

CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

I. INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

1.1. INTRODUCCIÓN

Entre las muchas clasificaciones posibles que pueden hacerse de los mapas, la más sencilla y típica consiste en separar la cartografía topográfica –o general si se trata de escalas pequeñas – de la cartografía temática.

Según la ICA: "Un mapa temático es aquél que está diseñado para mostrar características o conceptos particulares. En el uso convencional de los mapas, este término excluye los mapas topográficos."

Efectivamente un mapa puede ser definido como una representación del entorno, lo que evidentemente supone un concepto tan amplio que abarca no sólo a los elementos visibles de la superficie terrestre, sino a cualquier clase de fenómeno que posea una variabilidad espacial. Los espacios protegidos, la dureza del agua o el consumo del aceite de oliva son entre otros muchos ejemplos posibles, variables espaciales y por tanto susceptibles de ser representadas en un mapa.

El diseño de un mapa temático es el producto final de un proceso en el que tienen vital importancia la combinación de elementos como la escala y proyección, el tratamiento de los datos, la simbolización y el color.

1.2. COMPONENTES DE UN MAPA TEMÁTICO

Todo mapa temático está compuesto por dos elementos fundamentales, una *base geográfica o mapa base*, y una *capa de contenido específico o temático*. El usuario habrá de ser capaz de integrar ambas visual y mentalmente, durante la lectura del mapa.

El mapa base proporciona información espacial sobre la que referenciar el contenido propio correspondiente a un cierto tema específico. Deberá estar correctamente diseñado e incluir únicamente la cantidad de información necesaria. En cuanto al contenido temático, son importantes la simplicidad y legibilidad del mismo.

1.3. CONTENIDO DEL MAPA BASE

El contenido del mapa base debe adaptarse al tema que quiera dibujarse sobre él ya que tiene que ser funcional en el mapa temático final y ha de diseñarse siempre teniendo presente el contenido del mapa final. El tema, el propósito y evidentemente la escala del mapa condicionan el tipo de información a incluir, así como la cantidad de detalle con que cabe la posibilidad de hacerlo.

EL TEMA es uno de los principales condicionantes del contenido de la base geográfica. Esto es debido a que a menudo existen relaciones entre las

características geográficas del territorio y las variables temáticas que se representan, de modo que es deseable ponerlas de manifiesto para comprender mejor así la distribución dada (por ejemplo el relieve y las precipitaciones).

EL PROPÓSITO DEL MAPA también influye en la selección que hagamos. Por ejemplo la necesidad de localizar referencias espaciales no expresamente ligadas al tema puede ser conveniente en el caso de que el mapa vaya destinado a un determinado público. Asimismo el mapa impreso admitirá más carga gráfica que el que vaya a mostrarse en un monitor, más aún si sólo permanece a la vista durante unos segundos escasos como sucede con los mapas que se muestran en la televisión por ejemplo.

De este modo es fácil entender que un mapa base para un cierto tema no es necesariamente un buen mapa para otro tema.

El detalle de la información del mapa base también puede variar e ir desde la utilización de un mapa topográfico con todos sus elementos hasta un mapa en donde únicamente se muestre las líneas límite entre países. Entre estos dos extremos existirá toda clase de variaciones.

1.4. ELEMENTOS A INCLUIR EN EL MAPA BASE

Insistimos en que la información del mapa base es la que hace que el usuario del mapa oriente el contenido temático a una referencia espacial o geográfica concreta. Será labor del cartógrafo la selección de aquellas características que ayuden al lector a una buena interpretación del mapa total.

Se citan una serie de elementos que pueden ayudar a elegir el contenido adecuado a cada caso, para lo que será necesario considerar cuáles deben aparecer y por qué, ya que para proporcionar un mapa legible no hay más opción que eliminar total o parcialmente algunos de ellos en el mapa base. Como ya se ha dicho, esto dependerá del propósito del mapa. Lo normal será que unos elementos aparezcan con más detalle que otros. En algún caso aparecerán todos ellos; en otros, sólo algunos.

1.4.1. EL CANEVÁS

La red de meridianos y paralelos es necesaria como un sistema general de referencia. La importancia del canevás sobre el mapa, aumenta cuando decrece su escala, siendo imprescindible en escalas pequeñas que representan grandes superficies.

El sistema de orientación general puede ofrecerse también por medio de pequeños mapas de localización a escalas más pequeñas, mostrando con ellos la posición del área representada sobre el mapa general.

1.4.2. LA RED FLUVIAL

Apenas existen mapas en los que no se muestre una parte de la red fluvial. Esta red es uno de los mejores sistemas de referencia, aunque tal y como se indicó anteriormente algunos casos requerirán más detalle en su representación que otros.

1.4.3. EL RELIEVE

Muchos temas cartográficos están directa o indirectamente relacionados con la tercera dimensión. La representación del relieve en el mapa base se realizará considerando en cada caso el grado de fiabilidad necesario, la escala final del mapa y su técnica de representación.

En algunas ocasiones puede ser suficiente una mera representación simbólica que localice las cordilleras, por ejemplo. El sombreado soportará bien las superposiciones temáticas en la mayoría de los casos y puede suponer una información suficiente salvo en las grandes escalas, en las que la necesidad de representar el relieve con mayor detalle llevaría a utilizar curvas de nivel. Lógicamente éstas últimas no podrán utilizarse en las representaciones temáticas realizadas por medio de isolíneas.

1.4.4. POBLACIONES

Suponen una información importante, especialmente para mapas que traten temas socio-económicos, siendo necesario para este tipo de mapa un mayor grado de detalle que para uno de tipo físico.

También cabe mencionar aquí el papel referenciador que tienen las poblaciones importantes, que puede llevar a su inclusión en mapas que traten temas de otra naturaleza diferente a los socioeconómicos.

1.4.5. LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN

Carreteras y ferrocarriles son elementos importantes no solamente para la orientación del usuario en los mapas base, sino también en algunos casos, como elementos relacionados con la información que el mapa temático ofrece pues indican la forma de llegar a un fenómeno determinado

1.4.6. LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS

Son elementos topográficos primarios para todos los mapas socio-económicos y a veces son las únicas referencias que ofrece el mapa base.

1.4.7. NOMBRES GEOGRÁFICOS

Las poblaciones y los ríos representados necesitan identificarse en el mapa para cumplir adecuadamente su papel de referencia espacial. A menudo encontraremos mapas en donde los nombres de las unidades administrativas no

están incluidos; ocurre cuando la base geográfica se supone perfectamente conocida para el lector del mapa y la inclusión del rótulo no se considera necesaria ni conveniente, por entorpecer en la representación del dato.

1.4.8. EL MAPA TOPOGRÁFICO COMO MAPA BASE

El mapa topográfico puede utilizarse como mapa base para mapas temáticos. Esto no quiere decir que sea útil en su forma original, ya que en la mayoría de los casos la información y los colores de la propia base interferirán en la lectura de la información temática que se haya superpuesto. Tengamos en cuenta a este respecto que a menudo la simbología necesaria para la expresión del contenido requerirá de la utilización de múltiples formas y colores. Muchas editoriales topográficas producen, por esta razón, mapas de forma que puedan ser utilizados directamente como un mapa base, en uno o dos colores, sin reducir el conjunto de la información topográfica

Para algunos mapas temáticos la cantidad de detalle dado en estos mapas de uno o dos colores es adecuado para la obtención de un buen mapa resultante. Pero en el caso de que la información topográfica sea superabundante, esta información debe eliminarse.

Los elementos innecesarios para el mapa temático final se borrarán, así por ejemplo en un mapa de suelos desaparecen tapias, zanjas, carreteras, muchos de los rótulos y algunos puntos acotados

Sin embargo, en la mayoría de los mapas temáticos, ocurre que el mapa topográfico no puede utilizarse como mapa base de la forma en que se describe arriba. El mapa topográfico toma entonces la función de fuente documental básica para la obtención de la base cartográfica final mediante reducción, generalización y redibujo. Es decir, se utilizará como fuente de información en el proceso de compilación del mapa base para un mapa temático.

1.5. ESCALA DEL MAPA BASE

La elección de la escala tiene consecuencias importantes en la apariencia del mapa y en su potencial como medio de comunicación. En este apartado nos interesa recalcar la idea de la relación de la escala con la simbolización y el grado de generalización del mapa.

Factores que van a influir en la elección de la escala serán en principio –sin contar con condicionantes de tipo técnico – el propósito del mapa y la superficie real de la zona a representar. También será un condicionante la cantidad de detalle necesaria para la representación adecuada de la temática.

Como norma general la elección de la escala a utilizar será principalmente un compromiso entre estos tres factores.

- **PROPÓSITO,**

- **ZONA Y**
- **DETALLE NECESARIO.**

Por otro lado, hay que recordar que la escala varía sobre el mapa dependiendo de la proyección, por lo que escala, simbología y proyección del mapa son factores interdependientes, y la selección de cada uno de ellos tendrá consecuencias fundamentales en el documento final. Según B. D. Dent *"la elección de la escala es probablemente la decisión más importante que un cartógrafo puede realizar sobre cualquier mapa."*

En general la relación en cuanto a la escala entre mapas generales y temáticos, es una relación inversa, ya que a escalas grandes la proporción de mapas generales con respecto a los temáticos es mucho mayor. A la inversa, a escalas pequeñas se producen más temáticos que generales. En cartografía temática normalmente se trabaja a escalas pequeñas, lo que representa una especial atención a las operaciones de generalización cartográfica, así como a la elección de la proyección a utilizar.

1.6. ELECCIÓN DE LA PROYECCIÓN

Como ya sabemos, la representación de la Tierra en planos de papel o pantalla implica que esta representación tenga ciertas deformaciones. Aunque no sea posible respetar superficies, ángulos y distancias en una misma proyección, sí es posible mantener alguna de ellas, a partir de lo cual surge la clasificación básica de las proyecciones que las agrupa en equidistantes, conformes, equivalentes y afiláticas.

El encontrar la proyección adecuada dependerá de varios factores como la escala y propósito del mapa, y la situación, forma y tamaño de la zona a representar

1.7. COMPILACIÓN DEL MAPA BASE

La base geográfica de un mapa temático se obtiene normalmente a partir de otros mapas mediante lo que se denomina proceso de compilación. La compilación del mapa base incluye: recogida de datos, comprobación y homogeneización.

Posteriormente pasamos a su generalización y es normalmente el siguiente paso a la elección de la proyección del mapa.

El primer paso a dar será la especificación de la precisión, veracidad y uniformidad de los mapas fuente (todos ellos a escalas mayores que la final) a utilizar.

- Los mapas topográficos de gran escala incluyen datos naturales y artificiales, a menudo con un alto nivel de detalle, y con unas precisiones establecidas proporcionando una fuente fiable en cuanto a la localización de los datos.

- Los mapas temáticos no tienen como objetivo la precisión planimétrica por lo que es importante tener esto en cuenta al utilizarlos como fuente; la comparación de diferentes mapas y otras fuentes documentales es fundamental.

Se cita a continuación una serie de puntos que es importante tener presente a la hora de realizar la transformación de los datos para la base geográfica final.

- Tener presente el propósito del mapa y el factor de reducción necesario para alcanzar la escala final
- Utilizar distintas fuentes, comparándolas, para procurar ser objetivo en el proceso de selección de elementos.
- Determinar qué elementos tipifican el carácter de las áreas y evitar neutralizarlas durante la generalización.
- Representar con el mismo detalle todas las zonas, aunque de algunas pudiéramos aportar mucha más información que de otras.
- Procurar un tratamiento uniforme en el nivel de generalización de todo el mapa.

1.8. COMPILACIÓN DEL CONTENIDO TEMÁTICO

El contenido temático del mapa consiste en la representación gráfica de los datos que lo describan, por lo que el primer paso será su adquisición y reunión. Es de mencionar en este punto que la obtención de estos datos en principio no parece presentar ningún problema, pues no hay más que dirigirse a las fuentes adecuadas. No obstante en la práctica a menudo resultará el mayor obstáculo a salvar en la obtención de la cartografía que se trate.

Las fuentes de los datos y materiales utilizados en la preparación de mapas temáticos son muy diversas a causa del gran número de temas potencialmente implicados. Los datos estadísticos son especialmente importantes para la cartografía temática, y un requisito previo para su uso es su clasificación en unidades de tamaño apropiado.

Además de lo variado de los temas a tratar existe también la posibilidad de que los datos acerca de un tema concreto puedan obtenerse en diferentes agencias y organismos, y como consecuencia puede resultar que los datos pueden no ser comparables entre sí (diferentes criterios de clasificación, unidades y terminologías empleadas...). Por ello el siguiente paso consiste en homogeneizarlos, obtener otros datos que sí sean comparables, para posteriormente pasar a su análisis y procesamiento aplicando medidas

estadísticas apropiadas; se reducen así en volumen y se puede proceder a plantear su representación gráfica.

1.9. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

El fin de los mapas cualitativos es mostrar la distribución espacial o la situación de un grupo de datos clasificados en escalas de medida nominales, por lo que de ellos el lector no puede determinar relaciones de orden ni cantidad. Por ejemplo mapas de suelos, geológicos, etc.

Los mapas cuantitativos muestran aspectos espaciales de datos numéricos. A menudo la variable cartografiada es única, y el mapa se centra en su variación de un punto a otro del espacio geográfico. Estos mapas muestran los datos como mínimo en una escala ordinal, y normalmente en escalas de intervalo y de índice. Recordamos brevemente que pueden distinguirse cuatro tipos de escalas de medida de los datos que, en orden creciente de precisión son:

- a. Escalado nominal: subdivisión de los datos basada en consideraciones cualitativas.
- b. Escalado ordinal: diferenciación de los datos según una clasificación jerárquica sin ningún valor numérico expresado.
- c. Escalado de intervalos y proporcionales: subdividen la característica en clases con cantidades exactamente definidas y expresadas. Distinguimos el escalado de intervalos del proporcional si la posición del cero es arbitraria o absoluta

1.10. CARTOGRAFIA TEMATICA CUALITATIVA

Los mapas que forman el grupo de la cartografía temática cualitativa presentan datos organizados en una escala de medida nominal para lo cual las variables visuales empleadas no deben generar jerarquía visual alguna. Sólo podrán utilizarse variables que posean las propiedades perceptivas asociativas aplicadas a símbolos de puntos, líneas o superficies según la propiedad dimensional de los datos que se trate.

Es importante recalcar el uso del símbolo zonal o superficial en este caso, y es que la mayoría de los mapas cualitativos se confeccionan con esta clase de símbolos. Pensemos por ejemplo en la importancia de los mapas geológicos, los primeros temáticos de producción sistemática que en España como en otros tantos países, comienzan a realizarse a la vez que los topográficos.

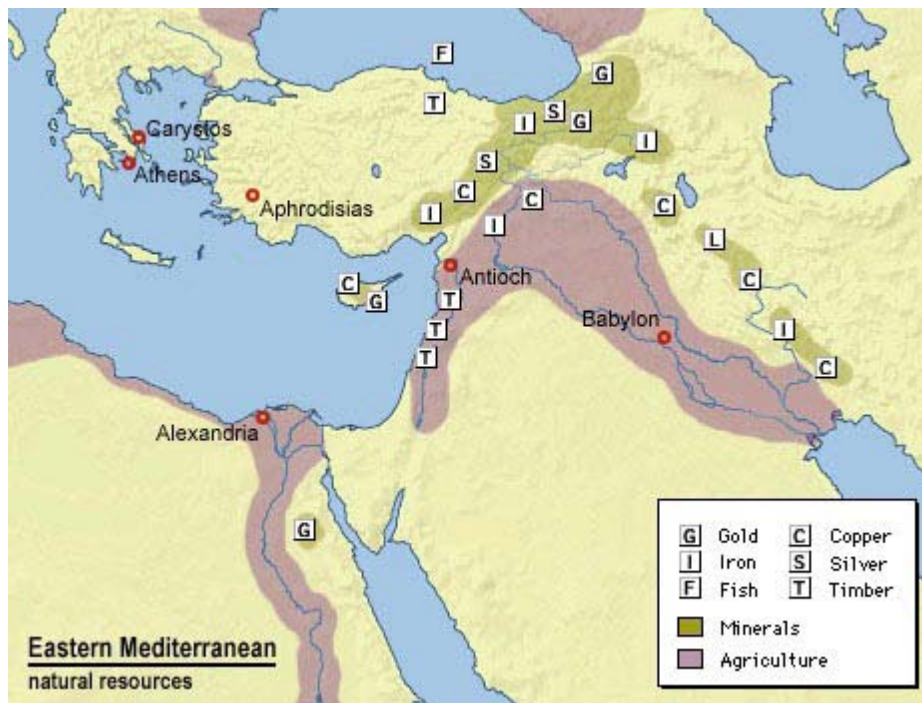
La confección de una simbología adecuada consiste en determinar si existen o no convenciones que respetar, y en la definición de los símbolos mediante variables visuales asociativas, las cuales se irán asignando a las categorías siguiendo los mismos criterios que los empleados en su clasificación. Debido a la necesidad de

generalizar el contenido temático, las clasificaciones no podrán ser del todo pormenorizadas, ni siquiera en las escalas más grandes.



Cartografía cualitativa de datos puntuales

Los mapas cualitativos de datos puntuales identifican la característica y su situación. Las características implicadas tienen una situación específica y un atributo que es representado en el mapa mediante símbolos puntuales geométricos (fácilmente localizables), pictóricos (fácilmente reconocibles) o literales utilizando variables visuales que no generen jerarquía visual como la forma, orientación, tono...





Cartografía cualitativa de datos lineales

Los datos lineales se refieren a las características que tienen una forma lineal definida, con una dimensión dominante tales como carreteras, ríos, fronteras, rutas de viajes, etc.

Discutir diferencias puramente cualitativas entre elementos lineales puede parecer un poco artificial, ya que normalmente es necesario mostrar cierto orden jerárquico, como ocurre con las carreteras, los límites administrativos, etc. Así a menudo este tipo de datos, lo mismo que ocurre con los puntuales, será más propio del contenido del mapa base que del propio tema.



Cartografía cualitativa de datos superficiales

El mayor grupo de mapas cualitativos es el que forman los que dan información sobre la distribución de las características que ocupan una cierta superficie.

Ejemplos bien conocidos de tales mapas son los mapas de suelos, geológicos, forestales, etc., que ofrecen información cualitativa o descriptiva sobre la distribución de diferentes temas.

Para la distinción cualitativa de las superficies se emplean colores variando únicamente el tono, y en el caso de mapas en blanco y negro aplicando tramas diferentes con igual cantidad de relación blanco/negro. También se utilizan tramas de repetición que permitan el uso de otras variables asociativas como la forma o la orientación, mediante sobrecargas pictóricas o geométricas (el tamaño del motivo habrá que elegirlo en función de las menores zonas en el mapa).

Agrupamiento de datos

Se ha mencionado anteriormente que la aplicación de las variables visuales se debe realizar siguiendo criterios paralelos a los de las clasificaciones, pues de otro modo la simbolización obtenida puede caer con facilidad en una colección de signos inconexos que en absoluto ayuden a la interpretación.

Sucede a menudo que entre las diferencias cualitativas podemos distinguir familias o grupos, como ocurre por ejemplo en un mapa de suelos. Entre éstos en principio no se establece ninguna ordenación, pero sí pueden ser agrupados según sean arcillosos (40% de arcillas), arenosos (65% de arena), calizos (20% de carbonato cálcico) y vegetales o húmicos (15% de humus). A la hora de plantear la codificación gráfica en el mapa, será pues necesario atender a estas relaciones si lo que se espera es un resultado aceptable, aplicando tramados y colores adecuados.

Otro ejemplo claro son los mapas fitogeográficos que representan la distribución de la flora con colores asociados a cada especie o grupo de especies. El gran número de especies vegetales, los distintos agrupamientos en que aparecen y las relaciones entre ellas son tan complejas que su representación requiere de un cuidadoso estudio previo

La moda

La moda es la medida de tendencia central utilizada en la determinación de las categorías a representar en el uso de escalas de medida nominales, y consiste en el valor o característica que se presenta con mayor frecuencia. Es la base para la confección de los mapas cualitativos que representan el predominio de una característica en la superficie, como por ejemplo usos del suelo, tipos de suelo, vegetación, áreas lingüísticas y similares.

Normalmente su determinación y representación es más difícil en los mapas a pequeña escala debido a que las características individuales son demasiado pequeñas para poderse reflejar en el mapa. La clase modal debe entonces obtenerse determinando cuál es la que ocupa una proporción de superficie mayor que cualquier otra (en principio, toda la superficie representada en el mapa se

divide en unidades de superficie menores y se obtiene entonces la clase modal a partir de cada unidad).

De este modo, los mapas a gran escala de distribuciones de superficie clasificadas nominalmente - por ejemplo usos del suelo - , simplemente localizan las categorías que se hallan dentro de los límites visibles, con lo que cada una de tales modas es absoluta y no existe otra dentro de esos límites. Su representación es por tanto directa.

1.11. CARTOGRAFIA TEMATICA CUANTITATIVA.

INTRODUCCION

La mayoría de los mapas temáticos informan sobre la variación espacial de datos geográficos atendiendo a criterios de cantidad. Para representar esta clase de información el cartógrafo dispone de multitud de recursos gráfico siendo las técnicas básicas los mapas de puntos, los símbolos proporcionales, las isolíneas, las coropletas, los cartogramas y los mapas de flujo también pueden ser necesarios el empleo de gráficos y diagramas.

La elección de una u otra de estas técnicas básicas depende de varios factores entre los que se pueden citar:

- El carácter del fenómeno que se esté representado;
- el tipo y la complejidad de la información cuantitativa;
- el propósito del mapa;
- la escala del mapa;
- el espacio disponible.

Para realizar un mapa cuantitativo es necesario obtener y procesar datos numéricos que a menudo son complejos y abundantes, antes de proceder a su representación. De forma esquemática podemos decir que los pasos a seguir son: Obtener los datos, analizarlos, homogeneizarlos, y resumirlos o generalizarlos.

Ya en páginas anteriores se habla de los tres primeros puntos. En cuanto al cuarto, éste hace referencia al resumen de los datos, a hallar un valor numérico que sea representativo de un conjunto de ellos empleando diferentes medidas de tendencia central, como medias, proporciones, porcentajes... En los mapas cualitativos dicha representación vendrá dada por la moda o la categoría predominante en cada superficie.

Es posible utilizar combinaciones de datos, como relacionar valores con superficie - como ocurre en las densidades- u otros indicadores que relacionen distintos conjuntos como índices y tasas de natalidad, desempleo, actividad...

La gran lista primitiva de los datos recogidos se verá reducida mediante la aplicación de los estadísticos correspondientes, aunque en muchos casos aún no será posible su representación directa en el mapa, y los datos seguirán siendo excesivos como para poderlos representar uno a uno, aplicando un símbolo a cada dato, en el mapa.

Buscamos formas cartografiables, y puede ser necesario - no en todos los casos - realizar una generalización agrupando los diferentes datos numéricos, reduciendo así el número de elementos a simbolizar, es decir que será necesario clasificar los datos en intervalos de clase.

Fuente: Red Idrisi