



**TRABAJAR
CON
Santillana**

Diciembre 97

**La lectura
de los mapas**



Geografía y cartografía

La Geografía es la ciencia que estudia las variaciones de las distribuciones espaciales de hechos y fenómenos sobre la superficie terrestre, así como las relaciones entre el ser humano y el medio donde habita.

La singularidad de la Geografía reside en que se rige por una serie de principios, denominados **principios geográficos**, que la diferencian de otras ciencias. Estos principios son los siguientes:

- Localización. Un hecho o un fenómeno aparece en un lugar concreto de la superficie terrestre.
- Extensión. Un hecho o un fenómeno tiene una determinada extensión o área.
- Conexión o causalidad. Cualquier elemento de la superficie terrestre está relacionado con otros. Este principio lleva a la Geografía a un análisis que supera la mera descripción, es decir, un análisis de tipo explicativo.
- Globalidad. La "síntesis geográfica" es la integración final de cualquier estudio de hechos y fenómenos.

La visión espacial que tiene la Geografía y el conjunto de principios por los que se rige implican una estrecha relación entre esta disciplina y la expresión en forma de mapas o planos de los hechos o fenómenos que estudia.

Por todo ello, el conocimiento de la cartografía y de los recursos e información que ofrecen los mapas escolares es un contenido esencial en los materiales educativos.

La representación cartográfica

Un mapa es una representación a menor tamaño que el real y en una superficie plana de la totalidad o una parte del globo terráqueo. En esta definición aparecen los dos problemas básicos existentes en la elaboración de mapas:

- El traslado de una superficie esférica a una plana.
- La adaptación del tamaño real al del plano o mapa.

■ Los sistemas de proyección cartográfica

Para construir un mapa y pasar de la superficie casi esférica de la Tierra a una superficie plana se establecen unas correspondencias entre los puntos del elipsoide terrestre y la superficie plana. Estas correspondencias constituyen los sistemas de proyección cartográfica. No es posible pasar de la esfera al plano sin que se produzcan distorsiones; existen deformaciones que pueden afectar a los ángulos, distancias y superficies. De acuerdo con la característica que mantienen las proyecciones se clasifican en los siguientes grupos:

- Proyecciones conformes. Mantienen la forma real, aunque varían la escala de un punto a otro. No deforman los ángulos y al representar los contornos fielmente no crean imágenes mentales deformadas.
- Proyecciones equivalentes. Respetan las relaciones entre superficies, aunque no mantienen las formas de manera fiel.
- Proyecciones equidistantes. Conservan la relación entre las distancias, aunque no mantienen ni la forma ni la relación entre las superficies.

Existen cientos de proyecciones o maneras de trasladar los meridianos y paralelos de la superficie esférica al plano o a una figura desarrollada sobre un plano (cono y cilindro). Según la forma, pueden clasificarse en tres tipos básicos:

- Proyecciones cilíndricas. Transfieren las coordenadas geográficas a un cilindro o tangente. Los paralelos y meridianos son perpendiculares entre sí. La deformación aumenta al alejarse de la línea de tangencia.
- Proyecciones cónicas. Se obtienen al proyectar la superficie esférica sobre un cono tangente o secante a la esfera. Los meridianos se transforman en líneas concéntricas que

parten de un punto, y los paralelos, en circunferencias concéntricas con centro en ese mismo punto. El mapa es un sector circular.

- Proyecciones acimutales o planas. Se obtienen al proyectar la superficie esférica sobre un plano y pueden ser polares, ecuatoriales u oblicuas, según el plano sea tangente al polo, a un punto sobre el ecuador o a otro punto cualquiera entre ambos. Las deformaciones se producen al alejarse del punto de tangencia.

■ La escala

La escala es la relación existente entre las dimensiones de los mapas y el tamaño real de las superficies representadas. Permite calcular la distancia y el tamaño de dichas superficies. Existen dos formas de representar las escalas:

- La escala gráfica, que es una línea dividida en segmentos iguales que permite medir directamente las distancias en el mapa.
- La escala numérica, que se expresa mediante una fracción en donde el numerador es la medida tomada en el mapa y el denominador la equivalencia de dicha unidad en la realidad.

Según la escala se puede hablar de mapas a muy gran escala (1/10000), a gran escala (entre 1/10000 y 1/25000), a media escala (1/50000 a 1/100000) y a pequeña escala (inferiores a 1/100000).

Tipos de mapas

Una vez establecido el tipo de proyección y la escala del mapa, es necesario saber qué hay representado en él. Una división ya tradicional establece dos tipos de mapas, los mapas topográficos o locacionales y los mapas temáticos.

■ Mapas topográficos

Los mapas topográficos, cuyo mejor ejemplo son las hojas del Mapa Topográfico Nacional, son una representación precisa de la localización, forma y dimensiones de los accidentes de la superficie terrestre. Los accidentes se clasifican en tres grandes categorías:

- Naturales (ríos, picos, vegetación...).
- Relacionados con la actividad humana (carreteras, núcleos de población...).
- Indicaciones convencionales (límites administrativos, curvas de nivel...), que no aparecen en la realidad.

El número y la clase de accidentes variará con la escala elegida. Ésta impone una reducción del tamaño de los objetos que lleva a hacer desaparecer los que son más pequeños que la unidad mínima cartografiada. Además, para diferenciar accidentes que parecerían iguales a una escala media o grande, se tiende a utilizar símbolos convencionales que se recogen en una leyenda. Las representaciones de los objetos que aparecen en los mapas de forma simplificada permiten reconocer la importancia y la asociación de éstos mediante la adecuada utilización de las variables visuales: color, tamaño, forma y orientación.

La rotulación del mapa también sufre el mismo proceso selectivo que los objetos representados en él.

El mapa topográfico, además de transmitir por sí mismo información, sirve de fondo o base para los mapas temáticos.

■ Mapas temáticos

Su finalidad es comunicar una determinada información después de haber sido tratada, sobre un soporte topográfico. Esta comunicación se efectúa mediante símbolos. Los temas de los mapas son muy variados: pueden referirse a aspectos de la naturaleza (tiempo meteorológico, geología), a diferentes usos del suelo (agrícolas, industriales residenciales...), actividades económicas o sociales del ser humano, etc.

La cartografía temática se encuentra en un período expansivo motivado por la multiplicación de las fuentes estadísticas, fotográficas, informáticas y de diseño gráfico. La diversidad es su característica principal; así se puede hablar de los siguientes tipos de mapas:

- Mapas que presentan hechos cuantificados. Algunos de estos mapas pueden conservar o no la forma cartográfica, y pueden clasificarse en los siguientes grupos:
 - Coropléticos. Señalan valores medios por unidades de superficie administrativa (por ejemplo, la renta en las diferentes provincias españolas).
 - Isopléticos. Unen superficies con líneas de igual valor (como los mapas de isobaras del tiempo meteorológico).
 - De puntos. Representan las variables mediante puntos, asignando a la unidad un valor.
 - Volumétricos. A cada zona geográfica se le da un valor que se representa en tres dimensiones.
 - De flujos. Expresan la dirección y el sentido de un flujo (migratorio, comercial...), mediante flechas que unen el inicio y el fin. El grosor de la línea es proporcional al valor de la variable.
 - Mixto. Con gráficos en las diferentes unidades geográficas en que se divide la base espacial.

Entre los mapas que no conservan la forma cartográfica se encuentran principalmente los siguientes:

- Mapas de superficies convencionales. Las unidades se representan con un tamaño proporcional al valor de la variable considerada.
- Coremas. No son en sí mismos mapas, sino representaciones de elementos que conforman un espacio, mediante símbolos y reglas muy básicos.
- Mapas dinámicos y mapas estáticos. Los dinámicos muestran el cambio sufrido por un variable representada (por ejemplo, el aumento poblacional), y los estáticos muestran una distribución en un momento determinado.
- Mapas analíticos y mapas sintéticos. Los analíticos cartografían hechos para definir su situación en el espacio. Los sintéticos reúnen los datos de diferentes mapas analíticos.

Los elementos del mapa y su lectura

Cualquier mapa aparece con una serie de elementos que ayudan a su comprensión. Dichos elementos son los siguientes:

- Título. Indica el tema representado de manera clara, breve y atractiva.
- Rotulación. Identifica los lugares o hechos más destacados que aparecen en el mapa. Expresa una jerarquización mediante el tamaño, el color y el tipo de letra, que ayudan a diferenciar los lugares o hechos representados.
- Orientación. Señala el norte del mapa.
- Leyenda. Contiene el significado de los símbolos empleados. Su densidad depende del nivel al que vaya dirigido el mapa.
- Escala. Muestra la relación del mapa con la realidad y permite conocer las distancias y las dimensiones de los territorios.

La unión de todos estos elementos en un mapa requiere un proceso que evite la complejidad excesiva y dificulte la memorización visual que ha de realizar el usuario. Así pues es necesario el **tratamiento de la información** que contiene un mapa. Dicho tratamiento ha de realizarse empleando un determinada sintaxis cartográfica, con un lenguaje propio que combine las siguientes variables:

- El tamaño o dimensión. Expresa la variación cuantificada del hecho cartografiado. Es conveniente no sobrepasar los cinco intervalos de tamaños.
- El valor. Es la gradación entre el blanco y el negro, entre lo más claro y lo más oscuro.

-
- La orientación. Se utiliza cuando el signo es lineal.
 - La forma. Es ilimitada, pero está muy relacionada con el significado del hecho representado. Algunas formas, por su uso reiterado, provocan una lectura inmediata.
 - El color. Es la variable más importante. Suele utilizarse por convención: el negro para caminos, ferrocarriles y límites administrativos; el azul para elementos hidrográficos; el verde para llanuras; el marrón para montañas...

La aparición conjunta de todas o alguna de las variables expuestas provoca una percepción desigual en la organización y el diseño del mapa: la forma junto con la orientación y color no hacen variar la visibilidad; el tamaño junto con el valor, el color y la orientación determinan una imagen concreta; el tamaño y el valor unidos son cuantitativos y establecen jerarquías.

La lectura de un mapa no se realiza por elementos aislados, sino sinópticamente, en todo su conjunto. Dicha lectura implica tres niveles de percepción:

- Consciente, siguiendo la lógica de la leyenda.
- Subconsciente, apoyándose en los hábitos que provocan asociaciones automáticas.
- Inconsciente, por asociación de formas y colores con determinados significados.

Así pues al mapa, en un primer momento es necesario conocer el tema. En un segundo momento, se precisa conocer la leyenda y deducir las correlaciones existentes. En último término, el lector construye su propio esquema mental y abstrae el conjunto del mapa.

Los mapas y el conjunto de la obra en que aparecen

En un libro escolar, un mapa nunca está aislado; forma parte de un conjunto, tanto gráfico como textual. Por otra parte, un mapa no constituye la ilustración puntual de un texto, sino que contiene una enorme cantidad de información, tanto explícita como implícita, debido a su capacidad de síntesis y a su componente visual.

En los libros de texto y en cualquier obra de consulta de geografía, aparecen otros elementos gráficos que enriquecen y completan la información del tema tratado. Estos elementos son las fotografías aéreas, las imágenes de satélite, los dibujos, los diagramas y los gráficos. De todos ellos, los gráficos son los que mayor relación tienen con los mapas, pues muchos de los datos son susceptibles de cartografiarse expresando valores de alguna unidad territorial. Los gráficos también permiten percibir la importancia de un fenómeno de forma más rápida y directa que con la lectura de los datos originales.

LA CARTOGRAFÍA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Antecedentes

La visualización y el estudio de los mapas no es nada nuevo en la Educación Secundaria Obligatoria. En la Educación Primaria, los alumnos y alumnas han ido alcanzando progresivamente el conocimiento y la familiarización con ellos dentro del área de Conocimiento del Medio, siguiendo una serie de pasos intermedios hasta alcanzar el nivel de síntesis que requiere un mapa.

Piaget considera que hasta los 8 años los niños y niñas no son capaces de captar la idea de representación en el plano, que exige un gran esfuerzo de imaginación hasta alcanzar la visión vertical, "desde arriba". Además, la representación esquemática de la realidad y los convencionalismos plantean numerosos problemas, como sucede con la utilización del color, pues los niños pueden no encontrar lógicas las asociaciones que se hacen normalmente, como por ejemplo, que las carreteras aparezcan en rojo.

Otro problema didáctico es la escala del mapa, que los niños y niñas no empiezan a captar hasta el final de la Educación Primaria. A lo largo de esta etapa han ido ampliando el campo de estudio y de representación, desde lo más cercano (su habitación, su clase), hasta llegar al conocimiento de mapas simples, cualitativos, de su comunidad autónoma y de su país.

Al finalizar la Educación Primaria, el alumno o alumna, a través de una fase progresiva de abstracción e introducción en la materia, llega a conocer el significado de un mapa con todos sus convencionalismos (visión desde arriba, color, escala, símbolos, relieve, curvas de nivel...), aunque todavía los encuentra de forma muy sencilla y sin un excesivo número de datos.

El área de Ciencias Sociales, Geografía e Historia

La enseñanza y el aprendizaje en Educación Secundaria Obligatoria se relacionan con el desarrollo del pensamiento formal. Los métodos cartográficos intervienen de manera importante en ese desarrollo, dentro del área de Ciencias Sociales, Geografía e Historia, particularmente entre los contenidos del bloque "Sociedad y territorio".

Los contenidos cartográficos se desarrollan a través de los denominados contenidos procedimentales, en concreto, a través de los mencionados en las enseñanzas mínimas del área como "Indagación e investigación", "Tratamiento de la información" y "Explicación multicausal".

■ La cartografía y los objetivos generales del área

Los objetivos generales del área de Ciencias Sociales, Geografía e Historia, en la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria, relacionados con el desarrollo de los métodos, técnicas y conocimientos cartográficos son los siguientes:

- Identificar y analizar a diferentes escalas las interacciones que las sociedades humanas establecen con sus territorios en la utilización del espacio y el aprovechamiento de los recursos naturales, valorando las consecuencias de tipo económico, social, político y medioambiental de las mismas.
- Resolver problemas y llevar a cabo estudios y pequeñas investigaciones aplicando los instrumentos conceptuales, las técnicas y procedimientos básicos de indagación característicos de las Ciencias Sociales, la Geografía y la Historia.
- Obtener y relacionar información verbal, icónica, estadística, cartográfica..., a partir de distintas fuentes, y en especial de los actuales medios de comunicación, tratarla de manera autónoma y crítica de acuerdo con el fin perseguido y comunicarla a los demás de manera organizada e inteligible.

■ Los contenidos cartográficos

Dentro del área de Ciencias Sociales, los contenidos puramente cartográficos se encuadran en el bloque temático "Sociedad y Territorio", aunque aparecen reflejados también en los otros dos bloques, "Sociedades Históricas y cambio en el tiempo" y "El mundo actual".

Entre los contenidos conceptuales del bloque temático "Sociedad y Territorio" existe un apartado meramente cartográfico denominado "Iniciación a los métodos geográficos", que se centra en dos aspectos fundamentales:

- La percepción y representación del espacio: técnicas y sistemas de representación espacial (proyección, escala, orientación y símbolos cartográficos).
- Las fuentes de información cartográfica y su utilización: fuentes cartográficas, estadísticas, gráficas, audiovisuales, literarias, etc.

Dichos contenidos conceptuales adquieren su desarrollo práctico a través de los procedimientos. Estos procedimientos, divididos en tres ejes fundamentales, son los siguientes:

- Tratamiento de la información:
 - Obtención, selección y registro de información relevante utilizando obras de repertorio como enciclopedias, atlas...
 - Obtención de información geográfica, explícita e implícita, a partir de distintos tipos de documentos visuales y escritos.
 - Lectura e interpretación de fotografías aéreas, planos y mapas de distintas características y escalas, y elaboración de planos y mapas a partir de informaciones obtenidas por distintos medios (observación directa, fotografías aéreas, datos estadísticos, bases de datos, etc.).
 - Reconocimiento y trazado de itinerarios sobre planos y mapas con indicación de distancias entre distintos puntos y utilización de los mismos para orientarse y desplazarse espacialmente.
- Explicación multicausal:
 - Integración en una perspectiva global de estudio geográfico los distintos análisis sectoriales (físicos, demográficos, económicos, culturales, etc.) realizados sobre un determinado territorio (comarca, comunidad autónoma, estado, etc.).
- Indagación e investigación:
 - Planificación y realización, individualmente o en grupo, de estudios y pequeñas investigaciones de carácter preferentemente descriptivo sobre algún hecho local de interés geográfico.

■ Criterios de evaluación

Dentro de los criterios de evaluación que plantean los currículos oficiales, se reconoce el valor de la cartografía, su información y las destrezas asociadas a ella; sin embargo solamente existe un criterio explícito de evaluación de la cartografía:

- Utilizar el mapa topográfico como instrumento de información y análisis sobre el territorio, e interpretar y elaborar correctamente distintos tipos de gráficos (lineales, de barras, de sectores...) y mapas temáticos, utilizándolos como medio para comunicar determinadas informaciones.

■ Secuenciación de los contenidos

Los currículos oficiales dejan gran libertad para estructurar los contenidos cartográficos en los dos ciclos de la Educación Secundaria Obligatoria. Sólo se indica la conveniencia de asignar al primer ciclo un tratamiento que se centre en la descripción de la realidad, y en el desarrollo de las capacidades relacionadas con la localización, identificación y comparación; y al segundo ciclo, el tratamiento explicativo que subraye las problemáticas de la realidad por medio del análisis crítico, la explicación y el juicio evaluativo.