

# DISEÑO DE REDES EN CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

Antonio FLOREZ<sup>1</sup>  
Philippe CHENUT<sup>2</sup>

## 1. Introducción

La información geográfica describe generalmente las distribuciones espaciales de diversos fenómenos. A diferencia de los lenguajes verbal y matemático, la información gráfica constituye un “sistema espacial de signos” independiente del tiempo. En un solo instante de percepción el ojo capta las relaciones existentes entre las dimensiones x, y, z de la imagen. En consecuencia, la imagen es el medio más apropiado para transmitir información en un tiempo mínimo (Bertin, 1977). Una adecuada representación gráfica permite por lo tanto una rápida comprensión de las relaciones existentes entre las variables que interactúan en el espacio geográfico.

La gran utilidad de este medio de expresión, así como la escasez de publicaciones en español, llevaron al Departamento de Geografía de la Universidad Nacional a ofrecer algunos trabajos en el campo de la cartografía temática: *Las variables visuales en cartografía temática* (Flórez & Thomas, 1994), *La cuantificación en cartografía temática. Diseño de ábacos*. (Flórez, 1994), *La generalización cartográfica* (Montoya & Flórez, 1994), *La información Geográfica. Los diagramas* (Caycedo & Flórez, 1991).

En el presente trabajo se discute la representación gráfica de la información contenida por el conjunto de relaciones que constituyen una red.

---

<sup>1</sup> Ph.D Geografía Física. profesor Departamento de Geografía, Facultad de Ciencias Humanas, universidad Nacional de Colombia.

<sup>2</sup> Estudiante de Geografía, Universidad Nacional de Colombia.

Aquí se presentan la tipología de las redes, métodos de construcción y algunos ejemplos. La elaboración se inspira principalmente en las obras de Abler et al. (1977), Bertin (1967 y 1977), Bord (1984), Dent (1985) y Dickinson (sin fecha).

## **2. Significado de las redes**

El mundo actual se caracteriza por una compleja diversidad de circuitos que ponen en contacto a los diferentes rincones del globo. Estos intercambios de tipo económico y cultural suponen grandes movimientos de mercancías e información, los cuales, lejos de realizarse libremente en un espacio isotrópico, deben utilizar las redes de infraestructura disponible (Claval, 1993). Las redes son en consecuencia un elemento fundamental para intentar comprender el funcionamiento de la sociedad moderna, en la cual la capacidad de tejer lazos con individuos y organizaciones es cada vez más importante. Como lo señala Seguí (1995), las redes hacen posible el intercambio de bienes y servicios al superar las discontinuidades producidas por la diversidad espacio-temporal de los territorios.

Los orígenes etimológicos de la palabra red conducen a una malla utilizada en principio para atrapar animales. La analogía de forma llevó luego a utilizar el término para designar un conjunto de líneas entrelazadas de manera más o menos regular. En el lenguaje corriente de hoy en día, una red es un conjunto de tuberías, vías de comunicación, conductores eléctricos que sirven a una misma unidad geográfica o que dependen de una misma empresa. Una red es también la distribución de los elementos de una misma organización, relacionados entre sí. La existencia de la red no supone necesariamente un medio de conexión entre sus elementos. Solo basta que exista algún tipo de relación entre ellos. Estas dos acepciones comparten los dos elementos fundamentales en el concepto de red: las relaciones entre elementos y la pertenencia de éstos a un mismo conjunto.

## *Diseño de redes en cartografía temática*

En este orden de ideas, Bord (1984) propone una definición general: “una red está constituida por las relaciones que se establecen entre los elementos de un solo conjunto.”

Abler et al. (1977) insisten en el propósito de describir una estructura de relaciones al mismo tiempo que exigen condiciones necesarias para su representación gráfica: “las redes son estructuras diseñadas para relacionar varios puntos localizados en un espacio uni, bi o tridimensional”. Esta representación gráfica debe por lo tanto permitir que una imagen en el plano transmita eficientemente al lector la información constituida por las relaciones existentes en un conjunto particular.

Los mapas, en general, muestran una información estática en dos dimensiones, pero describen y localizan una estructura espacial. Las redes más comunes se representan cartográficamente en un espacio bidimensional (mapas), ej.: oleoducto, acueducto, sistema vial, canal,... La necesidad de localizar con precisión la estructura impide muchas veces que un mapa muestre bien las relaciones existentes entre diferentes lugares. La red sacrifica la localización para hacer énfasis en la estructura de conexiones existentes. Como se verá más adelante, uno de los principales recursos disponibles para representar exitosamente es la capacidad de distribuir los elementos de la manera más apropiada.

Una vez cartografiada, la red permite medir la red misma, ubicar lugares, ubicar flujos y relaciones. Luego, permite evaluar, comparar con otras redes y generar modelos de funcionamiento.

Como en otras construcciones gráficas, el diseño de una red debe facilitar al lector el reconocimiento de agrupamientos y estructuras, así como el de las relaciones que encadenan una información.

Las relaciones que se establecen entre los elementos de al menos dos conjuntos constituyen un *diagrama*. Es posible por lo consiguiente representar una red mediante un diagrama en el cual los dos conjuntos son idénticos.

### 3. La Graficación

Una construcción gráfica es una red cuando se pueden representar en el plano todas las relaciones de una misma componente (Bertin, 1967). Esta componente la integran los diferentes elementos pertenecientes al conjunto considerado: el espacio uni, bi o tridimensional en términos de Abler. La información de la red está constituida por las relaciones existentes entre los elementos A, B, .. de una sola componente. La red se construye cuando se transcriben en el plano estas relaciones. La misma información puede ser representada de diferentes maneras.

La red se compone de:

- elementos del conjunto de referencia: lugares, personas, cosas
- relaciones entre los elementos: rutas, flujos, sentimientos. Las relaciones indican generalmente una interacción mutua, las flechas permiten representar las relaciones unidireccionales.

La red muestra los lazos de cualquier tipo que unen entre sí a los elementos de un conjunto dado. Por lo tanto, es posible asociar la red a una matriz binaria -simétrica para relaciones bidireccionales- que indica la existencia de conexión entre dos elementos.

En este primer ejemplo todos los elementos del conjunto están relacionados entre sí:

Y=

	P1	P2	P3	P4
P1	0	1	1	1
P2	1	0	1	1
P3	1	1	0	1
P4	1	1	1	0

Las relaciones establecidas en la matriz se grafican luego mediante una malla de puntos (Fig. No. 1).

## *Diseño de redes en cartografía temática*

En la siguiente matriz no todos los puntos están relacionados:

Y=

	P1	P2	P3	P4
P1	0	1	0	0
P2	1	0	1	0
P3	0	1	0	1
P4	0	0	1	0

La red (Fig. 2) permite mostrar la conectividad de una matriz y la coherencia de relaciones en las estructuras consideradas.

Una red de distribución de mercancías(Fig. 3) requiere la utilización de flechas para mostrar los flujos unidireccionales.

Según Bertin (1977), la red utiliza las dos dimensiones para representar la única componente. Por lo tanto, la transcripción en Z de las relaciones entre sus elementos requiere una variable visual.

Utilizando las variables visuales apropiadas, es posible representar información referente a las características de las relaciones existentes entre elementos de un conjunto. Se pueden tener diferentes tipos de relaciones, las cuales pueden ser más o menos intensas. En el primer caso se tiene una información organizada a un nivel asociativo o diferencial. La posibilidad de decir que una interacción es más intensa que otra caracteriza al nivel ordenado de la información. Finalmente, en caso de ser posible, al establecer una relación cuantitativa precisa entre dos categorías se alcanzará el nivel cuantitativo (Flórez & Thomas, 1996).

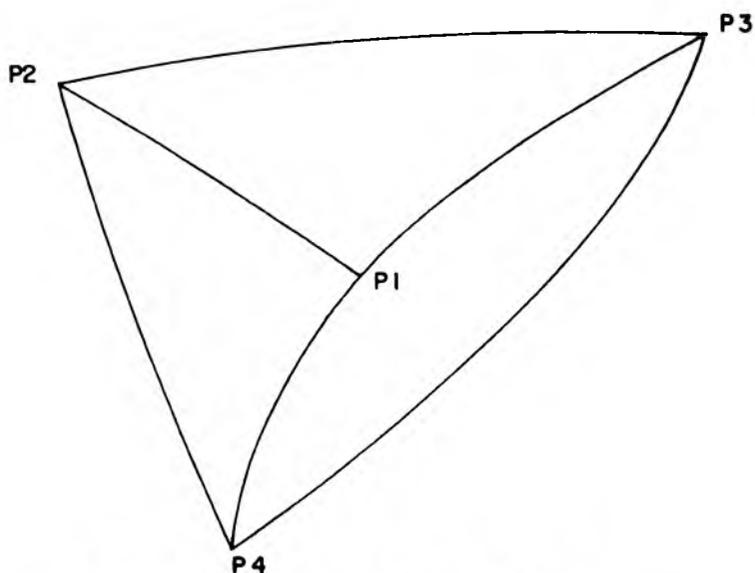
Las relaciones entre los elementos de la red se describen mediante líneas de diferentes tipos. Por lo consiguiente, es necesario utilizar las

variables visuales más adecuadas en implantación lineal. De acuerdo con los autores mencionados en el párrafo anterior, la utilización óptima de estas variables se resume en el cuadro siguiente:

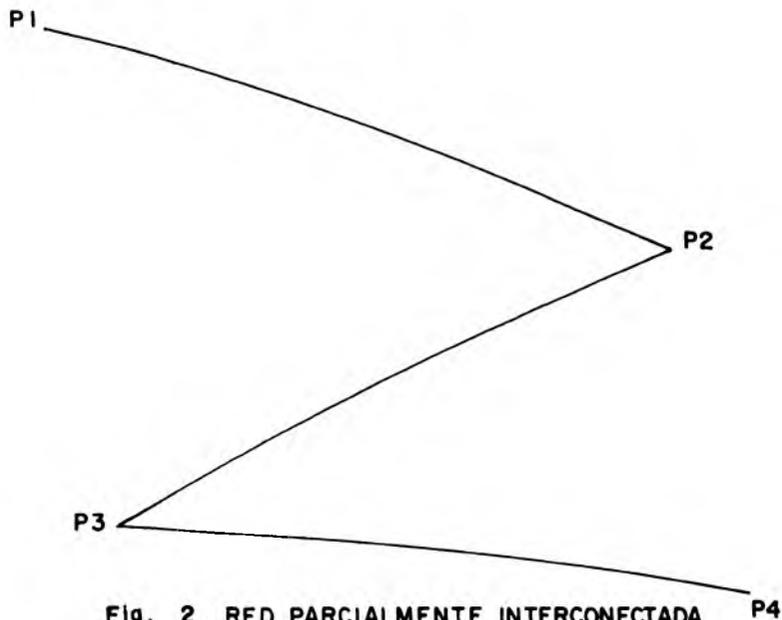
NIVELES DE LA INFORMACIÓN	UTILIZACIÓN OPTIMA
ASOCIATIVO	Forma, orientación
DIFERENCIAL	Color
ORDENADO	Grano, Valor
CUANTITATIVO	Talla

En los dos primeros casos, (Fig. 4A) sólo se tienen diversos tipos de relaciones. El objetivo principal de la red de transportes mostrada es indicar las posibilidades de desplazamiento y diferenciar las vías existentes. El color es la manera más eficiente de diferenciar entre el sendero, la carretera y la vía férrea. Sin embargo, el elevado costo y su inutilidad en caso de la muy frecuente reproducción fotostática monocromática impiden su utilización. En consecuencia, es necesario utilizar una variable visual distinta, la forma en este caso.

Supongamos ahora que nos interesamos por la intensidad del tráfico de mercancías que circula por estas vías. A falta de más información, podríamos asumir que el tráfico es escaso en el sendero, más intenso en la carretera y aún más en la vía férrea. Esta información se representa adecuadamente con la variable visual valor. La proporción blanco/negro de las líneas decrece a medida



**Fig. 1. RED DE MAXIMA CONECTIVIDAD**  
FUENTE : ABLER ET AL , 1977



**Fig. 2. RED PARCIALMENTE INTERCONECTADA**  
FUENTE : ABLER ET AL , 1977

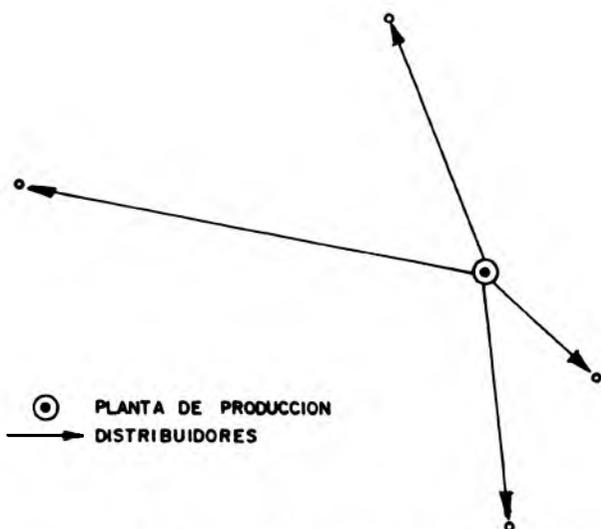


Fig. 3. RED DE COMERCIALIZACION

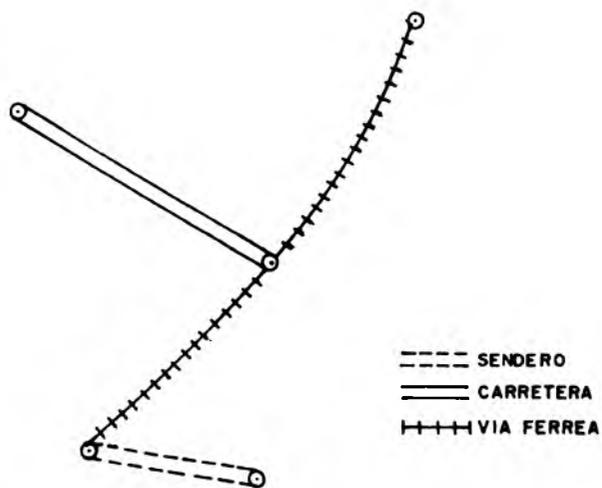


Fig. 4a. RED VIAL

### *Diseño de redes en cartografía temática*

que la intensidad del tráfico aumenta (Fig. 4B). La misma información puede ser representada utilizando la variable grano (Fig. 4C). Aquí varía la dimensión de los elementos constitutivos de las líneas, sin que la proporción global blanco/negro se modifique.

Si se dispone de la información cuantitativa del volumen de tráfico, es posible utilizar la variable visual talla en el calibre de las líneas para representar con exactitud la cantidad de mercancías que circulan por estas vías (Fig. 4D).

El ejemplo anterior puede mostrar eventualmente la importancia jerárquica del nodo central. En el ejemplo siguiente (Fig. 4E) ya es posible descifrar una jerarquía de lugares importantes por el nivel de las relaciones que mantienen y la cantidad de lugares a los que se encuentran ligados. Es así como el centro 1 ocupa el primer rango. En el nivel siguiente, los lugares 3 y 4 interactúan intensamente entre sí y con el centro 1. Los centros "locales" 2 y 5 están menos integrados.

## **4. Tipos de redes**

De acuerdo con Bertin (1967) los diferentes tipos de redes que se pueden construir incluyen **organigramas, árboles e inclusiones**.

Un **organigrama** (Fig. 5A) es el conjunto de relaciones que unen una serie A, B, ... de funciones preestablecidas. Estos lazos se establecen entre elementos de una sola componente. En este contexto, el sentido del término organigrama es bastante más amplio que el usual -un cuadro en el que se muestran las relaciones (jerárquicas) entre los elementos de una organización, generalmente destacados mediante su ubicación dentro de un recuadro-.

Los **árboles**, (Fig. 5B), son redes en las que sólo existe un único camino para unir dos vértices cualesquiera. Los árboles tienen un amplio dominio de aplicación, desde el tradicional árbol genealógico hasta sus utilizaciones en la lingüística.

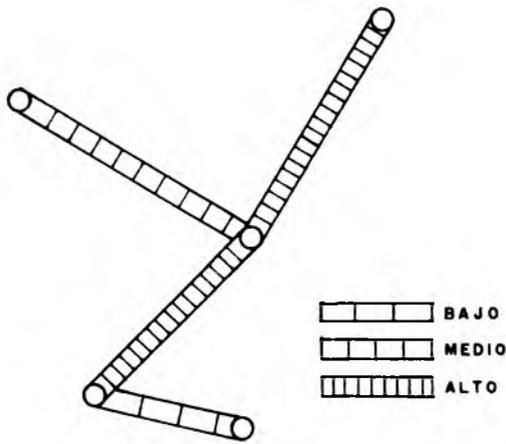


Fig. 4 b. INTENSIDAD DE TRAFICO

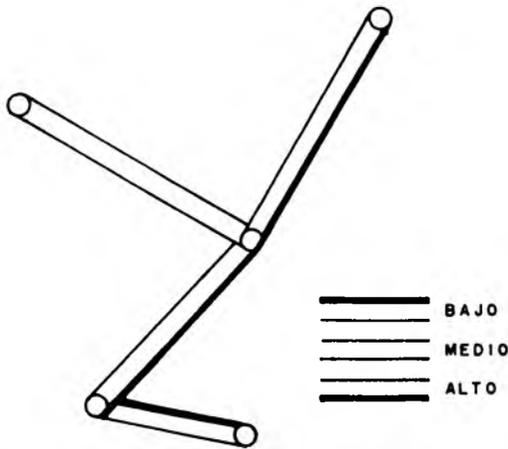
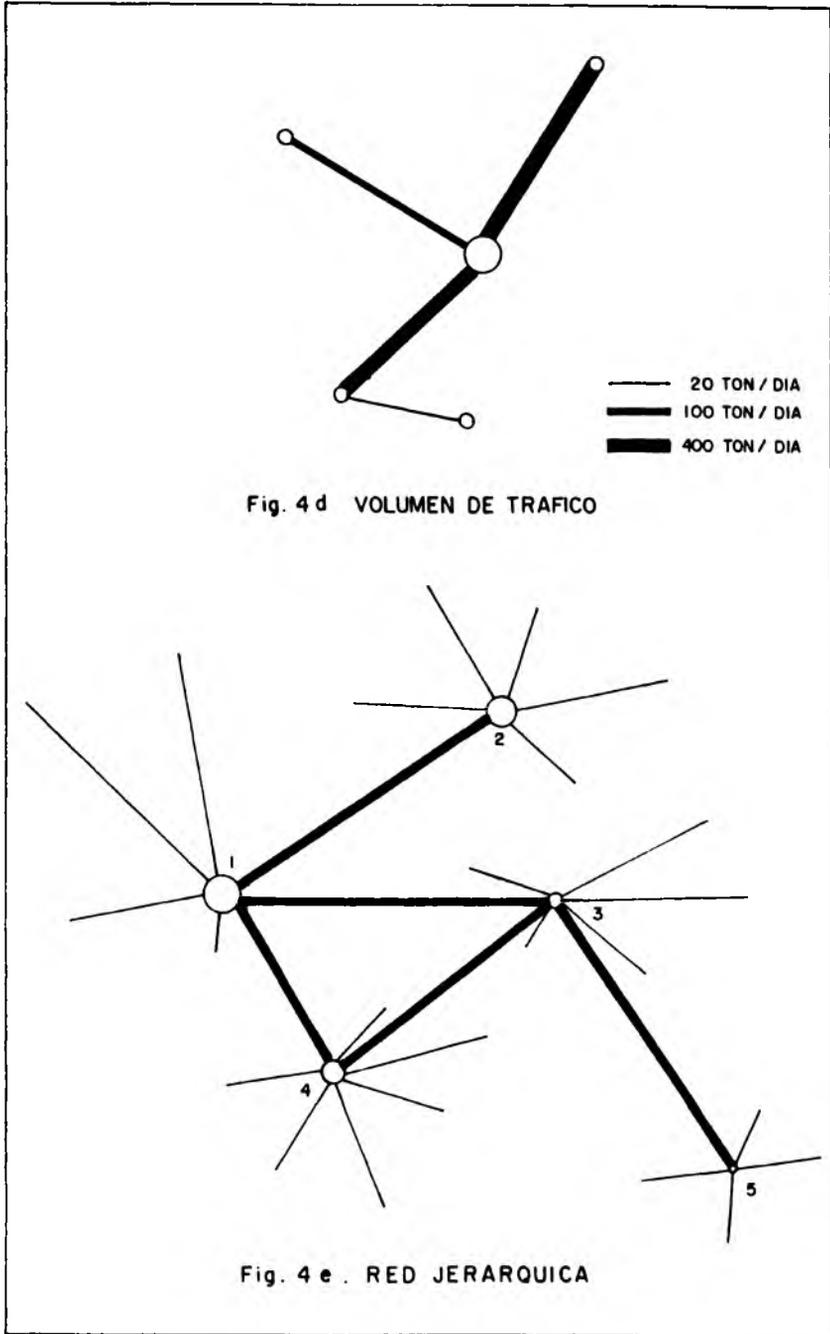
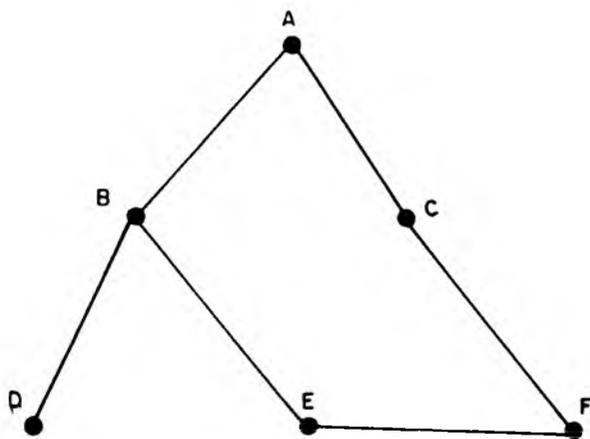
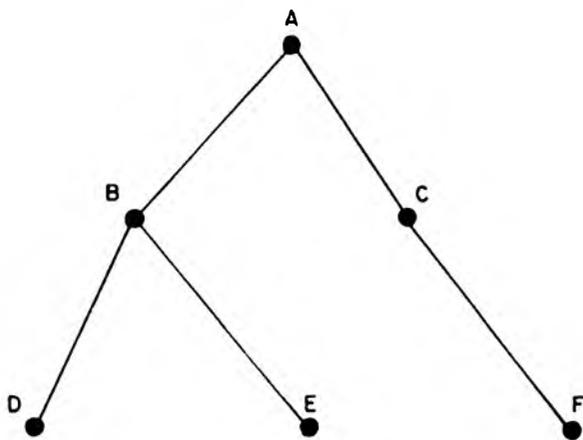


Fig. 4 c. INTENSIDAD DE TRAFICO





**Fig. 5 a. ORGANIGRAMA**



**Fig. 5 b. ARBOL**

## *Diseño de redes en cartografía temática*

Las **inclusiones** permiten representar una compleja red de relaciones de incidencia e inclusión. La figura 5C muestra los mecanismos de elección de los órganos de control en la Constitución colombiana de 1991 (Salazar, 1993). Allí puede apreciarse rápidamente el intento de equilibrio entre los tres poderes, buscando a través de la elección por el legislativo de candidatos incluidos en ternas propuestas por el Ejecutivo y el Judicial.

### **5. Construcción de una red**

Si se pretende mostrar más de un tipo de relaciones entre los elementos de la componente es necesario apelar a variables visuales de separación: grano, color, orientación o forma. En este último caso se destruyen la unidad de la imagen y el nivel de conjunto de la información. La red no es ya más un gráfico para ver, sino que requiere un esfuerzo de lectura (Bertin, 1977).

El diseño de la red debe permitir apreciar claramente el funcionamiento del fenómeno. Esto supone encontrar agrupamientos y alcanzar la máxima claridad posible. Este último aspecto exige respetar la unidad de la línea (se proscriben los ángulos) y reducir al mínimo el número de cruces no significativos. El éxito o el fracaso de la red depende de la claridad del resultado final. Estos requerimientos son los mismos que Dent (1985) propone como condiciones indispensables que debe cumplir una bella composición cartográfica: armonía (relación entre los elementos de un mapa), composición (disposición de los elementos) y claridad (facilidad de reconocimiento).

La construcción de la red sigue un orden inverso al del diagrama. Las dos o más componentes del diagrama se ubican en el plano, y luego se procede a representar las relaciones entre ellas (Caycedo & Flórez, 1991). En el diseño de una red la ubicación en el plano carece de importancia intrínseca. La ubicación seleccionada será aquella que permita la mayor efectividad visual.

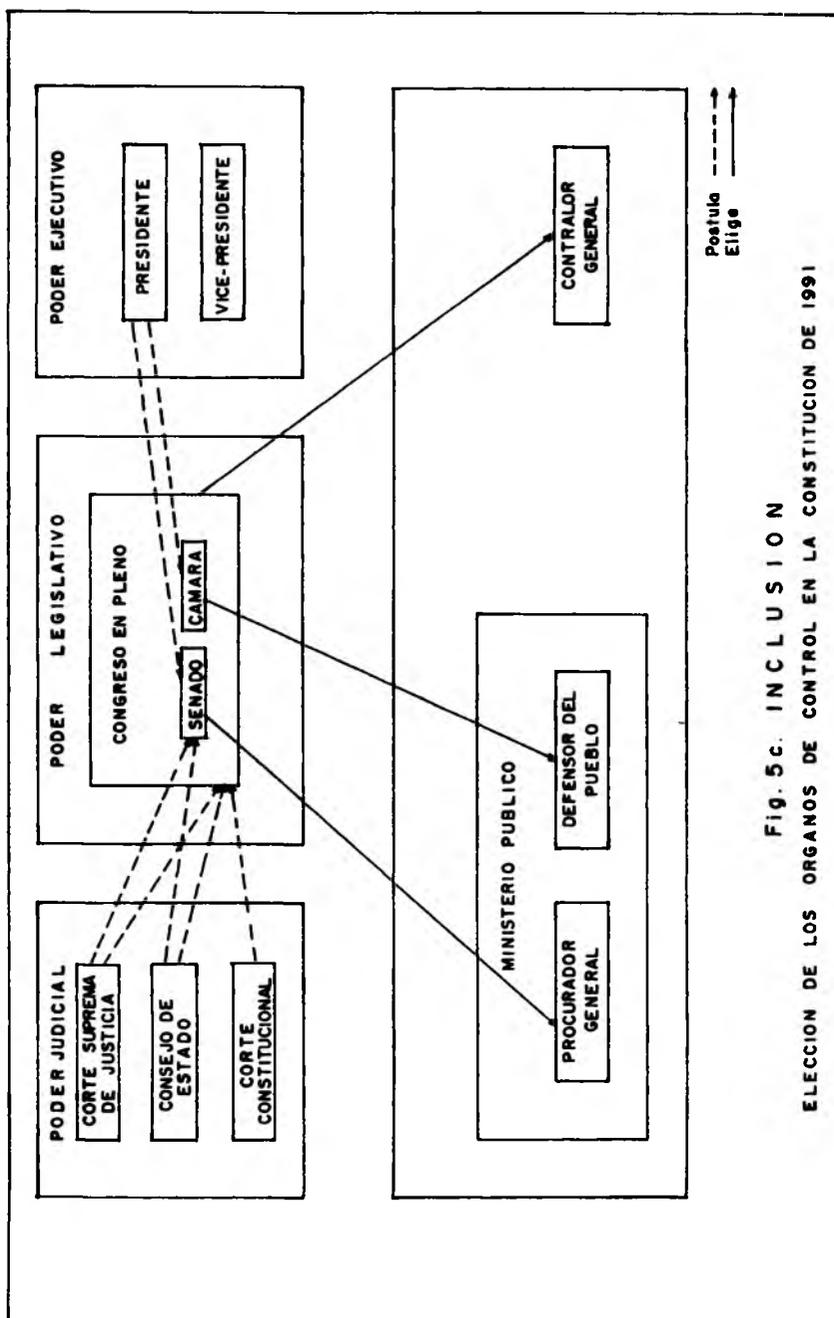


Fig. 5c. INCLUSION

ELECCION DE LOS ORGANOS DE CONTROL EN LA CONSTITUCION DE 1991

## *Diseño de redes en cartografía temática*

Estos objetivos se alcanzan por medio de ensayos sucesivos, como se discutirá en la sección dedicada las transformaciones de las redes.

### **6. Los medios gráficos disponibles**

Para entrar a analizar los medios gráficos que intervienen en le diseño de una red, es necesario diferenciar entre dos niveles de representación: la **implantación** y la **imposición** (Fig. 6, adaptada de Bertin, 1967).

La implantación se refiere a tres figuras elementales: el punto, la línea y la zona.

Los elementos A, B, ... de la componente pueden ser representados por los puntos y los enlaces por las líneas o también se puede invertir este orden. En ciertos casos, las líneas pueden representar a la vez los elementos y los enlaces. Las zonas pueden hacer lo mismo en las relaciones de inclusión (A contiene a B). El tamaño y la forma de los puntos y de las líneas pueden utilizarse para cuantificar o cualificar algunos parámetros o características. La representación de flujos utiliza flechas para indicar el sentido correspondiente.

La imposición permite organizar las figuras en el plano de manera rectilínea, circular, en malla de puntos o en malla de puntos ordenada. El estereograma puede sugerir la profundidad e instalar la red en un espacio tridimensional.

Implantación e imposición se combinan y permiten caracterizar las posibles construcciones de una red.

A las posibilidades de representación antes mencionadas es necesario agregar la alternativa siempre existente de representar la red mediante un diagrama en el que se incluye dos veces la componente A, B, ...) Figura 7 (19).

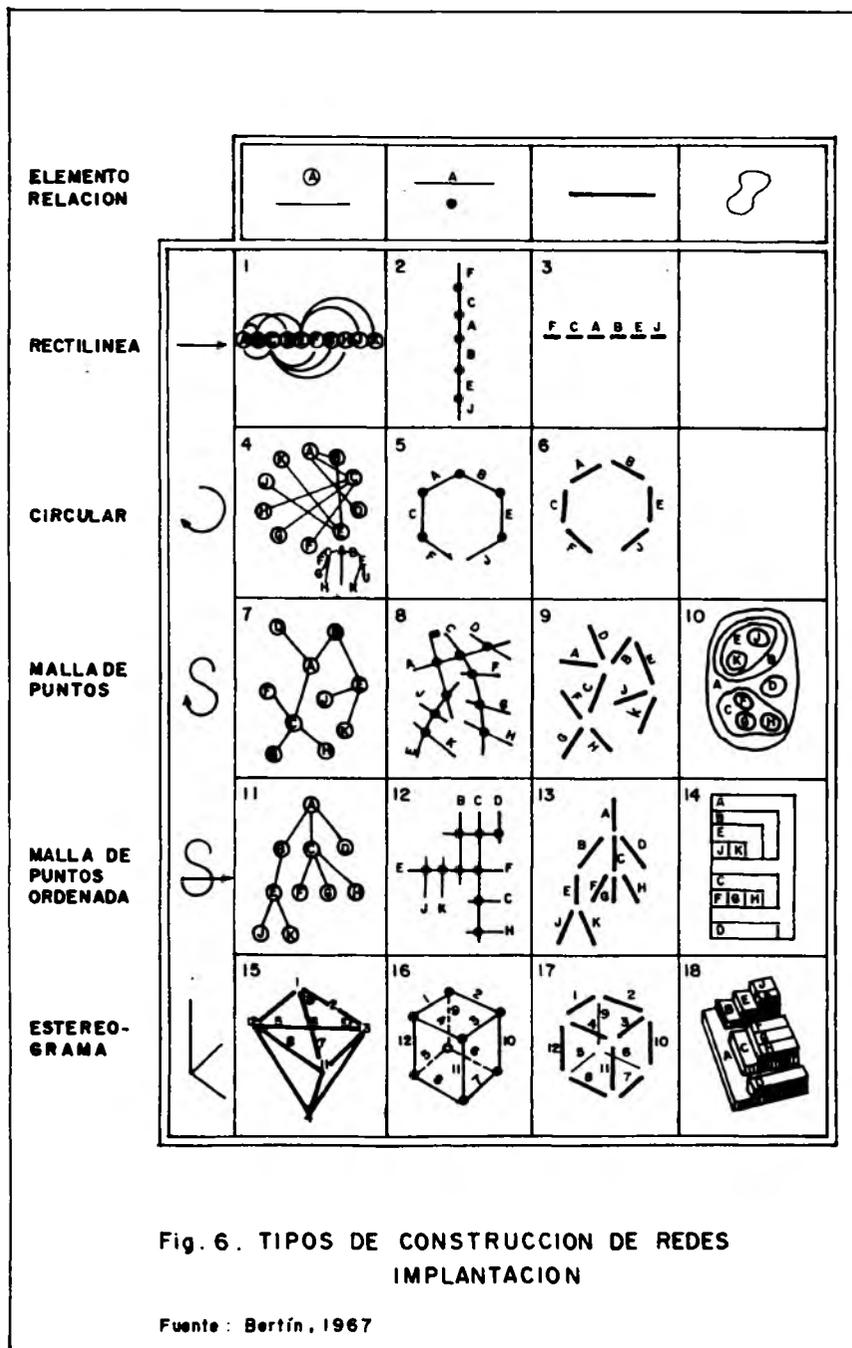


Fig. 6. TIPOS DE CONSTRUCCION DE REDES IMPLANTACION

Fuente: Bertin, 1967

## **7. Las construcciones de una red**

En esta sección todas las referencias gráficas se refieren a la figura 6.

### **7.1 La construcción rectilínea**

Los elementos se disponen en línea recta. Los enlaces son curvos y se reparten a lado y lado de la línea (1, 2, 3, ). Esa construcción es útil cuando A, B, ... presentan un carácter ordenado o cuando la naturaleza de los enlaces justifica una repartición en dos grupos.

### **7.2 La construcción circular**

Los elementos A, B, ... se disponen en círculo; todos los enlaces son líneas rectas. Apriori, esta es la construcción que ofrece la imagen menos confusa, independientemente del número de cruces que la información en bruto pueda contener. Constituye un punto de partida para el problema de la simplificación (4, 5, 6).

### **7.3 Las mallas de puntos**

Si no se utiliza el alineamiento rectilíneo o el circular, se dispone de todo el espacio para disponer los elementos. La figura así construida es una malla de puntos. En (7) los enlaces se representan por líneas y los elementos por puntos. En (8) se tiene lo inverso. Las líneas representan ambas cosas en (9). La implantación zonal se muestra en (10). Las zonas expresan la inclusión y permiten transcribir toda la información considerada. Como se observa aquí, éstas pueden expresar a la vez el elemento y todos los grupos sucesivos generados por él, o también reagrupar los elementos entre ellos.

### **7.4 Las mallas de puntos ordenadas**

En la malla de puntos anterior las dos dimensiones del plano carecen de significación. Si se considera que el orden alto-bajo representa en el ejemplo escogido una sucesión de generaciones, se

asumen las construcciones clásicas de los árboles genealógicos (11). La significación ordenada del plano facilita la comprensión de la imagen con respecto a la de (7). El intercambio línea-punto permite construir (12), en donde la serie de generaciones se reparten sucesivamente las dos dimensiones del plano.

Las líneas solas permiten construir (13), que aparece como la solución más sencilla. Se pueden construir zonas de manera ordenada dibujando imágenes como (14), fáciles de abordar.

### 7.5 los estereogramas

Sea cual fuere la disposición de cinco puntos no alineados por tripletas en el plano, sus correspondencias incluyen al menos un cruce no significativo (Bertin, 1967). Por el contrario, si se instalan estos puntos en un espacio tridimensional, es posible evitar todas las intersecciones no significativas. Si el dibujo sugiere el volumen (15, 16, 17, 18), también sugiere que las líneas no se intersectan. Es necesario transmitir la idea de profundidad. Esta se obtiene mediante implementación de diversas percepciones. En (15), los elementos 1, 2, 3,... se representan por puntos. El conjunto de relaciones se simplifica considerablemente cuando esos mismos elementos se representan por líneas (16, 17). Las zonas también pueden representarse en las tres dimensiones del espacio. Ellas destacan el apilamiento de las generaciones sugerido en (14).

### 7.6 los diagramas

Toda red puede construirse mediante un diagrama. Para ello basta con representar dos veces la componente A, B, ... Una jugará el rol de conjunto de partida y la otra el de conjunto de llegada. Existen dos posibilidades de representación: los alineamientos paralelos figura 7 (19), útiles para establecer comparaciones de orden, y la matriz (20). esta última permite transponer filas y columnas, permitiendo así simplificar informaciones complejas.

## **8. Las transformaciones de una red**

La construcción más simple y eficaz es aquella que presenta el menor número de cruces no significativos, al tiempo que conserva las agrupaciones, las oposiciones y los órdenes que pueda contener la información de la componente A, B, ... En general, no existe un procedimiento universal y simple que permita hallar la construcción y la disposición óptima de los elementos de una información dada.

Una posibilidad es resolver gráficamente los problemas (alternativa viable si el número de elementos no es muy numeroso -30 como gran máximo-). La otra opción consiste en apelar a la teoría de grafos y sus algoritmos.

Los árboles pueden simplificarse al reemplazar los puntos por líneas (Figs. 8A y 8B). Esto es particularmente útil cuando se dispone de poco espacio para la figura.

Muy frecuentemente, el diseñador es responsable en buena parte de la complejidad de una red. Bertin (1967, 1977) propone las estrategias siguientes para solucionar el problema. El primer paso es el de simplificar al máximo el dibujo, eliminando los ángulos. La transformación propiamente dicha empieza en el paso siguiente. La disposición en círculo es un buen punto de partida ya que toda relación puede ser transcrita por una línea recta. A continuación se identifica el elemento que posee el mayor número de relaciones y se estructura al rededor de él una malla de puntos. A continuación se reduce el número de cruces no significativos por prueba y error. El último paso consiste en buscar agrupaciones significativas. Siempre hay que tener presente que el orden vertical es mucho más fuerte que el horizontal.

El ejemplo de la figura 9 sigue a grandes rasgos estas recomendaciones (eliminación de ángulos entre (1) y (2), disposición en una forma más cercana al círculo (3) y eliminación de cruces no significativos. Las agrupaciones parecen verse mejor en

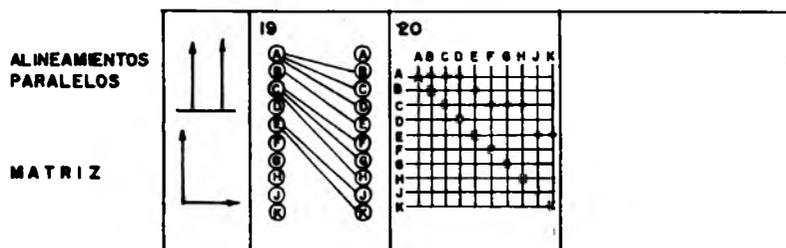


Fig. 7. REPRESENTACION DE UNA RED POR MEDIO DE UN DIAGRAMA ( IMPLANTACION )

Fuente: Bertin, 1967

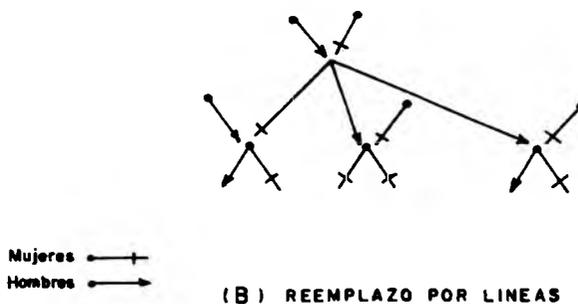
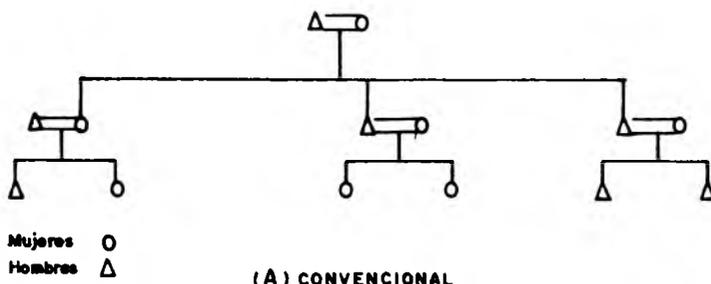


Fig. 8. SIMPLIFICACION DE UN ARBOL GENEALOGICO

*Diseño de redes en cartografía temática*

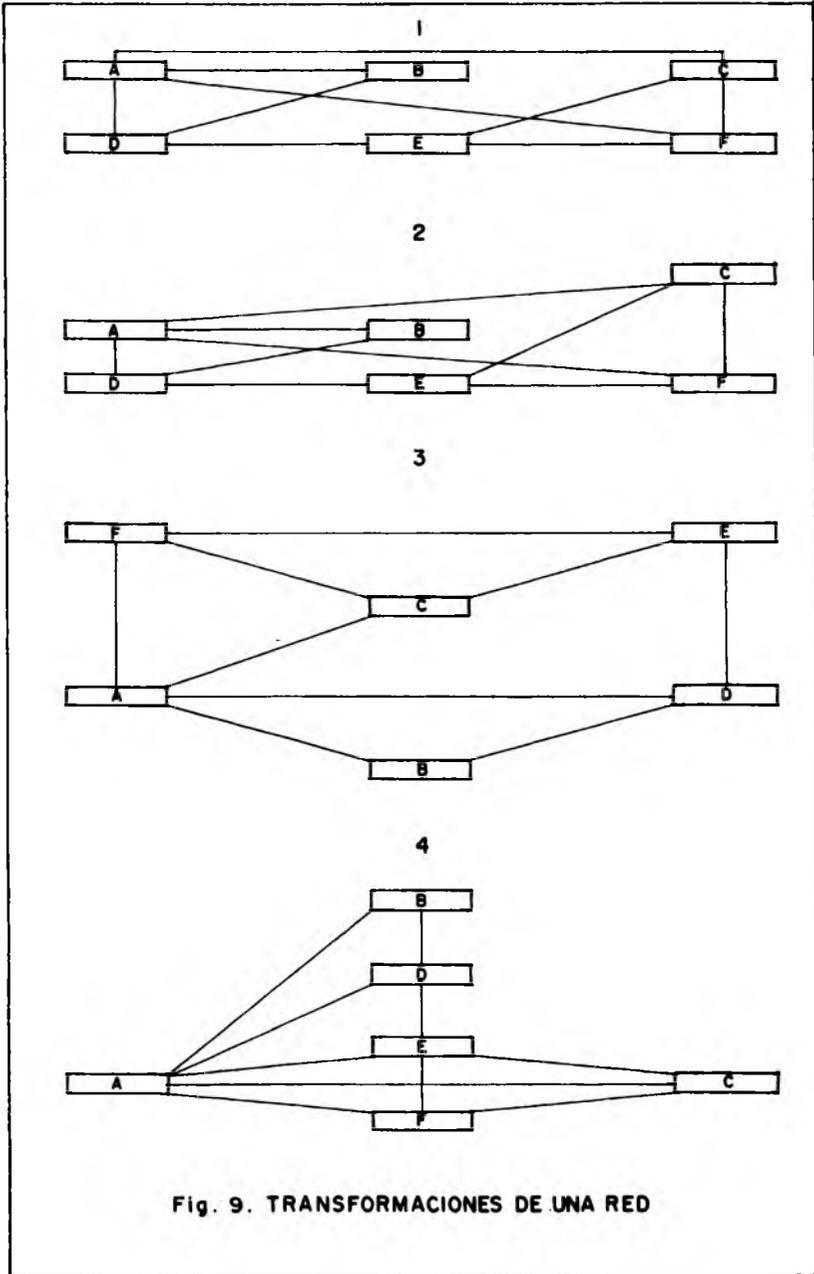


Fig. 9. TRANSFORMACIONES DE UNA RED

(4). Para obtener este resultado se debió aceptar introducir un cruce no significativo.

En algunos casos es conveniente identificar la cadena más larga y convertirla en el eje de la figura. Como ya se indicó antes, la existencia de dos grupos bien marcados puede adaptarse bien a la disposición lineal.

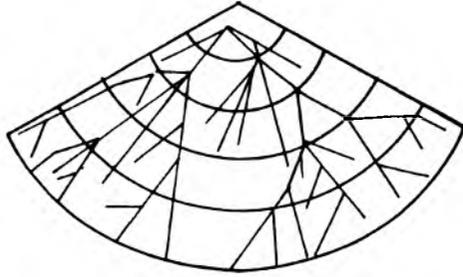
La representación de árboles genealógicos de varias generaciones pueden representarse mediante sectores angulares, aun cuando es preferible el triángulo (Figs. 10A y 10B, tomadas de Bertin , 1967).

El orden arriba-abajo indica el paso del tiempo. La longitud de las líneas puede indicar la duración de la vida de las personas. Esta árbol puede prolongarse para cubrir muchas generaciones. Para poblaciones numerosas se utiliza un cuadrado (Fig. 10C), compuesto por sectores angulares similares a los de la Fig. 10A.

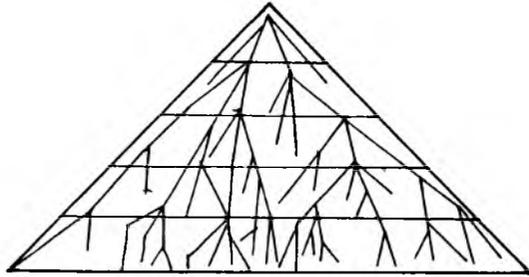
## **9. Redes y mapas de flujos**

Al graficar una red el diseñador goza de la libertad de disponer libremente los elementos en el plano, para obtener la figura más clara posible. Los mapas de flujos no pueden apelar a este recurso. La georeferenciación de los lugares implica con gran frecuencia una gran concentración de elementos gráficos en sectores reducidos y muchos cruces, los cuales hacen difícil percibir las relaciones contenidas en la información. Reemplazar un mapa de flujos por una red no georeferenciada permite superar esta dificultad, acosta de sacrificar la localización.

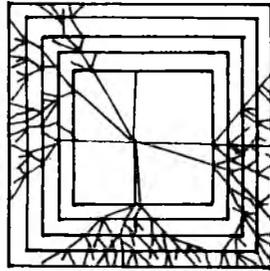
Las figuras 11A (tomada de Knox y Agnew, 1989) y 11B ilustran esta posibilidad. La gran cantidad de cruces y la excesiva proximidad de algunas ciudades hacen difícil apreciar los subsistemas existentes y su modo de interarticulación. En la figura 11B la red permite apreciar fácilmente los subsistemas americano,



**Fig. 10A. DISPOSICIÓN DE UN ARBOL EN SECTOR ANGULAR**  
Fuente: Bertin, 1967



**Fig. 10B. DISPOSICIÓN DE UN ARBOL EN SECTOR TRIANGULAR**  
Fuente: Bertin, 1967



**Fig. 10C. DISPOSICIÓN DE UN ARBOL EN CUADRADO**  
Fuente: Bertin, 1967

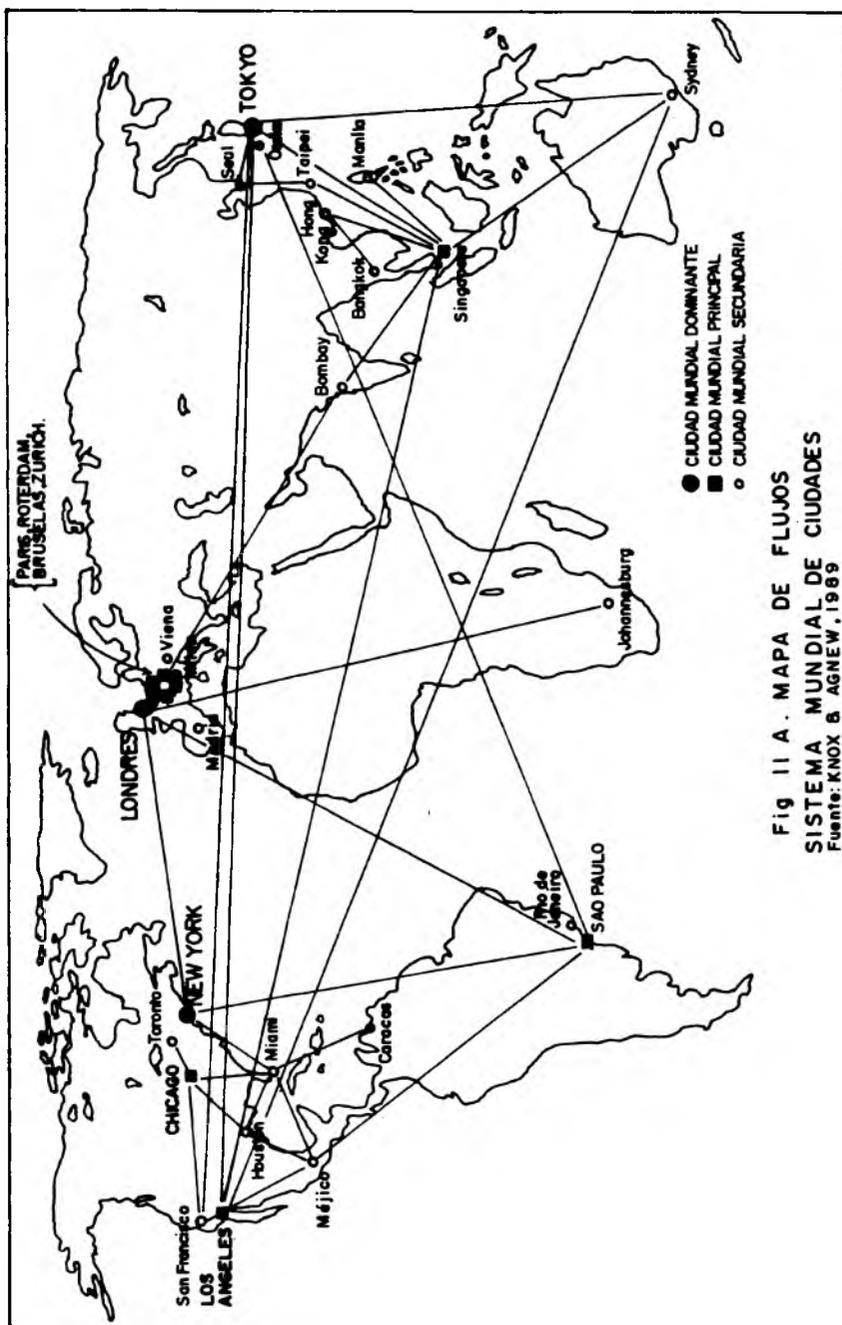


Fig 11 A . MAPA DE FLUJOS  
SISTEMA MUNDIAL DE CIUDADES  
Fuente: KNOX & AGNEW, 1989

*Diseño de redes en cartografía temática*

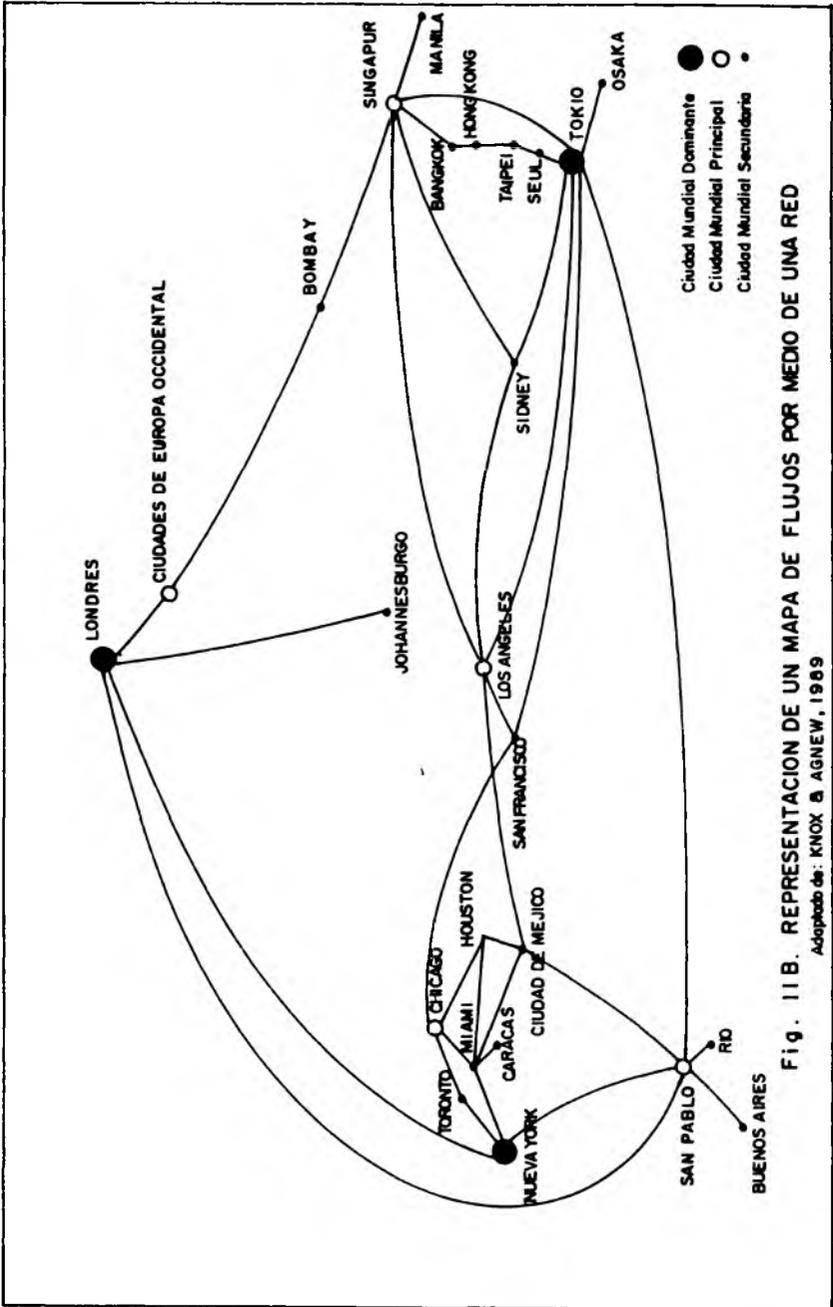


Fig. 11B. REPRESENTACION DE UN MAPA DE FLUJOS POR MEDIO DE UNA RED

Adaptado de: KNOX & AGNEW, 1989

asiático y europeo y los escasos lazos que conectan al hemisferio sur con el resto del mundo.

### **Conclusiones**

Las redes ofrecen posibilidades de describir el espacio compuesto por las relaciones existentes entre elementos pertenecientes a un solo conjunto. Un mapa de flujos puede resultar confuso cuando el volumen de elementos relacionados entre sí es demasiado grande. En esas condiciones, un modo de representación no georeferenciado es capaz de mostrar eficazmente la estructura de relaciones existentes.

El punto más delicado es encontrar una exitosa transformación de la red, con el propósito de obtener una figura fácilmente comprensible, a través de la cual sea posible aprehender con un breve examen la estructura del espacio representado. Para ello es preciso evaluar las numerosas posibilidades disponibles de implantación e imposición.

### **Referencias bibliográficas**

- Bertin, J., (1967). **Sémiologie graphique**. París, Gauthier-Villars.
- Bertin, J., (1977). **La graphique et le traitement graphique de l'information**. París, Gauthier-Villars.
- Bord, J. P., (1984). **Initiation Géo-Graphique ou comment visualiser son information**. París, Editions CEDES.
- Caycedo, J. R. & A. Flórez, (1991). **La información geográfica. Los Diagramas**. Revista Cartográfica. Bogotá, Sociedad Cartográfica de Colombia.

*Diseño de redes en cartografía temática*

Dent, B., (1985). **Principles of thematic map design**. London, Addison-Wesley Publishing Company.

Dickinson, G. C., S.A. **Statistical mapping and presentation of statistics**. Edward Arnold.

Flórez, A. & J. E. Thomas, (1996). **Las variables visuales en cartografía temática**. Revista Cartográfica. Bogotá, sociedad Cartográfica de Colombia.

Knox, P. & J. Agnew, (1989). **The geography of world economy**. London, Eduard Arnold.

Salazar, D. R., (1993). **Constitución Política de Colombia comentada**. Bogotá, Ed. Librería Profesional.

Seguí, J. M., (1995). “Análisis y estructuración de las redes en el espacio”. En: Gámir, A., Ruiz, M. y Seguí, J. P., (1995). **Prácticas de análisis espacial**. Barcelona, Oikos-tau.