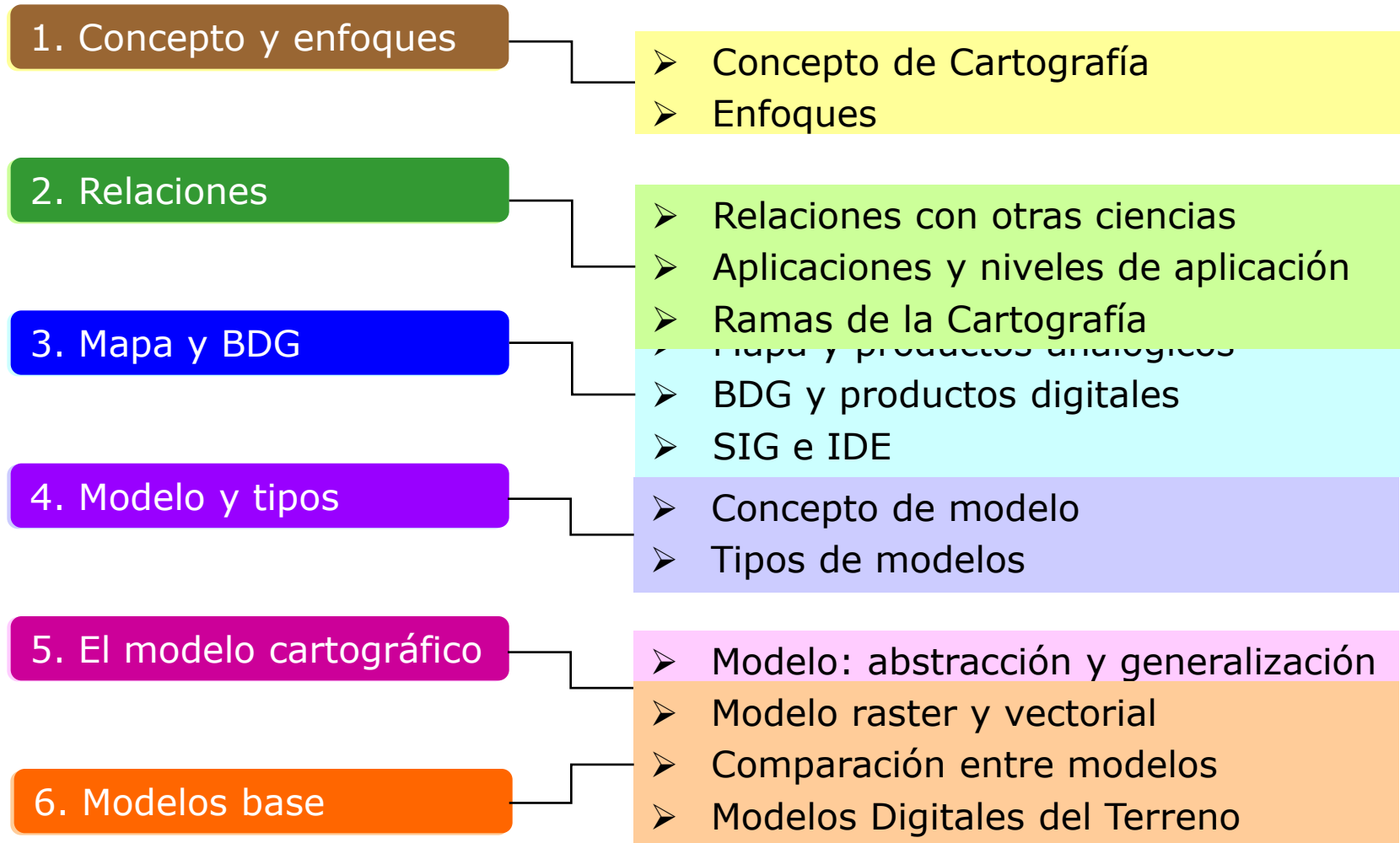
Cartografía I

2º Curso de IT en Topografía

1<sup>er</sup> Cuatrimestre 2008/09

EPS Jaén

# T1.1 Modelo de la realidad



# T1.1 Modelo de la realidad

1. Concepto y enfoques

- Concepto de Cartografía
- Enfoques

2. Relaciones

3. Mapa y BDG

4. Modelo y tipos

5. El modelo cartográfico

6. Modelos base

# T1.1 Modelo de la realidad

- Del latín "charta": papel y del griego "graphia": escritura, descripción
- RAE: Se define como el arte de trazar cartas geográficas o mapas
- Martín (1999): Conjunto de ciencias, técnicas, y artes cuyo fin es la representación gráfica del territorio, desde las menores superficies hasta la totalidad de la Tierra
- ICA (1966): Conjunto de estudios y operaciones científicas, artísticas y técnicas que, a partir de los resultados de observaciones directas o de la explotación de una documentación, intervienen en la elaboración de cartas, planos y otros medios de expresión, así como de su utilización
- Aspectos comunes en las definiciones:
  - Carácter científico-técnico (y artístico)
  - Formación de mapas pero también análisis e interpretación
  - Objeto: Representación de la Tierra o una parte de ella
  - Resultado: Mapas u otros modelos (BDG, BCN ...)
- Ciencia (formal y fáctica): Conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas
- Técnica: Ligada al carácter práctica y aplicado del saber científico
- Ingeniería: Conjunto de conocimientos y técnicas que permiten aplicar el saber científico a la utilización de la materia y las fuentes de energía mediante construcciones e invenciones útiles para el hombre

# T1.1 Modelo de la realidad

## Geométrico

- Modelo de la realidad de uso métrico y de análisis
- Medidas del mapa corresponden a las reales
- Se pasa de unas a otras a través de la escala

## Presentación

- El diseño es el centro del trabajo y del proceso cartográfico
- Pasar de los datos brutos a la representación gráfica de los mismos

## Tecnológico

- Se concibe a la cartografía como una técnica
- Proceso cartográfico es un proceso productivo
- En inglés: términos "mapping" o "map making" frente a "Cartography"

## Artístico

- Aparece frente a enfoques funcionales
- Tiene que ver con la estética, poco sujeto a reglas

## Comunicación

- Comunicación cartógrafo-usuario a través del mapa
- Asegura la eficacia del mapa

# T1.1 Modelo de la realidad

1. Concepto y enfoques

2. Relaciones

- Relaciones con otras ciencias
- Aplicaciones y niveles de aplicación
- Ramas de la Cartografía

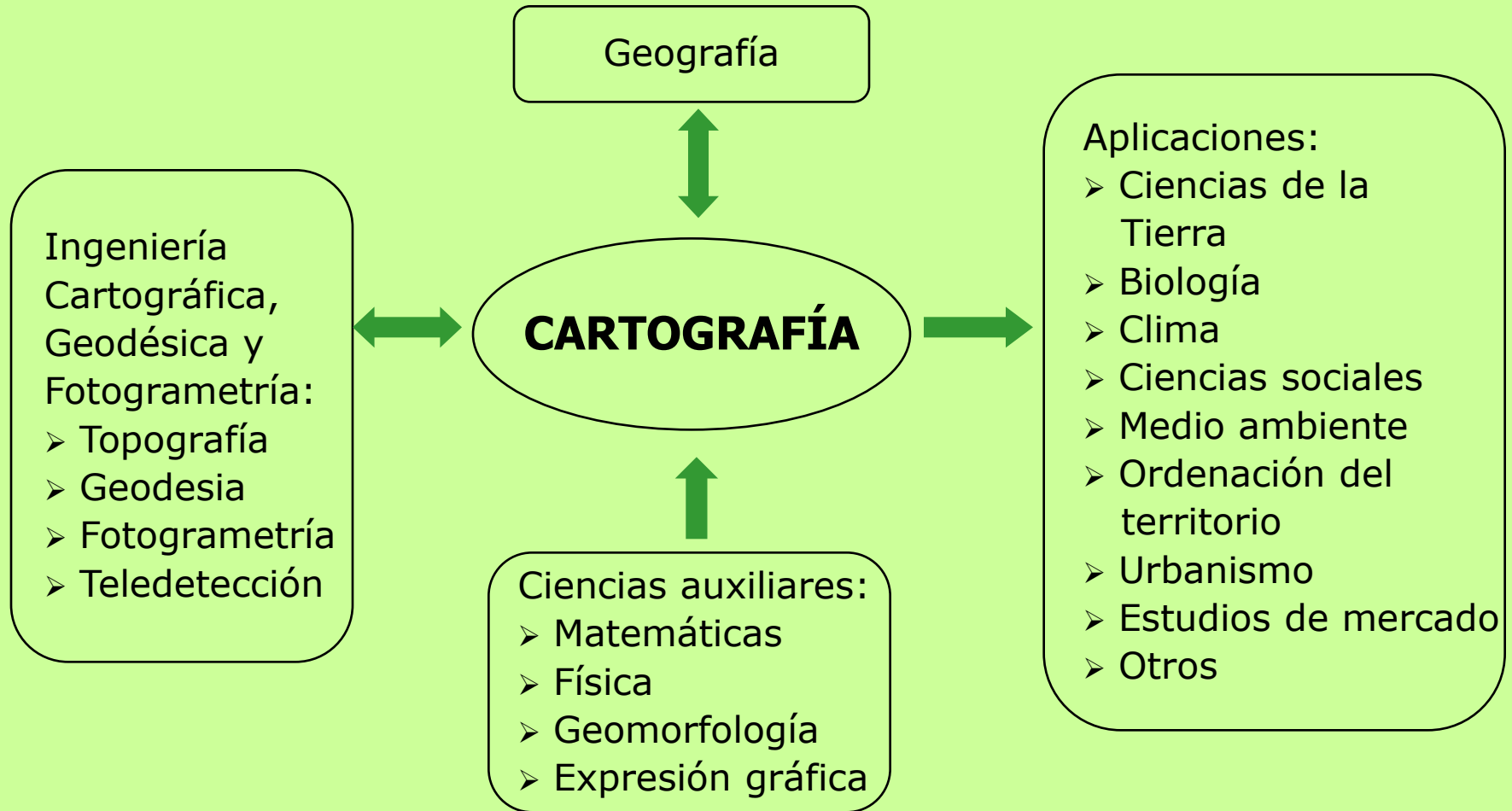
3. Mapa y BDG

4. Modelo y tipos

5. El modelo cartográfico

6. Modelos base

# T1.1 Modelo de la realidad



# T1.1 Modelo de la realidad

## Aplicaciones

- Ingeniería civil, arquitectura, minería
- Ordenación del territorio, urbanismo, catastro
- Agricultura, recursos forestales, pesca ...
- Ciencias naturales: geología, biología, climatología, hidrología ...
- Ciencias sociales: historia, sociología, demografía, antropología ...
- Ciencias económicas: variables socioeconómicas, mercados, comercio ...
- Medio ambiente y riesgos (sísmico, inundaciones, deslizamientos, tormentas, plagas ...)
- Navegación marítima, comunicaciones aéreas ...
- Defensa

## Niveles de aplicación

- Cartografía de inventario: Descripción del territorio mediante mapa general o temático
- Cartografía de análisis: Se genera nueva información a partir del mapa
- Cartografía de síntesis: Se utiliza para presentar los resultados de las investigaciones o análisis
- Cartografía de intervención: Se utiliza para la toma de decisiones



# T1.1 Modelo de la realidad

- **Cartografía general o topográfica:** Trata de la representación exacta y detallada de la superficie terrestre referente a la posición, forma, dimensiones e identificación de los accidentes del terreno y objetos concretos que se encuentran permanentemente sobre él (Alcalá et al., 1986)
- **Cartografía básica:** Aquella que se realiza con una norma determinada establecida por la Administración del Estado y se obtiene por procesos directos de medición y observación de la superficie terrestre (LOC, 1986)
- **Cartografía derivada:** Aquella que se forma por procesos de adición o generalización de la información topográfica contenida en la Cartografía básica disponible (LOC, 1986)
- **Cartografía temática:** Es aquella que, utilizando como soporte cartografía básica o derivada, singulariza o desarrolla algún aspecto concreto de la información adicional específica (Ley de Ordenación de la Cartografía: BOE, 1986). Se utiliza para representar a determinados fenómenos, su variación espacial o las relaciones entre ellos
- La especialización de la Cartografía comenzó en el siglo XVIII, desde entonces han sido ramas separadas (incluso enfrentadas) y hoy se tiende a volver a unificar ambas Cartografías (mismo modelo y fundamentos)

# T1.1 Modelo de la realidad

1. Concepto y enfoques

2. Relaciones

3. Mapa y BDG

- Mapa y productos analógicos
- BDG y productos digitales
- SIG e IDE

4. Modelo y tipos

5. El modelo cartográfico

6. Modelos base

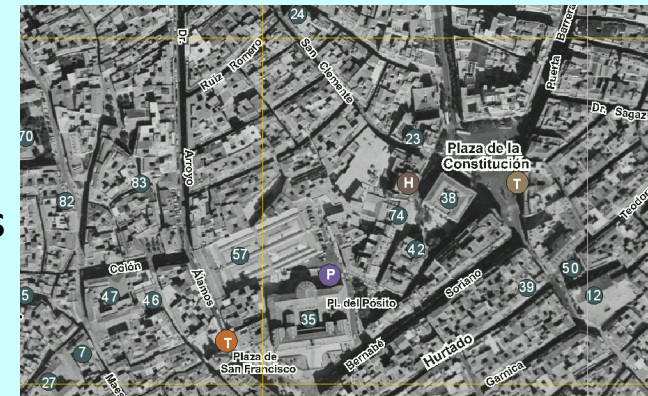
# T1.1 Modelo de la realidad

## Mapa

- Producto tradicional de carácter fijo y estático
- Joly (1982): Representación geométrica plana, simplificada o convencional de toda o una parte de la superficie terrestre con una similitud proporcionada a la que se llama escala
- IGN: Documento que transmite información al usuario, la cual está codificada en forma de símbolos gráficos. Estos son puntos, líneas o superficies definidos tanto por su localización como por algunos de sus atributos no espaciales

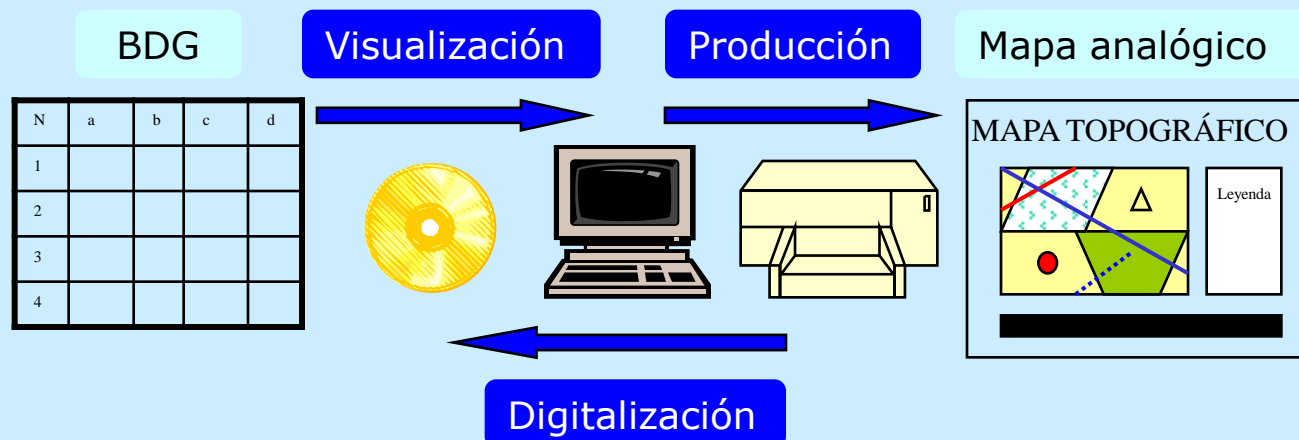
## Otros productos analógicos

- Representaciones continuas del terreno sobre soporte duro (papel u otros):
  - Las ortofotografías (ortofotomapas)
  - Las imágenes de satélite corregidas geométricamente (ortoimágenes)



# T1.1 Modelo de la realidad

- Cambio en la concepción del mapa (extensión), y sustitución por nuevos términos (BDG, SIG ...)
- Base de Datos Geográfica (BDG): Conjunto de datos georreferenciados que codifican los elementos de la realidad (uso cartográfico)
- Base Cartográfica Numérica (BCN): Término equivalente al anterior empleado en productos españoles oficiales (BCN25, BCN 200)
- Proporcionan nuevas características, derivadas de su carácter digital:
  - Flexibilidad y dinamismo: zoom, 3-D, cambio de vistas y representación
  - Interactividad y posibilidad de manipulación
  - Multimedia: fotos, textos, gráficos ...
  - Hipermedia e hipertexto
  - Tiempo: animaciones, tiempo real



# T1.1 Modelo de la realidad

## SIG

- El presente: Sistemas de Información Geográfica (SIG)
- Se definen como una herramienta informática orientada a la gestión, mantenimiento, análisis y explotación de BDGs
- Las capas de información están estructuradas, y adquieren significado semántico, no sólo gráfico
- Permiten extraer y generar nueva información

## IDE

- El futuro inmediato: Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE)
- Conjunto básico de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales dedicados a facilitar la disponibilidad y acceso a la información espacial
- Una IDE incluye datos y atributos, metadatos, visualización, valoración, métodos de búsqueda y acceso

# T1.1 Modelo de la realidad

1. Concepto y enfoques

2. Relaciones

3. Mapa y BDG

4. Modelo y tipos

- Concepto de modelo
- Tipos de modelos

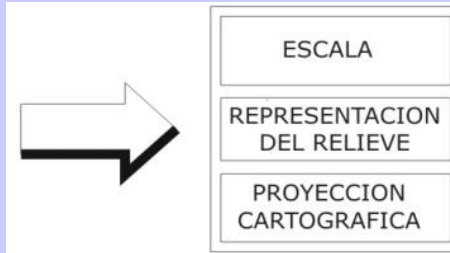
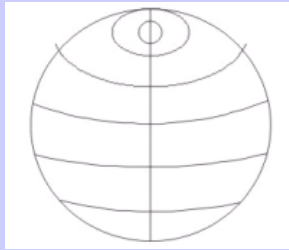
5. El modelo cartográfico

6. Modelos base

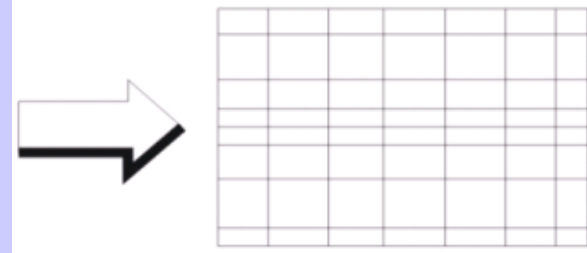
# T1.1 Modelo de la realidad

- Representación simplificada de la realidad: versión “juguete” de mundo real
- Enlaza perfectamente con el concepto de Cartografía

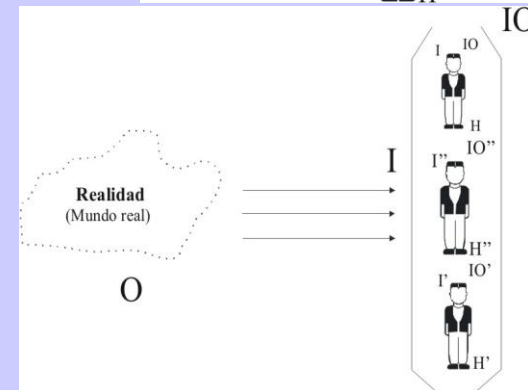
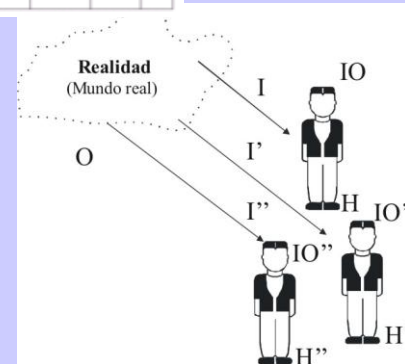
## Superficie terrestre



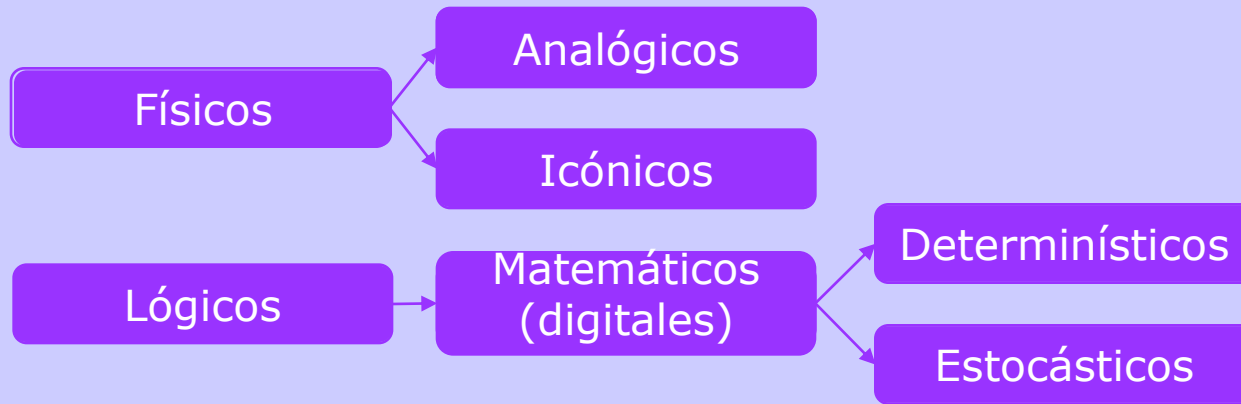
## Superficie del mapa



- Estructura universal para el modelado (UFM)
- La UFM se define según la ecuación  $IO = H * I * O$
- O: Objeto (subconjunto selección del Universo)
- I: Instrumento o interfaz por el que se aprehenden el conocimiento de los objetos
- H: Hombre (y sus circunstancias, su entorno)
- IO: Modelo, lo que se conoce del Objeto real
- En Cartografía (ámbito de Ingeniería y Ciencia) interesa adquisición más objetiva del conocimiento
- Primero: normalizar (calidad) los procesos de obtención de modelos (interfase I)
- Segunda parte (H) difícil de controlar (formación)



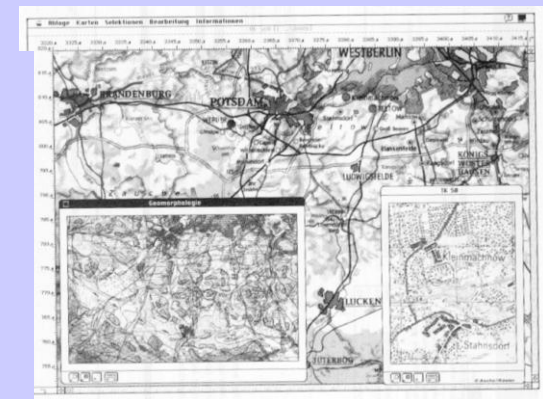
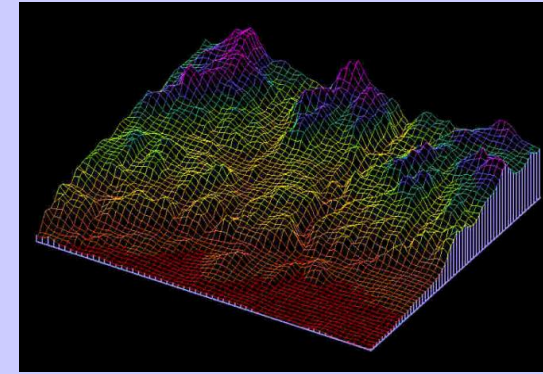
# T1.1 Modelo de la realidad



- Modelos a escala contruidos con materiales:
  - Maquetas 3-D, globos
  - Imagen impresa sobre papel, mapas
- Mayor grado de generalización, aparecen símbolos o iconos: mapas tradicionales (“analógicos”)



- Matemáticos: Conjunto de entidades que satisfacen un conjunto de restricciones, axiomas o teoremas
- Digitales: Las BGD almacenadas digitalmente, aunque se visualicen (físicamente) en pantallas





# T1.1 Modelo de la realidad

1. Concepto y enfoques

2. Relaciones

3. Mapa y BDG

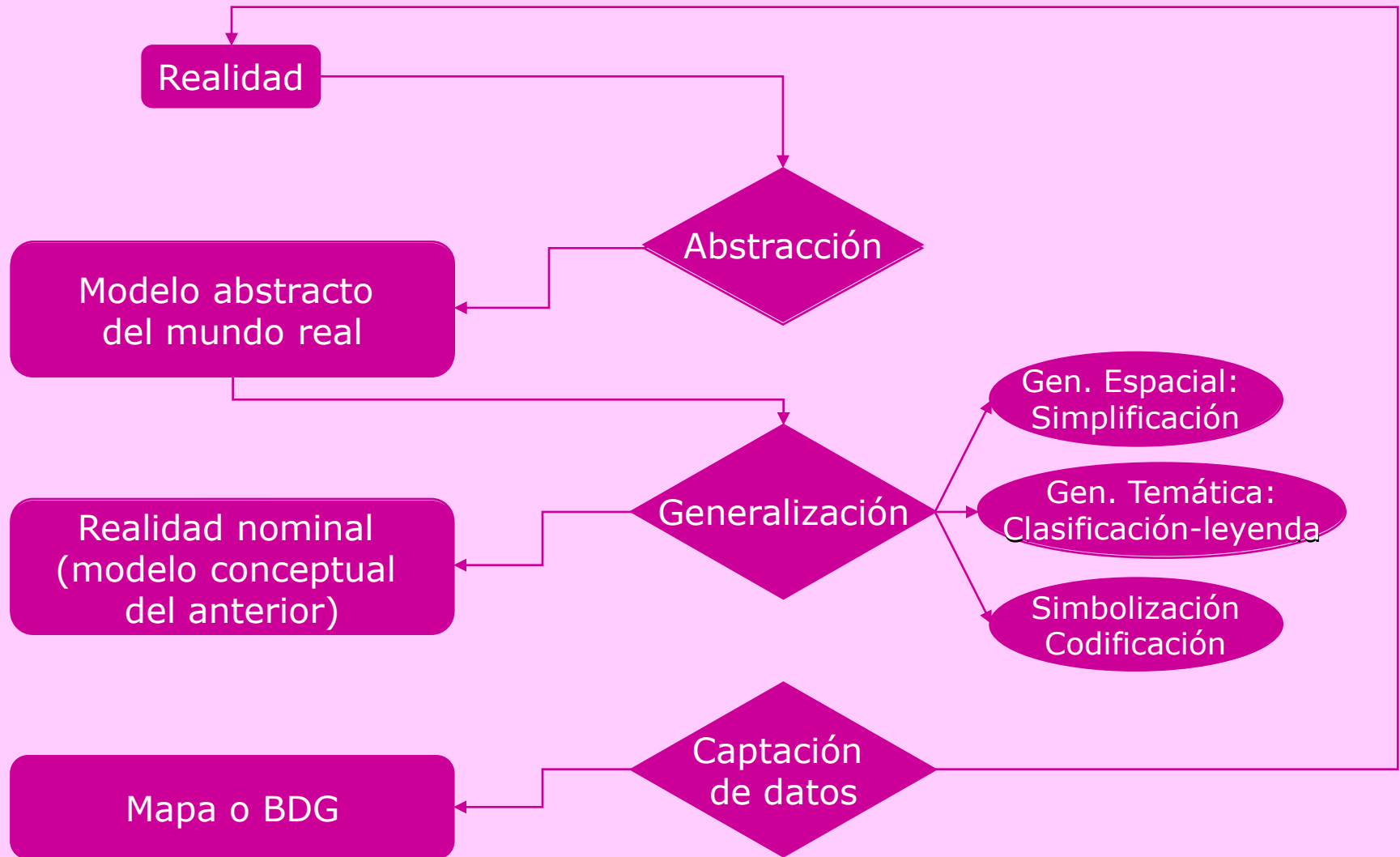
4. Modelo y tipos

5. El modelo cartográfico

- Modelo: abstracción y generalización
- Propiedades del modelo cartográfico

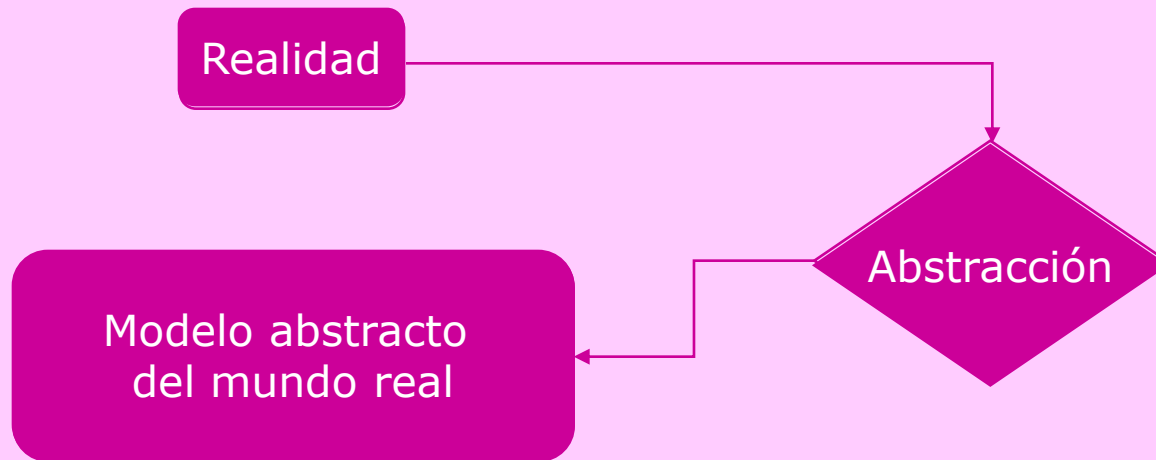
6. Modelos base

# T1.1 Modelo de la realidad



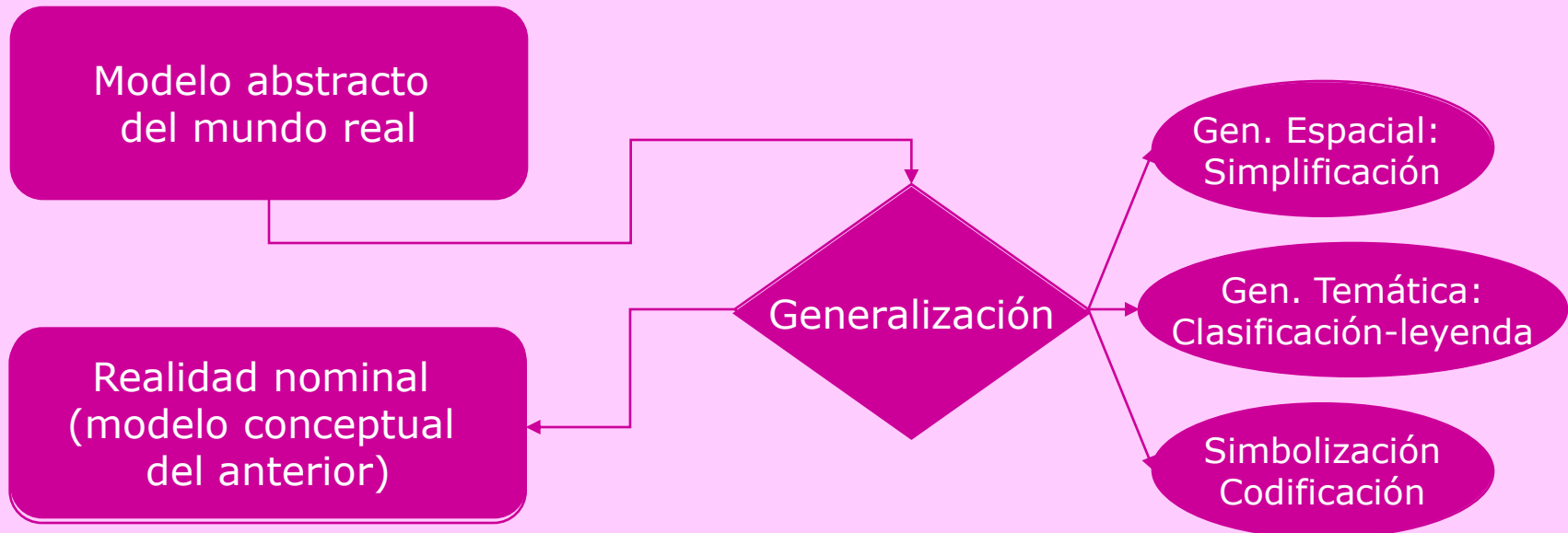
# T1.1 Modelo de la realidad

- Modelo cartográfico: permite representar la realidad con mapas o BDG
- Proceso que se pueden descomponer en varios pasos (2 o 3)
- Abstraer: Separar algo de algo; una propiedad de un objeto o lo general de lo particular
- Generalizar: Proceso de pasar de lo particular a lo general



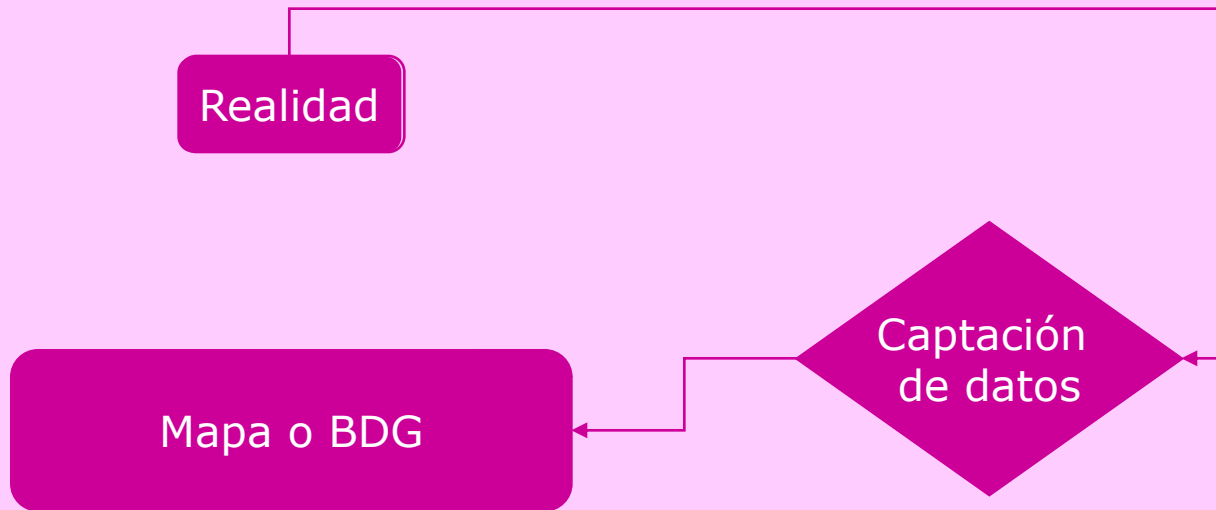
- Realidad infinita e incontable donde los objetos están mezclados y tienen relaciones complejas
- Abstracción: Se extraen de la realidad una serie de objetos, fenómenos o temas
- Modelo abstracto del mundo real: Abstracción mental de la realidad sin definición

# T1.1 Modelo de la realidad



- Generalización espacial: Operadores de simplificación de líneas, agregación, tipificación, colapso ...
- Generalización temática: Distintos niveles de generalidad o de detalle en la clasificación de la leyenda
- Simbolización gráfica (signos que representan objetos de la realidad) o codificación alfanumérica de BD
- Realidad nominal: Modelo conceptual en el que los elementos están especificados (símbolos, clases ...)

# T1.1 Modelo de la realidad



- La captación de datos es un proceso costoso que sólo debe realizarse cuando el modelo esté perfectamente especificado
- Una vez definida la escala, el nivel de precisión y generalización se captan los datos de la realidad
- El resultado es el modelo: Mapa (analógico) o BDG

# T1.1 Modelo de la realidad

- Las dimensiones del modelo son inferiores a la realidad: Escala y resolución
- La superficie del terreno es una superficie 3-D e irregular: Reducción a superficie de referencia
- La forma de la Tierra pseudoesférica no desarrollable sobre un plano: Proyecciones cartográficas
- Los objetos y fenómenos son muy numerosos y complejos (infinitos), como sus relaciones: Abstracción y generalización



# T1.1 Modelo de la realidad

1. Concepto y enfoques

2. Relaciones

3. Mapa y BDG

4. Modelo y tipos

5. El modelo cartográfico

6. Modelos base

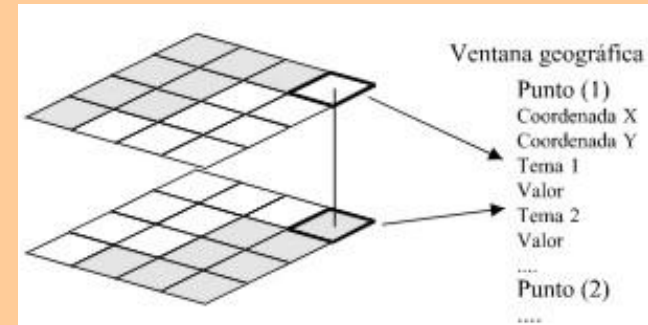
- Modelo raster y vectorial
- Comparación entre modelos
- Modelos Digitales del Terreno

# T1.1 Modelo de la realidad

- Se requieren modelos que establezcan marco de elementos y relaciones
- Dos modelos básicos contrapuestos pero fuertes: vectorial y raster o teselar, sobre los que se desarrollan los dos tipos de SIG

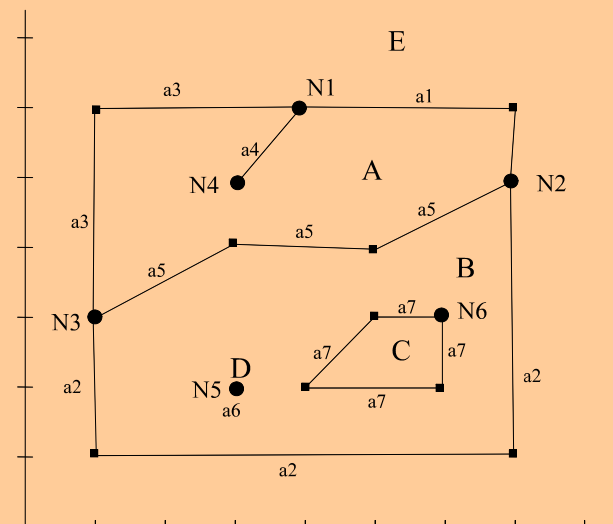
## Modelo raster

- División del espacio en un conjunto de celdas que lo llenan con un patrón
- A cada celdilla se le asocia un atributo y los objetos se perciben de forma visual (implícitos)
- Base de datos: Atributos asociados a cada celda
- Retencencias al tratarse de una representación discontinua (como la vectorial en realidad)
- Raster escalables: "quadtree" u "octree"



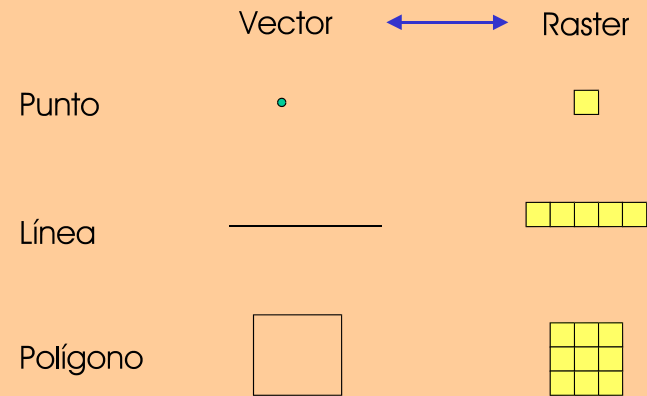
## Modelo vectorial

- Puede considerarse orientado a objeto
- Consiste en representar la realidad (explícita) mediante puntos o cadenas de puntos
- Los atributos suelen almacenarse en otro fichero (BD relacional vinculada al de puntos por ID)
- Se define como una representación continua, aunque en realidad esté discretizada en puntos





# T1.1 Modelo de la realidad



- Las ventajas e inconvenientes de cada modelo dependen del uso
- Los SIG actuales deben asegurar la integración de datos raster/vector

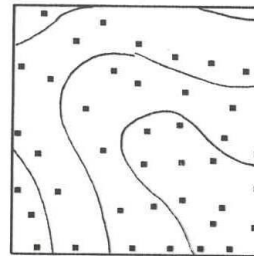
| Operaciones             | <b>Raster</b> | <b>Vectorial</b> |
|-------------------------|---------------|------------------|
| Captura de datos        | Rápida        | Lenta            |
| Volumen de datos        | Grande        | Pequeño          |
| Gráficos                | Mediocres     | Buenos           |
| Estructura              | Simple        | Compleja         |
| Precisión geométrica    | Baja          | Alta             |
| Análisis redes lineales | Pobre         | Buena            |
| Análisis áreas y políg. | Buena         | Pobre            |
| Combinación de capas    | Buena         | Pobre            |
| Generalización          | Simple        | Compleja         |

# T1.1 Modelo de la realidad

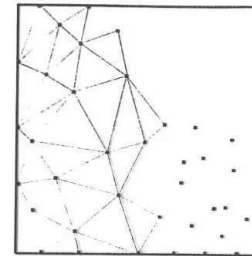
- Modelo Digital del Terreno: Conjunto de datos numéricos que describen alguna propiedad del terreno (altitud, pendiente, curvatura, etc.)
- Modelo Digital de Elevaciones: Datos de altitud o elevaciones, de él se derivan todos los demás
- Modelos vectoriales: TIN, curvas, perfiles
- Modelos raster: matrices cuadradas o escalables

Vectoriales

CONTORNOS

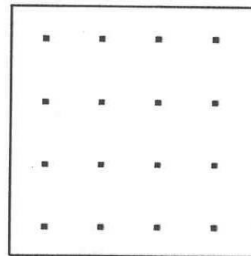


TIN



Raster

MATRICES



QUADTREES

