

Fotocopiadora
Carpeta 6
Folio 2
S/F 10 D/F 1

DIBUJO TOPOGRAFICO

Los signos cartográficos: un lenguaje.

Agr. Ernesto A. Cela

Introducción: Consideraciones acerca de la carta y el espacio geográfico.

Hemos definido el objeto de la cartografía como la representación plana de una parte de la superficie terrestre (1). La teoría de las proyecciones cartográficas se ocupa de tal traspaso de elementos homólogos entre la superficie de referencia curva y el plano, y el producto de la cartografía como arte es la carta: representación plana y a escala de un sector de superficie terrestre. Se hallan en ella volcados todos los elementos de interés, naturales o artificiales, reales o ideales.

Aquí podemos ya señalar una esencial diferencia entre dos ejemplares que disponemos con información aparentemente similar: la carta y la fotografía aérea. Y al señalarla avanzaremos mucho en la idea central de este trabajo. Tanto la carta como el fotograma son de esencia visual, pero sólo la carta pertenece a la gráfica, pues en ella lo visual es intencional y expresivo. La fotografía aérea recoge todo accidente que afecte la película de la cámara fotogramétrica, el cual para hacerlo, debe ante todo ser un elemento real visible. La carta es un producto también de la técnica, pero no de la instrumental meramente, sino de la técnica entendida como "saber productivo", y en ella se recogen no sólo accidentes de interés que sean reales y visibles, sino que también son graficados muy importantes elementos ideales como las trazas de curvas de nivel, las líneas de límites, topónimos y numerosos otros que, aunque reales, por imperio de la escala son totalmente invisibles aún para la fotografía aérea. Observemos también que muchos de los accidentes recogidos por la fotografía aérea son desechados en la confección de la carta por no ser congruentes con su finalidad.

Todos aquellos elementos naturales o artificiales, reales o ideales están en la carta, que los recoge a través de un modo de representación convencional.

Esto demuestra la pertenencia de la cartografía al ámbito de la expresión gráfica, la cual posee un lenguaje que le es propio, basado en propiedades visuales. Hay quienes atribuyen a la gráfica "un lenguaje racional, universal y operativo con los mismos títulos que la matemática" (2).

(1) Consúltese nuestro trabajo Nociones básicas de cartografía, Ceilp.

(2) Joly, Fernand. La cartografía, ed. Ariel, Barcelona, 1979, pg. 31. Además agrega: "Las combinaciones de signos permiten traducir todos los encañamientos y relaciones lógicas existentes entre los objetos o los conceptos que estos signos representan. Como la matemática, la gráfica interviene simultáneamente a los niveles de memorización de la documentación, razonamiento sobre la información y presentación de los resultados obtenidos; La imagen puede, en efecto, servir de repertorio, o de inventario. Puede también constituir un proceso de manipulación de la información, puesto que, ya sea por confrontación o por superposición, permite sugerir correlaciones y establecer simplificaciones lógicas. Puede, en fin, constituir una herramienta en la transmisión del pensamiento bajo la forma de una percepción visual fácil de memorizar; por ejemplo, un croquis o un mapa. El mundo de las imá

Como la gráfica la cartografía dispone para su expresión de tres variables de percepción simultánea: las dos dimensiones del plano del dibujo (x,y), de precisión planimétrica y la variable en z, que sobre la carta ya no es solamente altimétrica, como en el espacio real, sino que se convierte en una variable cualificadora, según el símbolo que sea aplicado. Este símbolo podrá significar tanto una marcación altimétrica como un hecho físico natural (vado, cangrejal, etc.), artificial (molino, terraplén, etc.), un dato de producción, una cita histórica, una atracción turística, etc., por cuanto no hemos de circunscribir la amplitud de la cartografía a su aplicación topográfica solamente.

Pero si la carta pertenece al campo de la gráfica, entonces es ella también un símbolo (3). Y, ¿qué es lo que simboliza la carta? Precisamente lo que denominamos espacio geográfico.

Observemos que no es un espacio meramente físico, sino que la palabra 'geográfico' está aludiendo ya a un espacio específicamente humano. Será una traslación al plano de elementos objetivos, precisos, que existen en el espacio real, pero tal traslación se hace con el parámetro - insustituible del interés del hombre. Toda carta expresa lo que importa al hombre, porque como elemento gráfico es una comunicación entre hombres; su construcción obedece a intereses comunes de la humanidad. Esto es lo primordial. Retornemos a nuestra comparación inicial: en la fotografía aérea figura todo lo que se puede ver, en la carta se ve todo lo que interesa al hombre que se vea, así que serán descartados detalles que interesen menos para dejar lugar a otros que importen más y aún se incorporarán convencionalmente elementos de existencia ideal. Esto hace a la esencia de todo lenguaje gráfico.

Respecto a ello dice bien Joly: "La cartografía es la única construcción gráfica que, por medio de las transformaciones denominadas - sistemas de proyección, permite realizar el traslado del sistema de - coordenadas terrestres a un plano de dimensiones manejables. Ordenar todos los puntos de un espacio geográfico en función de este sistema de referencia trasladado sobre un plano, es construir el mapa de dicho espacio"(4).

Insistimos en la prioridad del interés humano por sobre la tecnología de realización. Ni siquiera la carta topográfica deja de servirlo o presuponerlo, excediendo a lo meramente descriptivo. Una carta topográfica, como cualquiera otra, admite nuevas aplicaciones del interés humano:

"Sin la luz de un plano topográfico la política no formará un cálculo sin error, no concebirá un plan sin desacierto, no dará sin tropiezos un solo paso; sin cuya dirección la economía más prudente no podría, sin riesgo de desperdiciar sus fondos o malograr sus fines, emprender ninguna obra pública"(5).

//genes tiene además sobre el de las palabras la enorme ventaja de una fuerza incomparable de integración, a la cual se añade la posibilidad de una lectura prácticamente instantánea que favorece la recepción, en tiempo mínimo, de un volumen máximo de informaciones disponibles". F.Joly, loc.cit.

(3) Símbolo: Signo convencional que supone un lazo de semejanza analógica entre el significante y el significado.

(4) Joly, Fernand. op.cit., pág. 39.

(5) Frase de Gaspar Melchor de Jovellanos, citado por P.Vergés en La Agrimensura y la formación de agrimensores, cien años de agrimensura argentina. U.N.de La Plata, Publicación especial n° 245, año 1967, p.7.

Estas son las razones por las cuales se elogia la tarea topográfica aún hoy. Y nuestra historia demuestra que esta tarea inició el ejercicio efectivo de la soberanía nacional sobre inmensos territorios des poblados y desconocidos (6).

La representación del espacio geográfico exige el conocimiento de dos elementos esenciales:

- a) el lenguaje cartográfico;
- b) la escala como factor determinante sobre la expresión.-

Dedicaremos nuestra atención detenidamente al primer tema, dejando para el final las consideraciones acerca de la escala.

El lenguaje cartográfico.

Un lenguaje es un sistema de signos y la naturaleza de estos determina las posibilidades de aquél. El último fundamento a que responde un lenguaje es la capacidad real del hombre de comunicarse.

También constituye un lenguaje la expresión gráfica, puesto que puede ser utilizada para registrar y comunicar información, observaciones y reflexiones. A esto nos referimos ya en la cita (2).

Lo que aquí nos interesa es la pertenencia de la cartografía al lenguaje gráfico y, como lógica consecuencia, su sujeción a los principios generales de la gráfica, fundamentada a su vez en las variables visuales.

El repertorio de símbolos cartográficos proviene de muy antiguas tradiciones, con modificaciones ocurridas en el transcurso de los siglos. Las grafías altimétricas, por ejemplo, logran su mejor expresión plástica con las posibilidades del color impreso, pero desde comienzos del s.XVIII disponían de las bases teóricas conducentes a la representación por curvas de nivel, que proporciona las mejores condiciones de precisión. Las figuras planimétricas son mucho más antiguas. Toda esa tradición volcada y transmitida en ejemplares cartográficos famosos en el mundo entero hicieron que existiera una especie de patrimonio común para todos los cartógrafos. Sin embargo, aunque los signos están muy difundidos su uso no es universal. Esto obliga a la constante consulta de la Leyenda, que es la parte de la carta en donde se explicitan los signos utilizados.

Actualmente se insiste en la necesidad de contar con normas universales en materia de simbología cartográfica. Nuestro país está adherido a organismos internacionales intentando tal propósito, como el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) que editó en 1969 el Manual Técnico de Convenciones Topográficas. También hay recientes recomendaciones de las Naciones Unidas, a las que adhiere.

(6) Olascoaga, Manuel-Estudio topográfico de la Pampa y río Negro, Eudeba, Buenos Aires. Introducción, pgs. 159 ss. Fragmentos:

"...La operación últimamente realizada (...) ha hecho su principal triunfo en el conocimiento topográfico". "Toda esa inmensa zona del territorio que hasta hace poco, no sólo nos era desconocida, sino que se nos presentaba rodeada de mixtificaciones y problemas indescifrables, hoy está de manifiesto, estudiada en todos sus detalles topográficos, en todas sus aplicaciones al incremento de la riqueza nacional".

"...El plano que publicamos (...) presenta por la primera vez, obsucurecido de nombres e indicaciones topográficas, un espacio de más de 20.000 leguas de superficie que hasta hoy figuraba en blanco en nuestras cartas geográficas; y a ese blanco dábamos los nombres de pampa, desierto, territorio inútil". (El texto de Olascoaga es de 1880).

En la publicación técnica del Instituto Geográfico Militar (IGM) donde están normados los signos a utilizar en las cartas topográficas, se define:

Signo: Constituye el elemento básico de la grafía cartográfica, para representar todos los accidentes naturales, obras de arte y elementos imaginarios del terreno.

En otras palabras, reconoce en el signo su condición de elemento del lenguaje gráfico.

Recursos para la constitución del lenguaje cartográfico.

Siendo la gráfica un lenguaje exclusivamente visual, los recursos de que se dispone tendrán relación con las posibilidades retinianas del hombre. Y estas condiciones deben converger a dotar de expresión a la ya citada variable en z sobre la carta. Recordemos que las variables x,y dan ubicación plana a la grafía que se expresa "en z". Reiteramos que z no debe entenderse solamente como expresión altimétrica, lo que efectivamente ocurre en algunos casos, sino que también puede ser la variable z un símbolo topográfico, un ideograma, un topónimo, una cifra barométrica o un color utilizado convencionalmente, para no citar más que unos ejemplos.

La variable expresiva z cualifica así al punto x,y de que se trate. Pero también puede cuantificar, dotando de magnitud a la cualificación. Unos ejemplos aclararán esto:

- i- Uso cualificador de los signos: símbolos de tranqueras, molinos, marcas trigonométricas, bañados, etc.
- ii- Uso cuantificador de los signos: curvas de nivel, isotermas, valores demográficos, densidades, etc.

De este modo tenemos ya indicadas tres variables gráficas: x,y,z. Ahora bien, la expresión de la variable z puede a su vez ser función gráfica de otras variables visuales, tradicionalmente expresadas como

- a) forma;
- b) tamaño;
- c) orientación;
- d) color;
- e) valor;
- f) grano.

Operando con estas seis variables podemos dar un casi ilimitado dominio de símbolos para la expresión cartográfica, es decir, para constituir su lenguaje.

Consideremos brevemente cada una de estas variables visuales en relación con sus posibilidades para generar signos:

- a) Forma: Es una variable que casi no tiene limitación. Solamente debe notarse que la variación de forma presupone la variación de superficie gráfica y por este lado habrá siempre una limitación de tipo práctico. También lo es asegurar que se distingan bien entre sí.
- b) Tamaño: Esta variable es función del área afectada por el accidente representado en los casos de signos de implantación zonal. En los casos de signos de implantación puntual o lineal la variación del tamaño puede ayudar a convertir al símbolo en cuantificador. En estos casos no hay confusión respecto al punto de aplicación puesto que coincidirá en los signos puntuales con el centro geométrico y en los lineales con el eje gráfico.
- c) Orientación: En cartografía temática o especial los rayados con diversa orientación permiten indicar selectivamente la presencia o ausencia de un fenómeno. En cartas topográficas la orientación juega algún papel en los signos de implantación lineal o zonal y en el pilar de acimut. El resto de los signos se dibujan convencionalmente con orientación al Norte.

d) Color: Por su gran perceptibilidad y capacidad de expresión selectiva, es muy usado. En cartografía topográfica solamente se utiliza esta variable para caracterizar el género del accidente: azul ultramar para la hidrografía; rojo para caminos pavimentados y amanzanamientos; sepia para la altimetría; verde para la vegetación; negro para la planimetría. Está normado para las cartas a E: 1:500000 la expresión altimétrica por capas hipsométricas en relación con una escala realizada en capas de color. La rotulación hidrográfica se realiza también en azul ultramar, siendo en negro la restante. (7')

e) Valor: Representa la intensidad de la sensación de claridad. Es una variable que en cartas temáticas es muy apropiada para ordenar un fenómeno yendo de valores planos (o color puro) a degradaciones tonales. Este recurso es utilizado con la gama de los azules en la confección de las capas batimétricas y también para los sectores de verdes y sepias de la escala por capas de color que indican hipsometría.

f) Grano: Es la variación de percepción visual debida a cambios de estructura o de "punteado" (número de símbolos elementales por unidad de superficie). También constituye una variación de grano el "vaciado" de símbolos puntuales. Veamos algunos ejemplos con círculos y con triángulos:



En las normas del IGM se logran por cambio de grano varios signos. Por variación de grano en círculos: cárcel, hospital, aeródromo, marca altimétrica, catedral, etc. Con base cuadrilátera para la variación de grano: mareógrafo, edificio, galpón, fábrica, cementerio, etc.

Es importante atender al hecho de que todas estas variables afectan no solamente a los símbolos sino también a la rotulación. (7)

La implantación del símbolo.

Este concepto alude al modo en que aparece un símbolo sobre la carta. La implantación es el cubrimiento que hace el signo sobre el plano. En las normas del IGM se utiliza el concepto de "punto de situación" de un símbolo haciendo referencia a lo que es técnicamente llamado implantación del símbolo, siendo esta última expresión más precisa y preferible a aquella, porque no toda implantación es puntual como sugieren los términos del reglamento cartográfico.

Los modos posibles de implantación de un símbolo son:

- a) implantación puntual;
- b) implantación lineal;
- c) implantación superficial o zonal.

a) Implantación puntual: En este caso el cubrimiento que hace el signo sobre la carta se reduce a un punto o puede identificarse su punto x,y de localización. De este modo se consideran signos puntuales

(7) Como ejemplificación de las posibilidades de las variables visuales con relación a la rotulación citamos, además de las localizadoras x,y las siguientes: a) forma: letras romana, itálica, palo seco, etc., respectivamente para Títulos, hidrografía, orografía, etc.; b) tamaño: varía según la importancia del accidente nominado; c) orientación: se dispone según el desarrollo del accidente a nominar; d) color: rótulos en azul ultramar para accidentes hidrográficos; en negro para los restantes. Las demás variables pueden tener mayor importancia en cartas especiales o temáticas y no presentan ejemplos en la cartografía topográfica.

(7') Su variación va del blanco al negro, en escala de grises.

los círculos, triángulos, cuadriláteros y demás polígonos regulares, asteriscos, etc. En todos estos casos el punto de situación puede identificarse con la posición del centro geométrico de la figura.

Ejemplos de signos con implantación puntual:

- círculos: punto auxiliar, faro fijo, templo, localidad, etc.
- triángulos: marca trigonométrica, hito, etc.
- cuadriláteros: edificio, galpón, fábrica, plaza, etc.

b) Implantación lineal: Comprende los casos en que el cubrimiento del plano se realiza afectando una forma de muy poco espesor o la de una línea. Su localización sobre la carta se hará haciendo coincidir la línea o el eje geométrico de la figura con el recorrido del accidente. Son ejemplos de implantación lineal los caminos, cursos de agua de anchos representables o no, límites, líneas telefónicas, etc.

c) Implantación superficial o zonal: Corresponde esta implantación a los signos que se distribuyen sobre la carta cubriendo la zona homóloga a la del accidente que representan. Son ejemplo de implantación zonal o superficial: bañados, cangrejales, arenales, cultivos, amanzanamientos, etc. conformados por repetición de un símbolo único; océanos, lagunas, etc. indicados por cubrimiento zonal por un color convencional; tramas fotográficas varias, rayados diversos, etc. También el uso del color como capa hipsométrica adquiere el carácter de implantación zonal.

Resumen

El lenguaje cartográfico posee grafías conformadas según las diversas variables visuales y los modos de implantación.

De esta manera, todo símbolo:

- i- está determinado sobre la carta por las variables x,y;
- ii- la variable z adopta la expresión que convenga localmente. Es siempre calificadora, pero a veces también cuantifica.
- iii- para la conformación del símbolo calificador según z disponemos de seis variables visuales: forma, tamaño, orientación, color, valor y grano;
- iv- finalmente, podemos implantar el símbolo sobre la carta de modo puntual, lineal o zonal.

A esto, atinente a la simbología, se agregan similares consideraciones que afectan a la rotulación. Y dentro de este tema, la toponimia desempeña un importantísimo papel identificatorio (8).

Queda aún para considerar el caso de hallarse el topógrafo ante un accidente natural o artificial para el cual no esté previsto el signo que corresponde. Ante esto la publicación del IGM establece la obligatoriedad de crear un signo apropiado y consignarlo en las referencias. Se fijan los siguientes condicionamientos:

- 1-que responda al criterio y a las normas vigentes en la materia;
- 2-que no provoque confusión por su similitud con otro signo normalizado;
- 3-que constituya la representación mejor definida del accidente;
- 4-que sea simple su dibujo.

Es de este modo que poseemos ya constituido nuestro lenguaje cartográfico. Su gramática o modo de utilizar correctamente este lenguaje está configurada por las normas que definen el uso de cada uno de los signos, los principios de todo arte gráfico y la tradición secu-

(8) Remitimos a nuestra publicación Toponimia, Ceilp.

lar cartográfica que ha venido a configurar así como una lógica subyacente para la expresión correcta del interés humano generador de la cartografía. No olvidemos que la cartografía se inició antes no solo que la semiología gráfica, que es muy reciente, sino también antes que la historia escrita.

Finalizada esta extensa consideración acerca del lenguaje cartográfico, debemos referirnos a la escala, pues condiciona fuertemente al lenguaje gráfico al gravitar sobre la representación espacial.

La escala como factor determinante sobre la expresión.

La escala es una proporción entre una magnitud representada sobre la carta y su valor real sobre el terreno. En cartografía significa la magnitud de reducción de toda longitud previamente a su representación plana.

La escala influye decisivamente sobre la expresión gráfica. En primer lugar limita el accidente mínimo a representarse en tamaño y forma, admitiéndose generalmente que 1:20000 es la menor escala que permite tal cosa con algunos accidentes y construcciones humanas.

Pero el trabajar con escalas menores obliga a realizar un proceso generalizador donde se unen íntimamente a través del interés humano la precisión cartográfica con la expresión gráfica (9).

Los pasos a seguir son:

- a) selección de los elementos a graficar;
- b) esquematización de los fenómenos graficables;
- c) simbolización adecuada;
- d) armonización del conjunto.

Los veremos someramente:

- a) Selección: Al disminuir la escala los accidentes representables - pueden superponerse o, por ser muy numerosos, sobrecargar y confundir la lectura de la carta, puesto que la simbolización ocupa un área tanto más extensa cuanto mayor sea el denominador de la escala. Se impone entonces un proceso de selección de elementos a representar.

Lo que se realiza en esta etapa consiste entonces en eliminar aquellos accidentes y símbolos cuya presencia perjudicaría la claridad de la representación. La simplificación alcanza a la red hidrográfica, la densidad de centros poblados, la rotulación, etc.

Para regularizar los criterios personales, ya la publicación de signos cartográficos del IGM dispone en su ejemplificación gráfica el modo de representar los signos según la escala de referencia. A este fin determina en tres columnas:

- i- Escalas 1:25000 - 1:50000 - 1:100000
- ii- Escalas 1:250000 - 1:500000
- iii- Escalas menores.

De acuerdo a ello dispone en los casos i) la graficación normalizada del signo; en el caso ii) alguna variación o supresión de su representación, cosa muy frecuente en la escala 1:500000; en el caso iii)-

(9) Joly, F. op. cit, pg. 108: "La expresión contribuye de modo importante al valor científico de un mapa. En cartografía topográfica, resulta inseparable de la precisión, a la que completa. En cartografía temática, su papel es prioritario, puesto que entonces el objetivo esencial estriba en ofrecer una visión distinta y coherente de los hechos representados, y de sus correlaciones".

son muy limitados los accidentes representables: vías de comunicación importantes, aeródromos, límites, cotas altimétricas y muy pocos más.

Relacionada con la selección está la solución a dar para los casos de superposiciones de símbolos al pasar a escalas menores. Aquí se debe proceder a realizar una selección muy estricta y una valoración relativa entre los signos a representar. Luego, se dará la ubicación correcta al símbolo de mayor significación planimétrica y los restantes se agruparán a su alrededor guardando la posición relativa que tengan en el terreno.

b) Esquematzación: Consiste en la racional utilización de las variables visuales seleccionadas para la confección de los signos. En este paso se suprimen, por ejemplo, las inflexiones inútiles en caminos, vías férreas, cursos de agua, curvas de nivel y demás accidentes de implantación lineal.

La esquematización debe ser realizada muy criteriosamente y atendiendo a todos los fundamentos aludidos en este trabajo, en especial, al interés humano. Por élllo sería un grave error llevarla a cabo sin otro miramiento que el geométrico. A veces la buena realización de la esquematización debe conducir a exagerar ciertas formas como un trayecto fluvial con numerosos meandros, porque esto es una más fiel representación de la realidad que la exagerada simplificación a que nos autorizaría la rígida aplicación de la escala o la consideración de la influencia del error gráfico. Tanto más perjudicial es llevarla a cabo con las curvas de nivel sin atender a la morfología del terreno. Puede así quedar sin expresión adecuada, contrariando la finalidad de la carta, una zona que por haberse simplificado mucho el trazo de las curvas no permite ninguna interpretación del terreno representado. Es conveniente, por tanto, que la esquematización exagere a veces los rasgos debidos para resaltar lo que es característico del terreno, volviéndose expresiva, como debe realmente serlo al integrar un lenguaje gráfico. Así a curvas de nivel muy quebradas podemos relacionarlas con relieves erosionados por hielos, etc. permitiendo inferencias acerca del suelo y su uso en una incipiente labor de interpretación cartográfica.

c) Simbolización: Consiste en la adopción de figuras para representar accidentes de interés que de otro modo no serían registrables. Tales figuras son precisamente los signos cartográficos. Este paso está constituido por la conformación del lenguaje cartográfico como ya hemos expuesto anteriormente. Cabe agregar que la colección de signos a utilizar y su dimensionamiento están ya estipulados en el Reglamento de Signos Cartográficos del IGM en lo que respecta a cartas topográficas, existiendo ciertas variaciones para las publicaciones de otras Reparticiones especiales como Hidrografía Naval o Institutos especializados de Aeronáutica.

d) Armonización: Este es un paso de preservación de las relaciones mutuas entre los elementos de la carta, tomada esta en su totalidad: formato, distribución de espacios, título, leyenda (referencias y abreviaturas), representación gráfica propiamente dicha del terreno, etc. Por este paso, a más de claridad y precisión, se otorga a la carta valor estético, continuando un objetivo cartográfico de todos los tiempos.

Consideraciones finales.

Todo lo hasta aquí expresado debemos meditarlo principalmente con relación al uso de la cartografía en general, al modo de un geógrafo,

por ejemplo. Para un topógrafo se ha hecho costumbre exponer muy poco de las razones y algo de lo que es útil, entendiendo así al conocimiento de algunos signos particulares. Basta para comprobarlo con hojear los textos habituales.

No hemos juzgado sano este criterio. Creemos que no hay saber si no es por sus causas y hemos intentado mostrar al menos su existencia, ya que para tratar de ellas habría necesidad de mayor tiempo y elementos.

Más allá de los signos topográficos, el estudio debe remontarse al conocimiento, somero sí, pero claro de que configuran un lenguaje como el verbal, pero hecho de variables visuales, con propiedades particulares que hay que considerar porque los signos son para conservar, comunicar, intercambiar ideas, acerca del espacio geográfico.

Si configuran nuestro lenguaje técnico, debemos estudiar sus valores y sus limitaciones, las razones que permiten su permanencia y - tienden a su universalización.

Finalmente, quizá sea más interesante saber que tras la carta, de cualquier época que fuere, hay hombres que se interesan en decirnos algo. Y nosotros en escucharles.

Apéndice

F. Joly transcribe las variables visuales y su posible uso según la obra de J. Bertin Semiologie graphique, París, 1967. El interés que tiene la tabla sinóptica hace que la transcribamos conjuntamente con algunas explicaciones del trabajo de Joly:

"Cada variable visual tiene sus propiedades perceptivas, diferentes con respecto a su aplicación a las diversas relaciones lógicas que tra tan de expresarse en la cartografía.

"La percepción puede ser:

-asociativa: es decir, capaz de poner en evidencia los parecidos o se mejanzas que existan entre los objetos cartografiados, de modo que se les pueda reagrupar fácilmente en un mismo conjunto; en el caso contrario, la percepción se llama disociativa;

-selectiva: es decir, capaz de poner en evidencia las diferencias e xistentes entre los objetos, de modo que se puedan aislar del resto los que pertenezcan a una misma categoría;

-ordenada: si permite clasificar los objetos en el sentido de una va riación progresiva;

-cuantitativa: si es apta para establecer una relación numérica, o u na ponderación, entre las categorías de una misma componente.

Ninguna variable posee a la vez todas las propiedades perceptivas. Todas ellas tienen sólo propiedades parciales, más o menos ventajosas, según que la percepción buscada deba ser espontánea, o resultado de un estudio atento del conjunto de signos. Nótese, por ejemplo, que el tamaño y el tono, por ser disociativas, constituyen excelentes variables de selección. La forma es, por el contrario, esencialmente asociativa. La única variable cuantitativa válida es el tamaño". (10)

--
(10) F. Joly, op.cit., pgs. 80/1.

Cuadro de las Variables visuales

Implantación:		puntual	lineal	zonal
Forma	A			
Tamaño	S O Q			
Orientación	S A			
Color	S A			
Valor	S O			
Grano	S A O			

Valor de la percepción

A asociativa S selectiva O ordenada Q cuantitativa

(Según J. Bertin, reproducida por F. Joly, op.cit., plancha I)

Seguidamente desarrollaremos una ejemplificación que expone F. Joly aplicándola a un mapa de industrias:

1. Longitud Representadas por la ubicación en x,y del símbolo
2. y Latitud correspondiente.
3. Color Utilizaremos el rojo para distinguir la industria me-
talúrgica; el verde, para la química; etc.
4. Valor El rojo intenso representará las construcciones mecá-
nicas; rojos más claros indicarán otras aplicaciones
de esta industria: herramientas, fundición, etc.
5. Forma Con un triángulo equilátero rojo intenso indicaremos
que el producto es automotor; etc.
6. Grano Con diferencias de grano en triángulos rojo intenso
indicaremos: ▲ camiones; ▲ turismo; etc.
7. Orientación Por medio de la orientación indicaremos, referido a
camiones, fábricas de ▲ motores; ▼ carrocerías; ◀ montaje.
8. Tamaño Indicaremos su valor económico o social (nº de uni-
dades, empleo de mano de obra, etc.) en forma crecien-
te (aplicado a fábrica de motores para camiones):

