

Fuentes consultadas:

- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
- Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>

## VARIABLES VISUALES

### Definición

Se denominan variables visuales a aquellas características que diferencian un signo de otro. Dos marcas gráficas dibujadas en un plano (por ejemplo dos puntos), pueden diferenciarse por tener diferente color, forma o tamaño. Los factores que producen estas alteraciones gráficas (como el color o la forma, entre otros) se denominan variables visuales. Dependiendo de los autores, las variables visuales toman diferentes denominaciones. A continuación se expone la propuesta del cartógrafo francés Jacques Bertin, autor de la primera clasificación aplicada a la cartografía, publicada en su conocido libro “*Semiologie Graphique*”.

### Las siete variables visuales clásicas

Bertin definió y sistematizó la utilización de las variables visuales capaces de proporcionar una tercera dimensión a las dos dimensiones del plano. La expresión 'tercera dimensión' debe entenderse como cualquier característica atribuible a una determinada posición. Por ejemplo, la densidad de población, la temperatura, el tipo de suelo o vegetación. Las variables visuales según Bertin son siete: posición, forma, orientación, color, valor, textura (o grano) y tamaño. A continuación se muestran aplicadas a los tres elementos conceptuales que utiliza el sistema gráfico: el punto, la línea y el plano. (Figuras 8a, 8b y 8c).

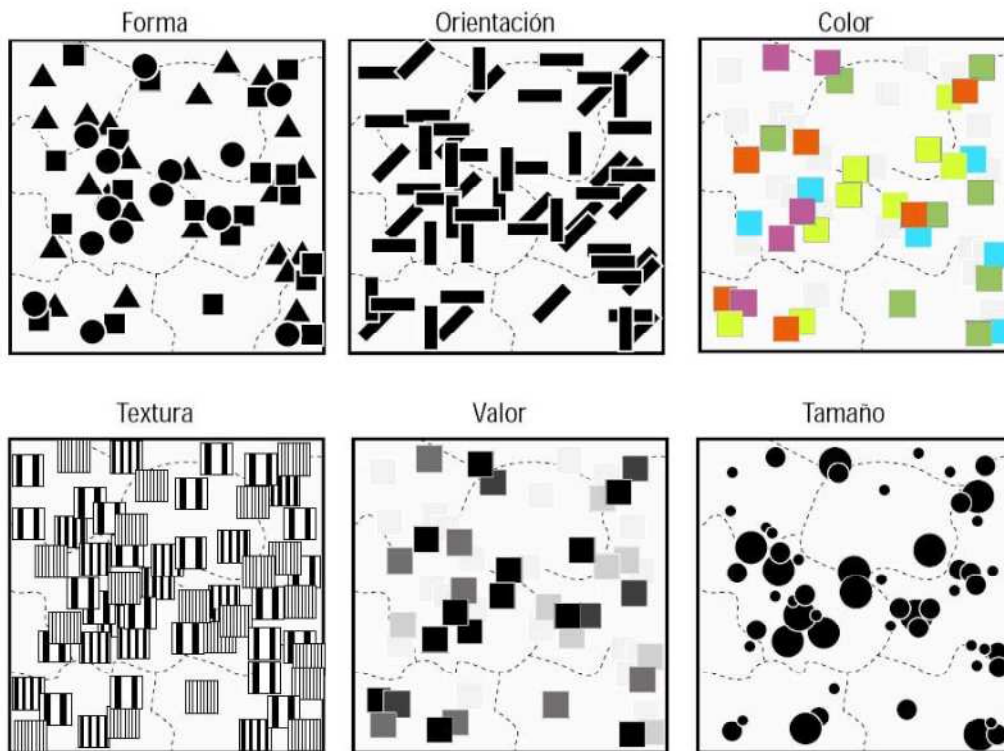


Figura 8a. Variables visuales aplicadas a elementos puntuales

Fuentes consultadas:

- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
- Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>

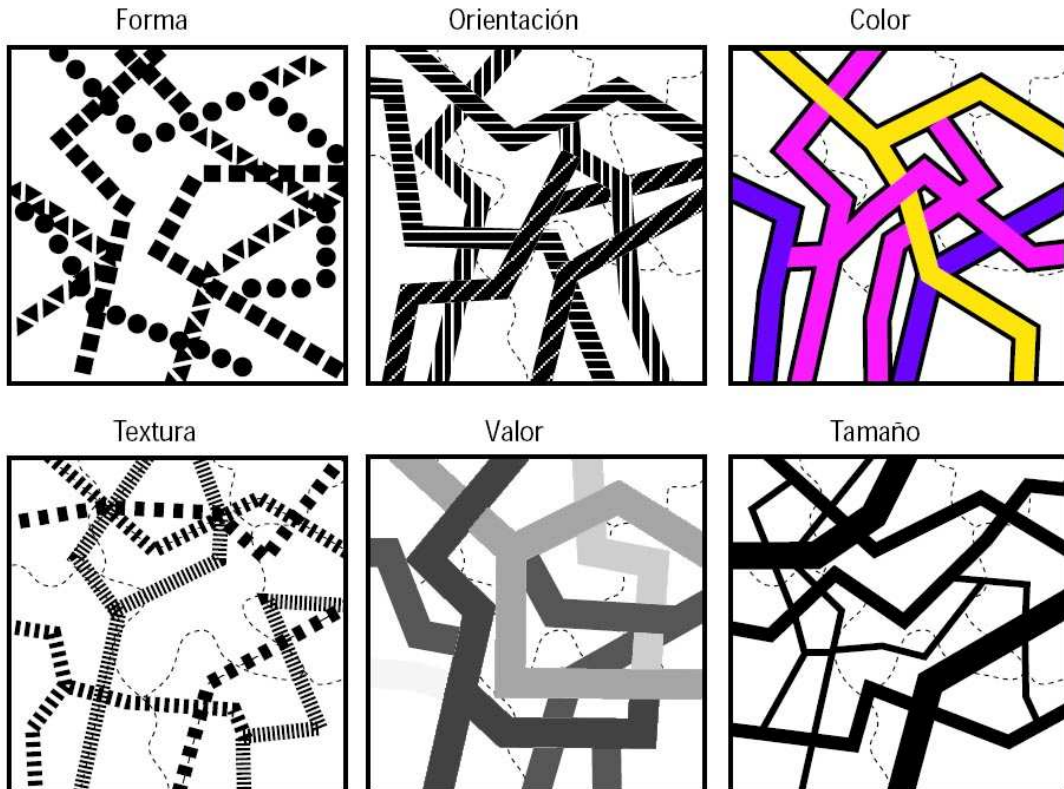
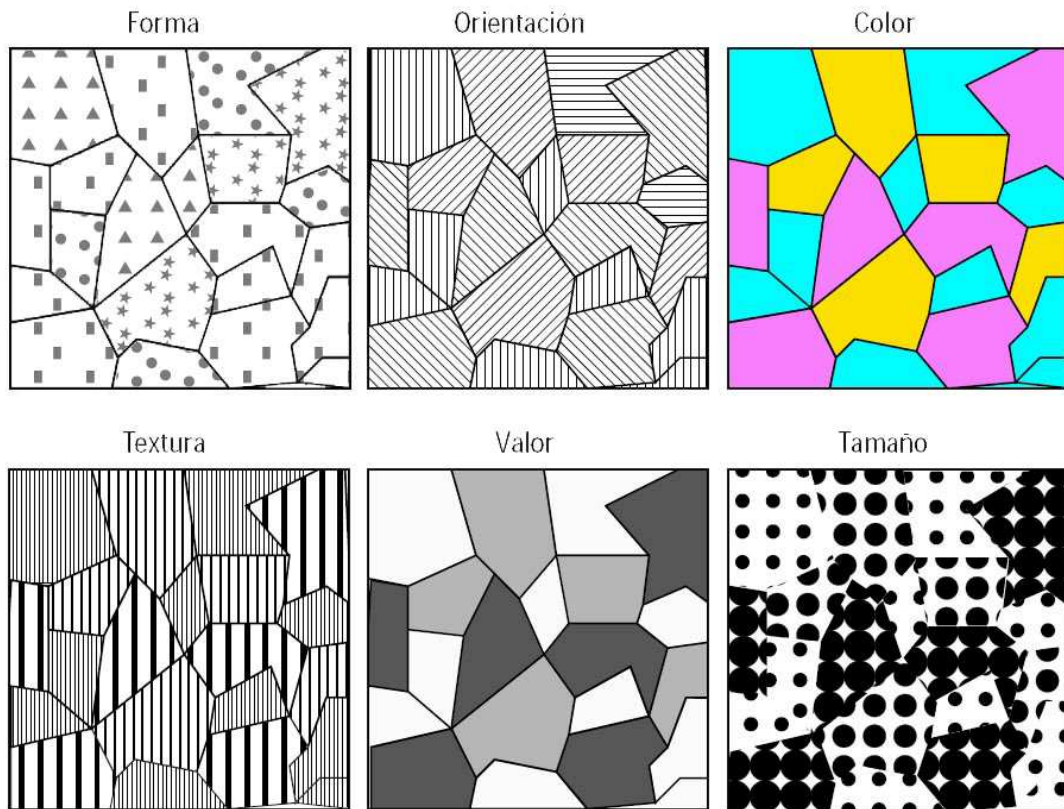


Figura 8b. Variables visuales aplicadas a elementos lineales



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO. DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA  
CATEDRA CARTOGRAFÍA  
APUNTES DE CÁTEDRA UNIDAD 6

Fuentes consultadas:

- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
  - Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>
- 

*Figura 8c. Variables visuales aplicadas a elementos superficiales*

- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
  - Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>
- 

### *Símbolos Puntuales:*

Los símbolos de punto no solo señalan emplazamientos puntuales específicos, sino que también suelen describir uno o más atributos de esos emplazamientos. Los símbolos que varían en tamaño son, habitualmente, similares en cuanto a su forma, a menos que el autor del mapa necesite representar en un único mapa las variaciones en magnitud de dos o más tipos de lugares o características. Los símbolos que varían en forma pueden ser tanto geométricos como pictóricos. Los iconos pictóricos simples que representan sin ambigüedad características reconocibles pueden evitarle al lector del mapa remisiones tediosas hacia las referencias, especialmente en mapas grandes cargados de símbolos de punto que representan una gran variedad de categorías. La orientación es la variable reitniana primaria para las flechas que representan la dirección de un movimiento y una variable secundaria importante para iconos pequeños que representan unidades militares, barcos o barreras. El color puede ser un estímulo redundante o secundario para diferenciar entre unidades militares contrarias representadas por símbolos de punto geométricos o pictóricos. Pero el tono y el valor de grises tienden a no ser efectivos como variable reitniana principal para puntos propiamente dichos y otros símbolos de punto diminutos con superficies demasiado pequeñas para diferenciar fácilmente un símbolo en particular de aquellos que lo rodean. La forma funciona mejor que el tono y el tamaño funciona mejor que el valor.

Los símbolos de punto cuantitativos se pueden ubicar en una escala de longitud, área o volumen.

Dado que la escala de área y la de volumen permiten una mayor diferenciación visual entre los valores más pequeños, los autores de mapas pueden encontrar esta propuesta más atractiva para representar en mapas fenómenos agrupados hacia el extremo más bajo de un rango. Sin entrenamiento, sin embargo, el sistema ojo-cerebro tiende a subestimar los valores de los símbolos más grandes, porque el tamaño relativo de un símbolo es estimado como un promedio mental ordinario de su área y su altura.

Los símbolos de punto graduados proveen tres tipos de información. El observador del mapa puede estimar valores representados por símbolos particulares, comparar dos símbolos estimando su tamaño relativo como una relación o fracción, o evaluar amplios patrones regionales representados colectivamente por símbolos de punto en un mapa. Los *estímulos ancla*, que representan algunos valores específicos rotulados en las referencias del mapa, relacionan todos los símbolos de punto graduados con los valores de los datos que les corresponden. La representatividad de estos valores ancla afecta la precisión de las estimaciones del observador de símbolos de punto individuales. Pero los estímulos ancla representativos respaldan solo la primera de estas tres tareas de recuperación de información, porque el observador del mapa que compara dos lugares o que busca tendencias regionales tiene escasa necesidad de consultar las referencias.

Cuando elige un tipo de escala, el autor de mapas debe considerar cómo el rango y la dispersión de los valores de los datos pueden afectar la habilidad del lector para juzgar las diferencias en el tamaño de los símbolos. Un amplio rango con unos pocos valores muy altos tiende a reducir la precisión con la que los observadores pueden reconocer las diferencias entre los símbolos más pequeños. Cuando la distribución está distorsionada por unos pocos valores altos, o *valores fuera de rango*, el escalado de volumen puede ser útil para destacar las diferencias en el extremo más bajo de la escala. Después de todo, en muchos estudios, la diferencia entre una ciudad con 10.000 habitantes y una ciudad con una población de 50.000 puede ser tan importante como la diferencia entre una gran ciudad con un millón de habitantes y una metrópoli con una población de cinco millones. Las escalas de área y volumen son menos útiles cuando los valores de los datos están distribuidos uniformemente en un rango pequeño.

Los símbolos cartográficos deberían responder a los requerimientos de información de los lectores. Si un mapa cuantitativo tiene el objetivo de distinguir solo tres o cuatro categorías de fenómenos de punto, su autor debe comprimir el rango continuo de valores de datos en un número limitado de categorías de significado, donde cada una de las categorías más altas esté representada por un símbolo de punto perceptiblemente más grande y su estímulo ancla, asociado con un rango de valores. El *rango clasificado de símbolos de punto* resultante

Fuentes consultadas:

- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
- Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>

sacrifica una vista apenas más precisa de los datos crudos en favor una presentación más fidedigna de lo que el autor considera significativo. Si las comparaciones de pares son importantes, el autor del mapa puede también querer evitar las escalas de dos o tres dimensiones o complementar el mapa con gráficos de barra que comparen magnitudes importantes analizadas en el texto. Si la comprensión del lector del patrón geográfico de distribución es más importante que las comparaciones, la escala de área o volumen puede ser útil cuando predominan valores de datos pequeños.

Los símbolos de punto con dos categorías pueden ser pequeños y numerosos porque los lectores de mapas son capaces de decodificar con mayor facilidad símbolos binarios simples que símbolos de punto graduados que representan un rango continuo de valores.

Los símbolos de punto que poseen interiores que pueden llenarse o quedar vacíos habilitan una comprensión rápida a través de una metáfora sencilla de presencia-ausencia. En el nivel más simple, un pequeño círculo identifica la localización de un tipo dado de rasgo, y según el interior del círculo esté lleno o vacío se indica la presencia o la ausencia de un atributo. Este esquema puede ser efectivo en mapas que abarcan un tema único con títulos directos. Por ejemplo, un mapa sobre la sindicalización en las minas puede usar círculos llenos para señalar minas sindicalizadas y círculos vacíos para indicar las minas no afiliadas a sindicatos. Un mapa de dos atributos con círculos, triángulos y cuadrados llenos y vacíos puede emplear las diferentes formas para distinguir entre tres categorías de una característica determinada y un código dicotómico de lleno-vacío para señalar la presencia o la ausencia de una segunda característica. Los círculos llenos por la mitad comunican intuitivamente una condición presente solo en parte. Incluso en un signo de cualquier otra característica (triángulo o cuadrado, etc.)

Llenar el interior de un símbolo de punto puede mejorar la fiabilidad del escalado lineal cuantitativo al añadir un marco de referencia que explote la metáfora del termómetro.

El agregado de una pequeña marca gráfica en la mitad de un símbolo puntual habilita una decodificación aún más exacta, especialmente para valores cercanos al punto medio del rango.

- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
- Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>

### *Símbolos lineales*

En contraste con los símbolos de punto, los símbolos lineales cartográficos tienen no solo localización, sino también longitud. La extensión lineal puede explotar cualquiera de las seis variables retinianas de Bertin. Además de permitir variaciones laterales e interiores en tamaño y valor, los símbolos lineales compuestos por hileras de pequeños símbolos de punto o guiones pueden variar en forma y textura. Como la longitud habilita un escenario mayor para la diferenciación visual, los símbolos lineales de ancho mediano pueden variar en tono con mayor efectividad de lo que pueden hacerlo los símbolos de punto de tamaños estándar. Las características lineales poseen variaciones intrínsecas de forma y orientación; además, los símbolos lineales que representan flujos o calles de sentido único requieren frecuentemente marcas gráficas que señalen dirección.

Al igual que las de los símbolos de punto cartográficos, las variables retinianas de los símbolos lineales tienen especializaciones. La forma y el tono reflejan diferencias entre categorías y tipos de características; el tamaño, el valor y la textura indican diferencias de cantidad o de importancia y la orientación señala, por medio del uso de flechas, dirección. En los usos más comunes de los símbolos lineales, las diferencias en grosor representan la magnitud relativa del tráfico de las autopistas, el comercio exterior y otros flujos, mientras que las diferencias de textura representan la importancia relativa de límites municipales, estatales y nacionales.

Aunque la relación entre magnitud y tamaño de los mapas de flujo tiene bases firmes en la teoría gráfica, el uso de variaciones de textura para representar la jerarquía de límites políticos refleja, al menos en parte, la tradición cartográfica. Los mapas de calles y de rutas también contienen asociaciones tradicionales entre símbolos y características, como el uso de líneas azules para indicar ríos, arroyos y canales. En tanto parte de un vocabulario gráfico común, los símbolos cartográficos tradicionales promueven, habitualmente, una decodificación eficaz.

No todos los símbolos tradicionales son de uso internacional y lo que el autor de un mapa puede considerar un símbolo estándar puede confundir con facilidad a los lectores extranjeros condicionados por un idioma gráfico distinto. Un ejemplo típico lo constituyen las líneas finas sólidas atravesadas por cruces regulares utilizadas en los mapas de los Estados Unidos para señalar vías férreas. Acostumbrados desde la infancia a asociar estos símbolos con vías de tren, la mayoría de los estadounidenses pueden identificarlos instantáneamente, sin necesidad de recurrir a las referencias del mapa. Sin embargo, el significado de estos símbolos no es obvio para los lectores europeos, habituados a los mapas de ruta en los que las vías férreas están representadas con líneas negras sólidas, relativamente gruesas. Cuando se dirige a un público internacional, el autor de mapas debe ser especialmente cuidadoso y proveer ejemplos en las referencias o colocar rótulos no ambiguos, adyacentes a los símbolos individuales.

En muchos casos, las asociaciones tradicionales entre un símbolo y una característica son tan fuertes que transgredirlas puede conducir a confusiones o interpretaciones erróneas. Por ejemplo, un mapa en el que el símbolo utilizado tradicionalmente para representar vías férreas se usa para un sistema de tuberías o un límite político puede despistar, o al menos confundir momentáneamente, a muchos lectores. Algunos códigos semióticos son, de hecho, tan conocidos que los lectores pueden ignorar las referencias y decodificar el símbolo en forma errónea. El autor de mapas debe estar alerta y ser cauteloso cuando emplea símbolos convencionales como los utilizados en mapas de ruta, mapas topográficos y otros productos cartográficos de amplia circulación.

Aunque las convenciones en la simbolización reflejan habitualmente la lógica semiótica, como también la tradición cartográfica, algunos símbolos estándar son más lógicos y naturales que otros. Por ejemplo, los autores de mapas europeos suelen rechazar el símbolo formado por líneas y cruces utilizado tradicionalmente en los Estados Unidos para representar vías férreas porque no lo consideran totalmente coherente. Si bien sus cruces uniformemente espaciadas son análogas a lazos o cuerdas, el símbolo en su totalidad sugiere más un monorriel que las dos vías de acero paralelas utilizadas por los trenes comunes. Aun así, los símbolos lineales basados en una metáfora de abreviación o atenuación cuentan con una amplia aceptación internacional.

- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
- Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>

Por ejemplo, las líneas punteadas o formadas por guiones son ideales para representar autopistas en construcción, caminos de tierra deteriorados, vías férreas abandonadas y límites inciertos entre regiones lingüísticas o culturales. Aunque, el símbolo abreviado más efectivo es una versión cortada pero, por otro lado, idéntica a la del símbolo lineal que representa la contraparte completa o más funcional de la característica en cuestión.

Otro tipo de metáfora de atenuación es la capa visualmente recesiva, *proyectada de fondo*, formada por líneas, rótulos y otros símbolos que representan características menos importantes, provistas como marco geográfico de referencia. Por ejemplo, los símbolos lineales grises forman una capa en un plano de fondo que tiende a atraer en menor medida la atención del lector, que los símbolos contrastantes de color negro sólido en la capa de primer plano. El contraste fácilmente decodificable entre capas de símbolos negros y símbolos en tonos de gris demuestra la efectividad del valor como variable retiniana para comunicar importancia relativa.

Las restricciones causadas por el grosor de los símbolos lineales limitan la flexibilidad y el uso de algunas variables retinianas. Las líneas finas y de grosor mediano, por ejemplo, no toleran un rango de valores de gris o tonos con la misma efectividad que las líneas relativamente más gruesas, y las líneas grises muy finas muchas veces desaparecen en la impresión.

Las restricciones pueden también ser estéticas; porque las líneas muy gruesas pueden sobrecargar el mapa visualmente (sobre todo si son muchas) y el tamaño tiene menos flexibilidad como variable retiniana para símbolos lineales que para símbolos de punto. Otras restricciones son impuestas por las limitaciones de los medios que se usan para dibujar, que pueden permitir hasta seis grosores diferentes, y por el ojo humano, que puede ser incapaz de reconocer pequeñas diferencias en el grosor.

Las líneas de flujo que representan migraciones, transacciones bancarias, llamadas telefónicas y otras transferencias entre pares de puntos o áreas pueden diferenciarse claramente de los símbolos lineales que representan características lineales o límites.

En otro ejemplo podemos pensar en que las líneas de flujo pueden saltar o sortear áreas, ciudades y otros espacios para enfatizar los vínculos significativos entre orígenes y destinos muy separados. Al ignorar las redes de transporte y comunicación por donde circula el tránsito, las líneas de flujo usan la orientación para relacionar un origen con su destino. Aunque la teoría puede estimular la puesta en escala de símbolos lineales para que su grosor sea proporcional al tamaño del flujo que representan, la práctica común consiste en agrupar los valores de datos en no más de cinco o seis categorías de magnitudes representadas por líneas de flujo progresivamente más gruesas y fácilmente diferenciables. El tamaño y el valor pueden servir como variables retinianas secundarias para representar la importancia relativa de los flujos, pero la dirección tiene el papel dominante y requiere flechas prominentes y carentes de ambigüedad. Los símbolos de flujo podrían, lamentablemente, desordenar un mapa que intentara representar todos los flujos posibles entre pares; en esos casos el autor del mapa podrá necesitar no solo trazar un umbral que le permita excluir flujos menores, sino también utilizar mapas separados para representar los orígenes y los destinos más importantes con vínculos múltiples.

Otro símbolo lineal atípico que utiliza la orientación como variable retiniana es la *isolínea*. Una isolínea representa un valor numérico particular y traza un camino continuo entre puntos adyacentes que comparten ese valor. Pero como los puntos de datos son escasos y reflejan con frecuencia medidas no representadas por sus propias isolíneas, el autor del mapa debe estimar los caminos de las isolíneas por interpolación, un proceso de conjetura fundamentada. La interpolación supone que las medidas reflejan una superficie sencilla, donde la isolínea que representa un valor de 5 pasa justo por la mitad, entre los puntos con valores de 3 y 7. Cuando pasa entre los valores 9 y 12, la isolínea que representa 10 lógicamente queda más cerca de 9 que de 12. Cuando las isolíneas tienen una diferencia de medida constante, o *intervalo de contorno*, su espaciado refleja la gradiente o el cambio. Empleadas comúnmente en las ciencias físicas para representar la temperatura atmosférica, la presión barométrica, la elevación del terreno y otros fenómenos ambientales, las isolíneas son también usadas algunas veces por científicos sociales para representar los patrones geográficos de diversos fenómenos cuantitativos como los valores inmobiliarios urbanos y la difusión de una innovación.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO. DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA  
CATEDRA CARTOGRAFÍA  
APUNTES DE CÁTEDRA UNIDAD 6

Fuentes consultadas:

- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
  - Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>
-



- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
- Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>

### *Símbolos de área*

Los símbolos de área están, al igual que los símbolos lineales y los de punto, más asociados a algunas variables retinianas que a otras. Los símbolos de área brindan un escenario generoso para la explotación de variaciones sutiles de valor, textura, forma y tono. En contraste, los límites fijos de unidades de mapas de área que no se superponen obvian las variaciones en tamaño, y la naturaleza unidimensional de la dirección limita el papel de la orientación como símbolo bidimensional. En mapas que muestran magnitud o dirección para superficies la estrategia más lógica consiste en colocar un símbolo de punto graduado o una flecha cerca del centro de cada área.

La adecuación de los símbolos de superficie también depende del tamaño de las características de superficie que se proyectan y de su importancia relativa. El tamaño es importante, porque los símbolos de superficie que representan áreas grandes pueden desviar la mirada del observador de características más pequeñas pero más importantes, mientras que los símbolos de superficie que representan áreas pequeñas pueden ser solo marginalmente perceptibles y difíciles de decodificar. Para áreas grandes y medianas de importancia secundaria una combinación de rótulos interiores y de símbolos que señalen límites distintivos brinda una descripción adecuada, visualmente recesiva. En contraste, las características de superficie demasiado pequeñas para contener una porción unívoca y fácilmente identificable del símbolo de superficie que les corresponde, pueden requerir símbolos de punto, rótulos complementarios, o la inserción de un mapa detallado que las haga evidentes e inteligibles.

Los símbolos de superficie pueden ser ideales para mapas que muestran tendencias y patrones geográficos basados en datos de unidades de superficie. Apropriados para unidades como países, provincias, estados, distritos o secciones censales, los símbolos de superficie pueden ser útiles también para las unidades resultantes de una clasificación del uso de la tierra u otra división especial de una región. Al rellenar colectivamente el mapa, los símbolos de superficie pueden centrar la mirada del observador en la coherencia o en la fragmentación de los patrones regionales. Los elementos de los patrones potencialmente significativos revelados por los símbolos de superficie incluyen amplias zonas de relativa uniformidad, bandas estrechas que representan contrastes tajantes y datos fuera de rango o excepciones a un patrón coherente o uniforme.

Podemos nombrar algunas cuestiones básicas al utilizar símbolos superficiales. La lógica gráfica, por ejemplo, es simple: cuanto más oscuro es el símbolo, más alto es el valor que representa. Cuando una serie gráfica varía solo en valor o en textura, el observador puede determinar fácilmente cuál de las dos unidades de área codificadas pertenece a la categoría más alta. El símbolo de superficie más oscuro indica el patrón espacial de los valores de datos más altos, y el más claro indica el patrón de los más bajos.

En el caso que existan símbolos de superficie que difieren en forma o tono que se ven diferentes, el observador infiere fácilmente que las áreas que representan son diferentes. Además, como la variación de la forma o del tono no sugieren una secuencia ordenada, es difícil que el observador del mapa interprete erróneamente diferencias de tipo como diferencias de valor.

Concebir una serie unívoca de símbolos de superficie que se oscurecen progresivamente para representar datos cuantitativos puede ser un desafío. La textura de la trama es importante porque los tonos de gris finamente texturados tienden a oscurecerse o a mancharse cuando se imprimen.

En este sentido es necesario tener en cuenta a los matices de la superficie. Recordemos que estos vistos en una superficie, consisten en filas o líneas de puntos pequeños; el número de líneas de puntos por pulgada describe la textura de la trama del símbolo. Una trama con 65 líneas por pulgada es más gruesa que una trama de 150 líneas, que tendrá una mayor cantidad de puntos mucho más pequeños. En impresos de alta calidad, matices de trama relativamente finos, por ejemplo, símbolos de 100, 133 o 150 líneas de puntos, producen tonos de gris estéticamente satisfactorios. Para trabajos en diarios e impresos de baja calidad, en general, la utilización de texturas relativamente gruesas de 55 o 65 líneas es una defensa prudente contra los desparramos de tinta, que pueden hacer que los pequeños puntos de tinta de un área de color gris medio crezcan y se fusionen en manchones de gris oscuro. Una estrategia segura para mapas que deben ser enviados a revistas profesionales o a editores de libros que cuidan los costos consiste en sacrificar la estética por la estabilidad gráfica y utilizar

- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
- Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>

tonos de gris un tanto más gruesos. Sin embargo, se debe guardar cuidado con el tamaño final en el que se va a reproducir el mapa: si un mapa de 6 pulgadas de ancho se va a reducir para ajustarlo a una columna de 3 pulgadas de ancho, el autor del mapa, por ejemplo, debe planear una trama de 65 líneas usando una trama de 32,5 líneas para la ilustración original de mayor tamaño.

Otros tres principios pueden guiar al cartógrafo precavido que decide usar símbolos de superficie en tonos de gris para representar datos cuantitativos. En primer lugar, debe usar una textura de trama uniforme para evitar una inversión embarazosa de la secuencia de los tonos de gris. Como la dispersión de tinta afecta más los tonos de gris finos que los gruesos, una serie graduada que tenga en el medio un símbolo de grano fino es particularmente vulnerable a una inversión de la escala de gris en la que el tono de gris correspondiente a una categoría media podrá, al ser impreso, aparecer más oscuro que el tono de gris correspondiente a la categoría más alta que le sigue. En segundo lugar, no debe usar más de cinco tonos de gris entre blanco y negro. Y, en tercer lugar, debe aprovechar la mayor diferenciación visual que se produce en el extremo más claro de la escala de grises. El contraste visual, por ejemplo, es mayor entre símbolos de superficie que tienen 5 y 15 por ciento de negro, que entre símbolos que tienen 45 y 55 por ciento.

Cuando se planifica colorear superficie se aplica fielmente la metáfora que versa cuanto más oscuro, más grande...o más valor...o más importante.

Cuando se opta por usar texturas y no colores sobre las superficies, es necesario recordar algunas cuestiones. Los símbolos de textura gruesa son inadecuados para las áreas pequeñas que representan valores de datos bajos, ya que pueden demorar o bloquear la decodificación si solo se muestra una de las líneas paralelas –o lo que puede ser peor, ninguna–. Si, además, en el mapa se emplea el color blanco como símbolo de área, en cada caso en el que se utilice el patrón de área más claro deben poder verse al menos dos líneas paralelas.

La decodificación estética y eficiente es importante también para los mapas que muestran diferentes tipos de áreas. Durante la elección de símbolos de área cualitativos, el autor del mapa debe equilibrar la necesidad de contraste visual con la apariencia estética. Las principales variables visuales para señalar diferencias de tipo o clase son la forma y el tono.

SI estuviéramos en una situación en donde el costo de la reproducción limita el uso del color en la mayoría de las publicaciones científicas de humanidades y ciencias sociales, el autor de mapas debe recurrir a símbolos de área que difieran en forma. Si se utilizan gráficos, el rango de opciones incluye no solo patrones de puntos, de líneas simples o de líneas cruzadas, sino también una gran variedad de *patrones de relleno*. Estos patrones de área pueden lucir diferentes e incluso llamativos en el menú de patrones de relleno del sistema de gráficos. Algunos tienen, incluso, algo de lógica semiótica; por ejemplo, las líneas horizontales con forma de ola pueden sugerir un cuerpo de agua. Pero una mezcla discordante de estos clichés gráficos distribuidos en un mapa sugiere que su autor es más un hacker con un juguete nuevo que un académico preocupado por describir o explicar relaciones geográficas.

Unos pocos principios generales pueden guiar la selección de símbolos de área cualitativos. En primer lugar, usar patrones similares para categorías similares y patrones relativamente diferentes para categorías diferentes. En un mapa de usos del suelo, por ejemplo, los símbolos que se utilicen para mostrar la alta y la baja densidad del uso residencial del suelo podrían ser ambos patrones de líneas cruzadas en forma diagonal, el más claro y grueso de estos símbolos representaría la densidad más baja de uso residencial de la tierra. Un patrón de puntos irregulares podría ser utilizado para representar el uso comercial y el uso industrial se podría identificar con un símbolo de superficie de color negro. De este modo, se podría proveer un contraste bien marcado entre texturas diferentes para destacar las diferencias funcionales más sustanciales entre las categorías de uso del suelo residencial, comercial e industrial.

En segundo lugar, explotar con cuidado las relaciones semióticas, como patrones que sugieren una apariencia *tupida* para bosques y patrones de líneas horizontales onduladas para agua. En el último caso, se debe tener en cuenta que algunos símbolos de superficie ondulados vibran y que la metáfora resulta inadecuada para pequeños lagos y estanques.

Fuentes consultadas:

- Introducción a la Semiología Gráfica (2009). Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento del Gobierno de España.
  - Variables Visuales y Símbolos Cartográficos (2012). Apuntes de Cátedra Edición Editorial. FFyL-UBA. En <http://edicionenlauba.wordpress.com>
- 

En tercer lugar, ser consistente en la asignación de símbolos específicos a tipos de características específicas cuando se trabaja con una serie de mapas. Por ejemplo, en una historia de la Primera Guerra Mundial, cambiar de un mapa a otro el símbolo que se utiliza para representar el territorio ocupado por Alemania puede confundir al lector. Por otra parte, el lector puede utilizar el código gráfico aprendido desde los primeros mapas de una publicación para descifrar con facilidad y eficiencia los mapas que aparecen en las páginas sucesivas.

Dos símbolos de superficie que tienen limitaciones prácticas y estéticas específicas son el negro y el blanco. Como el negro atrae al ojo y monopoliza la atención del lector, el tamaño promedio y la extensión de las características representadas con negro deben ser tomados en cuenta. Por ejemplo, en un mapa de uso de la tierra centrado principalmente en la forma y la distribución de los pueblos rurales, el uso de negro para señalar la tierra agropecuaria enfatiza una categoría poco significativa y produce una imagen sombría y oscura de la región. En mapas donde se muestran datos cualitativamente diferentes es preferible reservar el negro para las características más significativas y menos comunes.

A diferencia del negro, el blanco es un símbolo de área visualmente recesivo que resulta útil para representar agua, datos desconocidos y otras áreas que no forman parte de las características más importantes del mapa. El blanco es habitualmente una opción inadecuada para señalar características de área importantes, debido a que sugiere la metáfora de la “nada”, basada en la ausencia de tinta o tóner.