

Capítulo 4. Mapas de puntos

1 Introducción

En los mapas de puntos la información cuantitativa se representa por medio de la repetición de puntos que, a diferencia de los mapas de símbolos proporcionales, no varían en tamaño. El principio en el que se basan es elemental; cada punto representa un valor unitario, de forma que se acumulan y repiten hasta alcanzar el valor que tengamos que representar en cada zona.

El principio del punto es un método básico para mostrar la distribución de fenómenos de naturaleza discreta, y es típico verlo aplicado a casos como la población, las cabezas de ganado, etc. Mostramos así una información cuantitativa absoluta, a cuyo valor numérico se podría llegar por recuento de los puntos colocados.

Convencionalmente se utiliza el punto –la forma más simple de símbolo– como unidad de repetición, de donde le viene el nombre a esta técnica (también en inglés, dot maps). No obstante cualquier forma de tamaño adecuado sería válida para obtener un mapa de este tipo.

Sea la forma que sea lo importante es que no existe variación ni en su forma ni en su tamaño para representar el dato. Únicamente se colocan más o menos cantidad de puntos, para indicar así la mayor o menor ocurrencia del fenómeno. Este sistema trata por tanto de comunicar la variación de una cierta densidad espacial.

El resultado de la utilización de esta técnica puede ser muy elocuente ya que se obtiene un mapa que aporta muy buena impresión visual de las densidades relativas con que se presenta el dato en el espacio. Su distribución es descrita mediante este método de un modo realista, mostrando claramente las zonas de concentración y su tipo de agrupamiento, así como las dispersiones que sufre la variable.

Por ello es un mapa especialmente útil si la variable se distribuye de forma muy irregular, ya que permite ver claramente las características de la distribución según las agrupaciones, las disposiciones lineales y las dispersiones de los puntos. Es decir, mediante este tipo de mapa, la irregularidad de la distribución queda gráficamente patente.

Los datos deberán estar en forma absoluta, pues la expresión de densidad que se busca mediante la confección de este mapa, viene dada por el número de puntos que representen cantidades absolutas. Además, aunque se pueden representar mediante este sistema datos asociados a fenómenos continuos, es más adecuado utilizarlo para representar datos de naturaleza discreta (ver tema 7: Fenómenos geográficos).

2 Consideraciones

En el caso más simple un punto representa una unidad. Se selecciona un símbolo puntual para representar cada elemento discreto de la distribución y se coloca en la localización geográfica correspondiente dentro de cada unidad administrativa.

No obstante, normalmente un punto representará múltiples unidades. Entonces habrá que decidir acerca de ciertas cuestiones que comienzan a complicarse como la posición de cada punto, su tamaño y su valor. Se pasa ahora por tanto a estudiarlas con el siguiente orden: Localización, valor y tamaño del punto, distribución de los puntos y por último el diseño de la leyenda

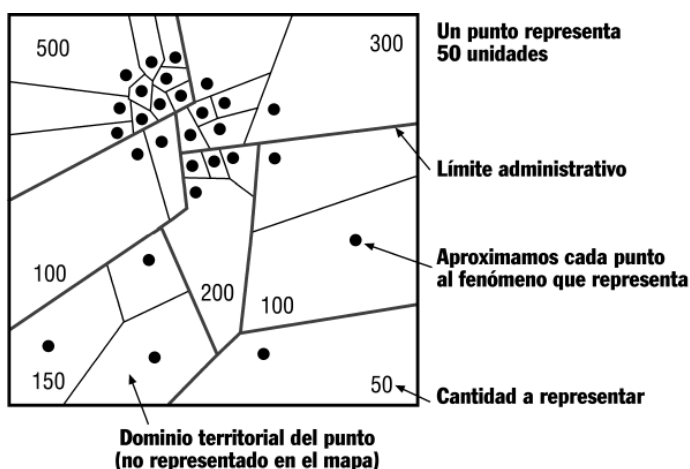
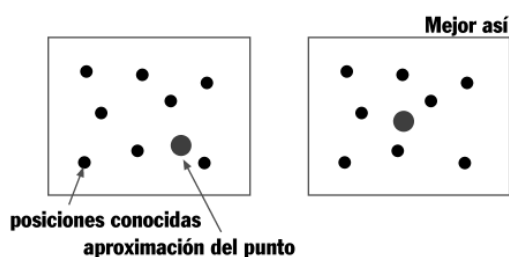
3 Localización del punto

Si un punto tiene como valor la unidad, la localización del punto en el mapa no es problema. Siempre que ésta sea conocida y la escala lo permita, colocamos en punto según sus coordenadas correspondientes.

No obstante esto supone disponer de una cantidad de información de la que normalmente no se dispone y de escalas más bien grandes, lo cual no sucede normalmente. Por ello lo habitual es no poder detallar hasta tal punto la representación de la distribución con lo que el punto representa un valor superior a uno.

En este caso la localización del punto en el mapa tiene que ser una especie de “resumen de localizaciones”. Es decir, el punto representa la distribución del dato en un área –dominio territorial del punto– y no en un punto, para lo que situaremos el punto según el principio del centro de gravedad.

La localización precisa es importante para el resultado final del mapa, por lo que se debe prestar atención a este resumen de localizaciones, es decir, a la generalización de la distribución que se va a realizar. En esta generalización, será necesario, como en toda generalización, mantener el carácter original de la distribución.



En la práctica, el centro de gravedad se determina sustituyendo cada par de puntos por uno nuevo, hasta quedarnos por único punto en la zona unitaria.

En mapas de pequeña escala la localización de los puntos no supone un gran problema, ya que el punto cubre un área grande, y su colocación adecuada por tanto, puede realizarse sin mayores problemas.

4 Tamaño y valor del punto

Al hablar del diseño de este tipo de mapas es importante considerar ciertos aspectos formales del símbolo puntual elegido, ya que sus variaciones influyen notablemente en los resultados.

Tamaño

Si el punto es muy grande éste cubrirá mucha superficie del mapa y existirán muchos solapes entre puntos. El mapa tendrá una apariencia tosca, lo que no resulta deseable. Por el contrario, un punto demasiado pequeño puede proporcionar un mapa de aspecto vacío.

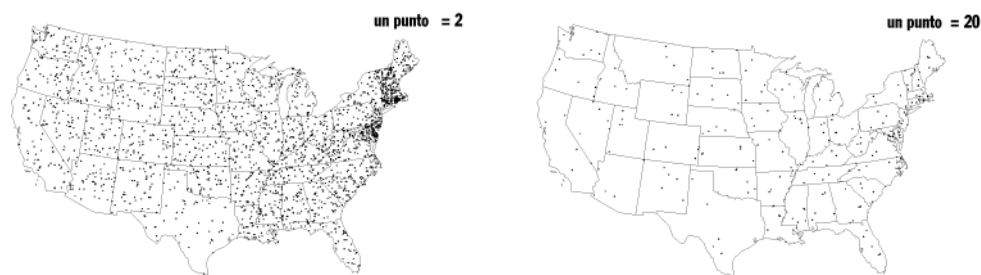


En ocasiones para mapas en los que los puntos representen una cantidad de superficie (por ejemplo, un punto representa 10 Ha), también podemos intentar encontrar un tamaño a la escala del mapa.

Valor

Considerando el valor del punto; si éste representa un alto número de unidades en el mapa aparecerán pocos puntos, y con un escaso número de puntos es difícil poder mostrar la distribución de la variable de forma adecuada.

Por el contrario, cuando el punto represente un número demasiado bajo para el mapa, la gran masa de puntos necesarios podrían llegar a solaparse en toda la superficie cartografiada, sin que lleguemos a mostrar las diferencias existentes en la distribución.



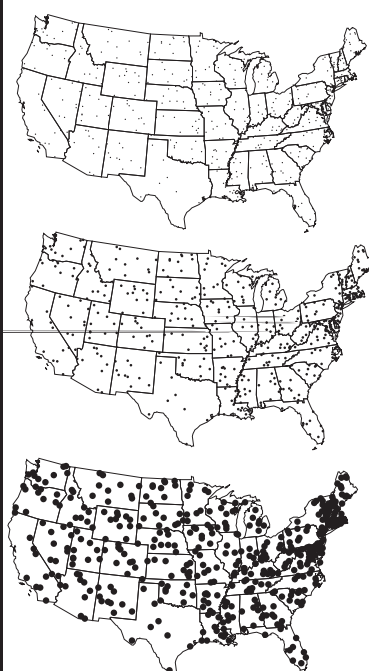
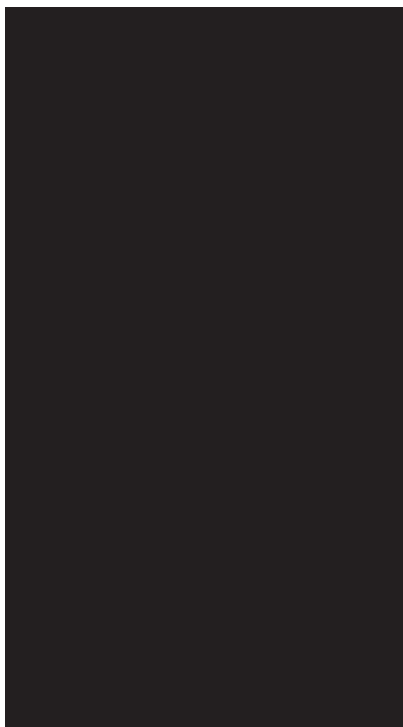
Tamaño y valor del punto

Ambos problemas, el tamaño y el valor del punto, deben ser analizados de forma combinada en cada mapa, ya que el tamaño depende del valor que vaya a representar el punto para un mapa dado.

Pensemos en un mismo mapa. Si el punto va a representar 10 unidades, habrá más puntos que si va a representar 100; por lo que en el primer caso, necesitaremos puntos más pequeños que para el segundo. Pero veámos esto mejor con un ejemplo gráfico donde se representan los mismos datos con valores y tamaños diferentes para el punto.

El criterio a seguir es el de dar una buena impresión visual de la distribución y densidad relativa de la característica. El tamaño y el valor podrán ser seleccionados por tanto, de forma que los puntos se fundan entre sí en las áreas más densas.

Además es obvio que el tamaño y el valor del punto elegidos, afectan inevitablemente a una impresión acerca de la precisión que el mapa pueda proporcionar. De esta forma si los puntos son muy pequeños y con un valor asociado también pequeño, el mapa podría parecer más preciso de lo que realmente es. Por otro lado, una elección opuesta –puntos grandes, representando valores altos– hace que el mapa tenga un aspecto poco expresivo.



Como norma general la elección del valor-tamaño del punto se hará de forma que en la áreas más densas, los puntos se solapen. Un ejemplo de cómo proceder a la hora de elegir el tamaño y el valor del punto es el que sigue a continuación.

Se está confeccionando un mapa en donde se representa la distribución de la población rural. El valor mínimo es de 750, y el máximo es de 6000 en sus respectivas unidades de enumeración.

1º.- **Selección del valor del punto:** Se selecciona según lo indique la zona menos densa. Si dicha zona en el mapa queda adecuadamente representada por tres puntos, cada punto equivale a 250 unidades.

2º.- **Definición del tamaño del punto:** Se selecciona según la zona más densa donde el valor a representar es 6000. Con el valor anterior son necesarios 24 puntos. ¿Qué tamaño deberán tener los puntos para que estos 24 se solapen?

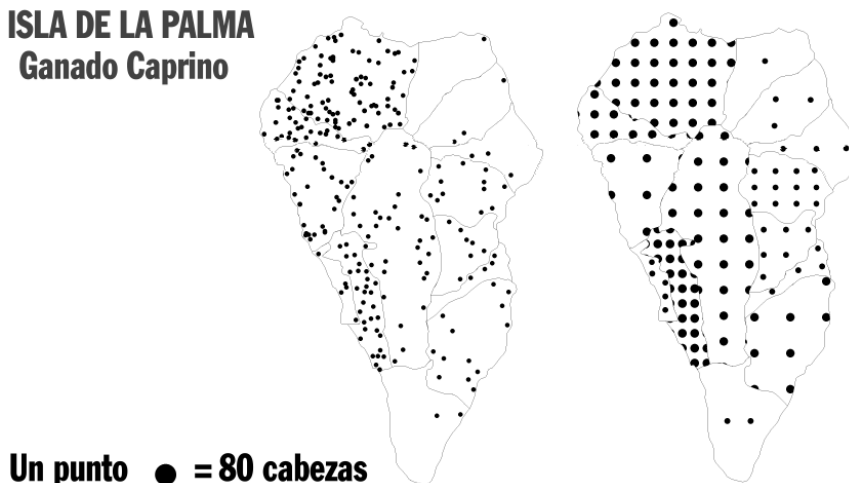
3º.- **Probar y corregir** los tamaños para zonas extremas e intermedias, y elegir el tamaño más adecuado a la escala final del mapa.

Según veamos los resultados que se vayan obteniendo en el tercer punto, podemos necesitar variar el número de puntos para las zonas menos densas, y volver a repetir la secuencia arriba descrita hasta obtener un mapa expresivo.

Sea cual sea el tamaño-valor del punto, debe pensarse que si la superficie aparece llena de puntos, estaremos dando la impresión de que en la zona el dato se da numerosísimamente. Y al contrario, si en el mapa aparecen muy pocos puntos parecerá que la variable apenas se da en la zona cartografiada.

En la práctica la selección es sencilla ya que normalmente basta con indicar a en las aplicaciones informáticas cuál ha de ser el valor de cada punto y una forma/tamaño básica. Tras el cálculo es importante analizar la imagen que se muestra y no conformarse con el mapa obtenido por defecto que es a menudo muy mejorable. No sólo en cuanto al afinamiento de la selección tamaño-valor del punto, sino también a la distribución de los puntos, en la que a menudo se encuentran contradicciones.

ISLA DE LA PALMA Ganado Caprino



5 Distribución de los puntos

La disposición de los puntos en el mapa sigue uno de los dos principios que se explican más abajo:. Pueden distribuirse de forma regular sobre el área, con lo cual sólo se proporciona información numérica, o se puede aportar una imagen más realista de la distribución basándose en factores geográficos relacionados con la variable a representar.

Distribución regular

Este tipo de distribución es adecuada cuando la información disponible para la construcción del mapa de puntos, está limitada a la cantidad del dato por superficie (en general una unidad administrativa), y no se pueden encontrar otras fuentes que puedan ayudar a deducir localizaciones más concretas. Entonces el número de puntos que representen la cantidad, deben situarse uniformemente sobre el área en forma de rejilla regular.

Es claro que esta distribución no geográfica no da un modelo de distribución muy realista, aunque sí aporta información sobre cantidades.

A pesar de ello algunos cartógrafos opinan que este tipo de distribución es buena, pues se alcanza un alto grado de contraste las diferentes zonas, de alta y baja densidad. También en su defensa se argumenta la facilidad en el recuento de puntos para llegar al valor original.

No obstante, no es objetivo de estos mapas el llegar a obtener valores absolutos mediante el recuento de puntos. Los datos exactos estarán a disposición del lector en las fuentes de información, que siempre habrá que citar.

La desventaja principal de este tipo de distribución es que no vemos cómo se reparte la variable, ya que sólo sabemos en dónde hay más o menos cantidad. Una forma de aportar una mejor imagen del conjunto es jugar con los datos de unidades de enumeración menores.

Tamaño de las unidades de enumeración

Para realizar un mapa de puntos, se dispone de una serie de datos que en la práctica están asociados a unidades de enumeración, normalmente de tipo administrativo. Son datos por municipios, provincias, comunidades etc. Por lo tanto, cuanto menor sea el tamaño de la unidad de recogida de los datos, más realismo se puede aportar en la imagen de la distribución final de los puntos.

Se considera ideal trabajar con la información disponible para unidades de enumeración de, al menos, un nivel inferior a la final. Si en un mapa de puntos de España, van a distinguirse las comunidades, se trabaja con información cuantitativa para provincias, obteniendo así una distribución de los puntos más sujeta a la realidad que si se trabaja con datos por comunidades. Esta forma de trabajar puede ser adecuada cuando se están generando mapas con sistemas de información geográfica que permiten esta clase de representación y sólo se dispone de información cuantitativa.

Distribución en base a factores geográficos

Si además de información numérica se dispone de otras informaciones geográficas, también es posible obtener un modelo de distribución más realista. Esta información se puede encontrar en diversas fuentes que aporten información sobre la distribución del fenómeno tratado; mapas topográficos, de suelos, de vegetación etc. Se trata de encontrar mediante su ayuda, áreas en las que el dato no pueda aparecer por razones lógicas, o pueda estar sujeto a otras limitaciones.

La distribución del algodón de regadío, por ejemplo, está limitada a zonas planas, y no se da en zonas de pendiente o de montaña. Es más, tampoco se da en áreas ocupadas por pueblos y ciudades, ni en áreas ocupadas por agua. Todos estos serán los llamados factores de localización negativa; zonas en donde el dato no pueda darse.

La manera de proceder es realizar un mapa previo como el de la figura, en el que se suman estas superficies que limitan la distribución del dato.

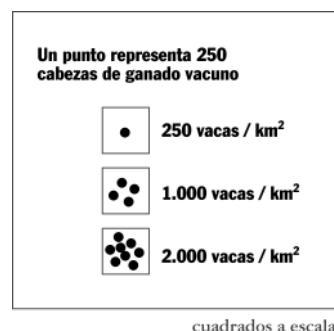
Este mapa sirve para indicar sobre él en qué zonas pueden repartirse los puntos correspondientes cada unidad administrativa. En número correspondiente a cada una solamente podrá dibujarse los polígonos formados por dichas sobre las zonas vacías o en blanco en la figura.



7 La leyenda

La leyenda para este tipo de mapa en principio puede limitarse a una frase del tipo, 'un punto equivale a 25 cabezas de ganado'. No obstante este tipo de leyenda, puede no resultar suficiente.

Puede completarse la leyenda y facilitar la lectura del mapa si además de la especificación del valor del punto, se entregan tres muestras gráficas de densidades del mapa. Dos para las extremas, y una para la densidad intermedia, respetando la escala del mapa para dichas muestras. Esta solución proporciona un aspecto gráfico de densidad.

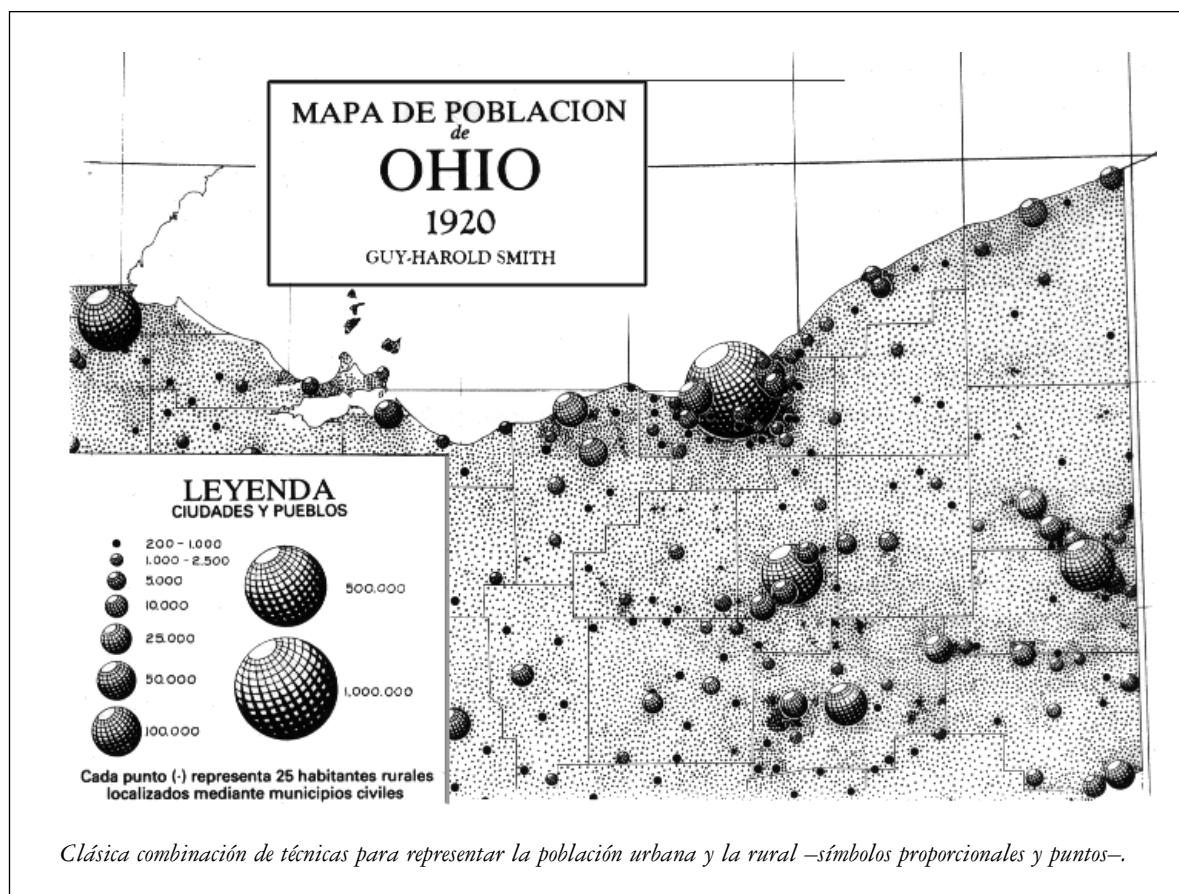


8 Ventajas y desventajas de los mapas de puntos

Son mapas fáciles de entender e ilustran efectivamente la variación de densidades espaciales, mejor si son de naturaleza discontinua. En caso de que el mapa esté pensado para ello, se puede llegar al valor original de los datos (al menos aproximado), y resulta posible ilustrar más de una variable eligiendo puntos de diferentes colores.

Por otro lado el estudio de los factores que controlan la distribución de la variable en el mapa, y la adquisición y tratamiento de esta información, lleva tiempo y en consecuencia dinero. Además si el mapa se ha realizado para describir la densidad espacial relativa, normalmente no es posible llegar a los datos originales, y viceversa.

Visto lo anterior, será necesario sopesar las ventajas y desventajas del método para un tema determinado, antes de decidirse a hacer un mapa de este tipo.



En ocasiones los bajos valores de los puntos pueden proporcional imágenes que desnaturalizan la distribución.

Aquí se incluye una lectura que ilustra un los problema habitual de esta clase de mapa.

Dot maps can be very misleading if not created properly. The map below was created in a version of the analysis software Atlas Pro which places dots randomly within the enumeration units (in this case, countries of North America). Note that this method results in the implication that there are at least as many alligators in the midwest and the desert southwest as there are in Florida



The map below was transferred to a drawing program (FreeHand) and the dots were moved to more logical positions.



Dot maps are difficult and cumbersome to create appropriately; unless a good deal is known about the processes underlying the phenomenon (like the fact that alligators prefer swamps to deserts), dot maps should be avoided or used with caution and awareness.

Used to represent themes that vary smoothly over space but are discrete, dot maps create a visual impres-

sion of density by placing a dot or some other symbol in the approximate location of one or more instances of the variable being mapped.

Dot maps should be used only for raw data, not for data normalized or expressed as a ratio. Appropriate themes for dot maps include livestock farms, utility poles, and population distribution in a region.

Dot map parameters. When constructing a dot map, two parameters must be considered: the graphical size of each dot and the value associated with each dot. For example, you might stipulate that each dot be 2 pixels in diameter, and each represent 100 persons.

In general, many small dots, each representing relatively few instances of the attribute, is more effective than a few large dots, but is more tedious to construct.

*Warning: Dot map generation in present GIS is, from a cartographic standpoint, fatally flawed in that dots are arranged within each spatial unit in a random fashion. For example, a dot map of alligator population aggregated to the entire U.S. would be rendered with just as many dots in Iowa as in Florida.

To create a dot map that does not mislead, the map must be saved as a vector image and brought into a drawing package like FreeHand or Illustrator, where each dot is physically moved to a more logical location. Unless you wish to go to this trouble, dot maps should be used only for very detailed spatial information (for example, county- or township-level data of alligator population for the entire U.S.) or with a great deal of caution and awareness.

Note: there are numerous other design problems with these maps. The color of the dots, for example, is the same (black) as the color of the country boundaries; the map would be much easier to read had the dots been red.