

## ANÁLISIS DE MAPAS COMO UN MÉTODO DE INVESTIGACIÓN DE FENÓMENOS NATURALES Y SOCIOECONÓMICOS

Nina Lizmova  
Ingeniera Cartógrafa  
Docente Universidad de Caldas

Manizales, 2007-04-16 (Rev. 2007-06-13)

### RESUMEN

El Método Cartográfico de Investigación consiste en la aplicación de mapas para la descripción, el análisis y el estudio de los fenómenos, con el objetivo de obtener nuevos conocimientos, características e investigación de sus interrelaciones espaciales y su predicción. La aplicación práctica y científica de los mapas cumple cinco funciones: comunicativa, operativa, constructiva, cognoscitiva y pronóstica. Este método de investigación está basado en el análisis de mapas, como los modelos temporales-espaciales de la realidad. Para el estudio de los fenómenos representados en los mapas se aplican diferentes tipos de análisis: visuales, cartométricos, gráficos y matemáticos. El método Cartográfico de Investigación utiliza diferentes opciones del uso de mapas: análisis directo de mapas independientes, análisis comparativo de mapas de diferentes temáticas para un solo territorio, análisis comparativo de mapas de diferentes épocas para el mismo territorio, estudio comparativo de Mapas-Análogos, análisis relacionado con la transformación de la representación cartográfica, desintegración de la representación cartográfica en los componentes. Lo anterior sirve para la mejor comprensión y el estudio de diferentes fenómenos naturales y socioeconómicos en diversas investigaciones científicas, teniendo en cuenta que los mapas son los modelos temporales y espaciales de la realidad.

### PALABRAS CLAVE

Método cartográfico de investigación, Análisis de mapas

### MAP ANALYSIS AS A RESEARCH METHOD OF NATURAL AND SOCIOECONOMIC PHENOMENA

### ABSTRACT

The Research Cartographic Method consists of the application of maps for the description, analysis and study of the phenomena, with the objective to obtain new knowledge, characteristics and research of its spatial interrelations and their prediction. The practical and scientific application of the maps fulfills five functions: communicative, operative, constructive, cognoscitive and predictive. This research method is based on the map analysis, like the time-space models of reality. For the study of the phenomena plotted on the maps different types of analysis are applied: visual, cartometric, graphical and mathematical. The Research Cartographic Method employs different options from the use of maps: direct analysis of independent maps, comparative analysis of maps of different topics for one territory, comparative analysis of maps from different times for the same territory, comparative study of Analog maps, related analysis with the transformation of the cartographic representation, disintegration of cartographic representation in the components. The latter serves to better comprehend the study of different natural and socioeconomic phenomena in diverse scientific researches, considering that maps are temporal and spatial models of reality.

### KEY WORDS

Research Cartographic Method, Map analysis.

---

### 1. CONCEPTO DEL MÉTODO CARTOGRÁFICO DE INVESTIGACIÓN

El método cartográfico de investigación consiste en la aplicación de mapas para la descripción, el análisis y el estudio de los fenómenos con el objetivo de obtener nuevos conocimientos, características e investigación de sus interrelaciones espaciales y su predicción.

**1.1. Funciones de aplicación científica y práctica de mapas.**

Según K.A.Salishev (1) la aplicación práctica y científica de los mapas cumple cinco funciones:

- 1) Comunicativa: conservación y transmisión de la información espacial.
- 2) Operativa: relacionada directamente con la solución de tareas prácticas (navegación, planificación rural, etc.).
- 3) Constructiva: para la elaboración y realización de diferentes proyectos económicos y sociales.
- 4) Cognoscitiva: para las investigaciones temporales-espaciales de los fenómenos naturales y sociales.
- 5) Pronóstica: para predecir los fenómenos, su distribución, cambios en el tiempo y sus futuros estados.

**1.2. Método cartográfico del estudio de la realidad**

En la Figura Nº 1 podemos observar en qué consiste el método cartográfico del estudio de la realidad.

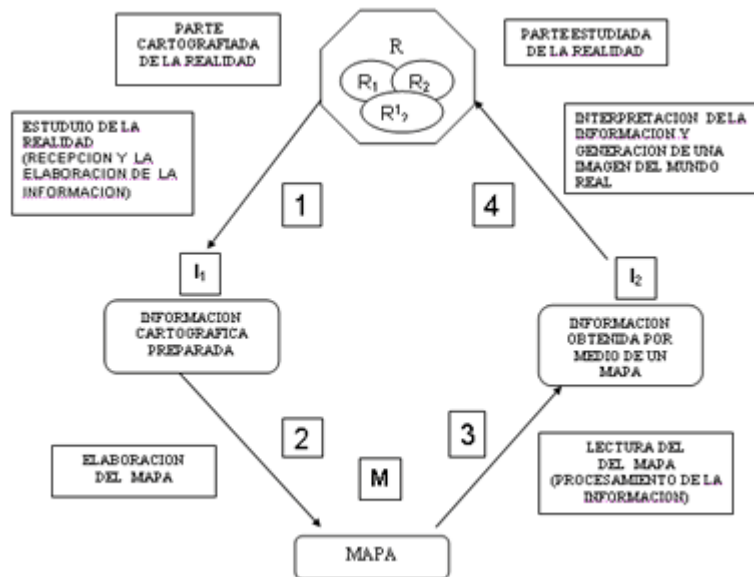


Figura Nº 1. Esquema del método cartográfico del estudio de la realidad.

La interpretación del esquema consiste en la explicación de etapas de cartografiado y el uso de mapas - 1, 2, 3, 4:

1. I1 - Información obtenida sobre el mundo real en el resultado de observación de alguna parte de la realidad R1 – sus fenómenos y procesos.
  2. Procesamiento de la información I1 y la elaboración del mapa M – modelo espacial simbólico de una parte investigada de la realidad.
  3. Estudio (lectura) del mapa M para destacar la información I2 sobre los fenómenos reflejados en el mapa, si es necesario con el procesamiento complementario de datos obtenidos en el mapa.
  4. Modelamiento de la parte de la realidad R2 con base a la información incluida en el mapa, y con base a los conocimientos acumulados del investigador.
- R12 - Resultado del Modelamiento de la **realidad cartografiada R1** y la **realidad estudiada R2**.

Las Etapas 3-4 forman propiamente el Método Cartográfico de Investigación.

En las etapas 2-3 ocurre no solamente la elección de la información importante, sino también la obtención de una nueva información, como el resultado del procesamiento de datos de la información I1.

En la etapa 4 se forma la representación sobre la distribución, el estado, las interrelaciones y la dinámica de los fenómenos mostrados, su nueva imagen y el análisis conducen al enriquecimiento de los conocimientos de la

realidad estudiada.

Ejemplo: el topógrafo define las cotas y traza las curvas de nivel utilizando el método de la interpolación. Después el geomorfológico interpreta las curvas de nivel y determina las formas geomorfológicas y el origen del relieve.

En el estudio cartográfico de la realidad se puede diferenciar:

Elaboración cartográfica de campo y el procesamiento de la información.  
Método cartográfico de investigación.

El primero tiene que ver con el ejercicio propio de la profesión del ingeniero cartógrafo y el especialista en la rama de la cartografía temática. El segundo involucra a los usuarios especializados.

### 1.3. Modelo comunicativo cartográfico.

En la Figura № 2 podemos observar en qué consiste el modelo comunicativo cartográfico.



Figura № 2. Esquema del modelo comunicativo cartográfico.

## 2. TIPOS DE ANÁLISIS APLICADOS EN EL MÉTODO CARTOGRAFICO DE INVESTIGACIÓN

Este método de investigación está basado en el análisis de mapas como los **modelos temporales-espaciales de la realidad**.

Según Salishev (2) para el estudio de los fenómenos representados en los mapas se aplican diferentes tipos de análisis:

- Visuales.
- Cartométricos.
- Gráficos.
- Matemáticos.

**2.1 Análisis visual:** es el método más aplicable de la investigación por medio de mapas. Se usa en la primera etapa para el conocimiento general del fenómeno estudiado para elegir posteriormente la metodología del trabajo.

Desde la primera mirada se puede obtener la imagen general del terreno por medio de un mapa topográfico. Más adelante el análisis detallado del mapa permite destacar las particularidades de las formas y del dibujo de los fenómenos (la forma de una red hidrográfica, la forma de los lagos) y dar una interpretación completa de estas formas; comparar los tamaños de los objetos, establecer las regularidades de distribución (zonificación de vegetación), carácter uniforme de fenómenos (uso de suelos) y las zonas de sus cambios bruscos, descubrir las interrelaciones espaciales (entre el relieve, suelos y vegetación), destacar el carácter de las estructuras espaciales (áreas metropolitanas), evaluar las particularidades de las situaciones dinámicas (situación sinóptica).

El Análisis Visual generalmente tiene en cuenta la característica cualitativa de los fenómenos, pero a veces se aplica junto con una evaluación aproximada de las distancias, áreas, alturas y también de sus interrelaciones. Es indispensable tener en cuenta que el método visual exige conocer la interpretación de un mapa, además la

comprensión a fondo de los fenómenos analizados. Es un trabajo intelectual y su éxito depende de la preparación del usuario. El resultado del Análisis Visual puede ser una descripción de los fenómenos estudiados en una secuencia lógica con la selección y la sistematización de los factores, su análisis, generalización y las conclusiones finales. El esquema programado de descripción anteriormente puede formar el algoritmo del análisis visual.

**2.2. Análisis cartométrico:** consiste en las mediciones y cálculos de las características cuantitativas de los fenómenos, con una evaluación de la precisión de los resultados finales.

**Cartometría** estudia los métodos teóricos y prácticos de las mediciones en el mapa de:

- Coordenadas.
- Distancias.
- Longitudes.
- Alturas (cotas).
- Volúmenes.
- Ángulos.
- Áreas.
- Azimutes.
- Inclinaciones.

**2.3. Análisis gráfico:** consiste en la investigación de fenómenos por medio de gráficos, realizados con base a los Mapas Geográficos.

Estos gráficos pueden ser: perfiles, cortes, bloques-diagramas y otros modelos simbólicos, originados con base a los mapas. Se aplican para una representación didáctica sobre la distribución de fenómenos en los planos diferentes del plano horizontal, por ejemplo:

- Plano Vertical (perfiles, cortes).
- Bloque-Diagrama (3 dimensiones).

Los perfiles y cortes se utilizan para el estudio del relieve de la superficie terrestre, la estructura geológica de la corteza terrestre, etc.

Los bloques-diagramas representan la imagen perspectiva del espacio y son muy utilizados en el estudio de las relaciones entre el relieve de la superficie terrestre, las estructuras geológicas y los suelos.

**2.4 Análisis matemático:** es muy popular y se aplica en las investigaciones de fenómenos, los cuales se puede representar en los mapas como un conjunto homogéneo de valores que cambian en el espacio, tales como: alturas, temperaturas, áreas de cultivos y unidades estadísticas.

Se pueden destacar cuatro estrategias de la aplicación del análisis estadístico:

A. Definición de características estadísticas de algún fenómeno homogéneo, que depende de muchos factores con una relación funcional desconocida.

Por medio del indicador estadístico se determinan los valores cuantitativos de los fenómenos en muchos puntos del mapa y se procesan los datos obtenidos según las reglas de la estadística matemática, utilizando una malla territorial seleccionada (división administrativa, regionalización natural).

B. Estudio de las relaciones espaciales y temporales entre los fenómenos.

En este método se aplican los indicadores correlativos (coeficientes de correlación, relaciones correlativas) y la definición de su precisión. Es indispensable tener como mínimo 2 valores de los fenómenos comparados (precipitación y cosecha), medidos en los mismos puntos de 2-3 mapas y después realizar los cálculos de relación correlativa.

C. Evaluación del grado de influencia de los factores por separado, sobre el fenómeno estudiado y la elección de factores importantes.

La evaluación de factores aislados y la elección de factores importantes se aplican en la investigación de un sistema complejo de fenómenos con muchas interrelaciones. Ejemplo: El conjunto de indicadores climáticos, sistema de condiciones naturales. La estadística matemática, a través del análisis factorial, permite unir en un solo indicador (aproximar con un factor) la influencia de fenómenos semejantes y finalmente generalizar la

influencia de muchos factores. Este método permite elaborar los mapas de fenómenos sintetizados (optimización de condiciones naturales para la población).

D. Elaboración de las superficies abstractas como las expresiones relacionales.

Este método por medio de las expresiones (relaciones) aproxima los fenómenos investigados (reales o abstractos) y permite construir las superficies aproximadas para el análisis de los mismos.

### **3. USO COMPARATIVO Y EL PROCESAMIENTO DE MAPAS EN EL METODO CARTOGRAFICO DE INVESTIGACION**

Según Salishev (3) el método cartográfico de investigación utiliza diferentes opciones del uso de mapas: análisis directo de mapas independientes; análisis comparativo de mapas de diferentes temáticas para un solo territorio; análisis comparativo de mapas de diferentes épocas para el mismo territorio; estudio comparativo de Mapas-Análogos; análisis relacionado con la transformación de la representación cartográfica; desintegración de la representación cartográfica en los componentes.

#### **3.1. Análisis directo de mapas independientes**

Se puede limitar al Análisis Visual y por medio de él hacer conclusiones importantes. De este modo, en los mapas topográficos se pueden analizar: la estructura de una cuenca hidrográfica, el tipo de relieve, el carácter de distribución de la población rural. En los mapas de escalas globales (pequeñas) ha sido destacada la zonificación latitudinal.

#### **3.2. Análisis comparativo de mapas de diferentes temáticas para un solo territorio.**

Se aplica para el estudio de las relaciones espaciales entre diferentes fenómenos (objetos), estrechamente ligados entre sí, que se muestran en los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1: entre el relieve, los suelos y la vegetación.

Ejemplo 2: entre las precipitaciones, el volumen superficial de ríos y la evaporación, que finalmente permite concluir sobre el balance hídrico del territorio. Método aplicado – Análisis Visual sobre una base topográfica.

Ejemplo 3: Análisis Comparativo de 2 mapas:

- 1) Mapas de propiedades físicas de las aguas del Océano Mundial;
- 2) Mapa biogeográfico mundial.

Conclusión: La relación obtenida entre la localización de los organismos vegetales y los animales con las condiciones térmicas e hidroquímicas del Océano Mundial.

#### **3.3. Análisis comparativo de mapas de diferentes épocas para el mismo territorio**

Permite destacar los cambios en el espacio y el estado del fenómeno a través del factor tiempo, demostrando su desarrollo y dinámica. Los intervalos de tiempo se determinan según el fenómeno estudiado:

- Procesos Atmosféricos (se limitan a horas),
- Estudio de movimientos de la corteza terrestre (decenas de años, siglos).

En este análisis se destacan:

- Cambio en la posición espacial de los fenómenos (dinámica),
- Cambio en el estado del fenómeno (desarrollo),
- Reemplazo de un fenómeno por el otro (uso de suelos),
- Rítmica de fenómenos periódicos,
- Tendencias generales de desarrollo del fenómeno.

Además se puede realizar:

Medición de valores absolutos de cambios espaciales,  
Definición de su dirección, velocidad media.

Ejemplo:

Comparando un Mapa Topográfico del año determinado de edición con el Mapa Topográfico actualizado del mismo territorio.

Comparación de mapas del Censo de Población cada 10 años.

Movimientos de tierra con fines urbanísticos.

Desplazamientos de la corteza terrestre.

### 3.4. Estudio comparativo de Mapas-Análogos.

Este método permite transmitir con gran confiabilidad los valores obtenidos de aquellas regiones bien estudiadas y de fácil acceso, a aquellas que por el contrario, han sido poco estudiadas debido a su difícil acceso; esto es posible siempre y cuando los mapas representen terrenos semejantes con respecto a sus propiedades y relaciones.

Ejemplo: Comparación de zonas destacadas de "TAYGA" de Rusia y zonas de Canadá permite como hipótesis la extrapolación de regularidades descubiertas para la zona de Rusia y también analógicamente para el Canadá. Esta metodología se aplica también para los factores naturales peligrosos – sismicidad y zonas de congelamiento permanente del suelo.

### 3.5. Transformación de representación cartográfica

Consiste en la obtención de **mapas diferenciales**, para ser aplicados en el análisis de fenómenos con los objetivos concretos.

Existen diferentes maneras de transformación:

Simplificación de mapas y conservación solamente de elementos que tiene relación directa con el fenómeno de estudio,

Introducción de nuevos indicadores y características.

Reemplazo de un método de representación cartográfica por otro para hacer finalmente el análisis comparativo.

Ejemplo 1: Análisis del Mapa Geomorfológico Hipsométrico y la elaboración posterior del Mapa de Zonas de Riesgo (zonas de erosión, cañadas, zonas de inundación).

Además este análisis puede realizarse por etapas.

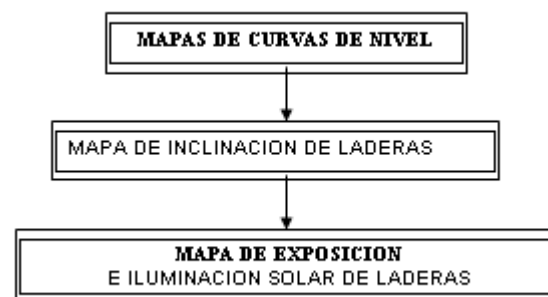


Figura No 3. Esquema del ejemplo de transformación de representación cartográfica.

### 3.6. Desintegración de la representación cartográfica en componentes.

Este análisis muestra separadamente los **componentes (factores) del fenómeno complejo**, los componentes principales que poseen una distribución uniforme, y los componentes locales, de distribución (acción) limitada.

Además, la característica sumatoria del fenómeno se representa en forma de una superficie de partida analizada, que se desintegra en dos en el proceso de investigación:

Básica (de fondo), que representa el componente principal.

Restante, que representa los componentes secundarios (factores locales).

---

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ERRAZURIZ CORNER, Ana Maria; GONZÁLES LEIVA, José Ignacio; HENRÍQUEZ REYES, María y otros. Cartografía temática. Chile: Universidad Católica de Chile. Santiago-Chile, 1988.

HARVEY, David. Teorías, leyes y modelos en geografía. Madrid: Alianza Editorial, 1983.

IGAC. Cartografía temática. Bogotá: el instituto, 1997.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. PRINCIPIOS BÁSICOS DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA. Bogotá: Graphiartex, 1988.

PLATA RODRÍGUEZ, Eduardo. Fundamentos de cartografía en los recursos naturales. Bogotá: Universidad Santo Tomas, 1987.

SALISHEV, K. A. Fundamentos de cartografía. Moscú: Universidad de Moscú, 1990.

---

#### NOTAS

1. K.A.Salishev. Fundamentos de Cartografía", 1990.
2. Ibíd.
3. Ibíd.

Close Window