

Capítulo 10. Gráficos y diagramas

1. Introducción

Los gráficos y diagramas que se acostumbran a ver en libros e informes para visualizar datos estadísticos también se utilizan con propósitos cartográficos, donde proporcionan información cuantitativa asociada a puntos, líneas o superficies. Se trata de realizar gráficos que descansen después adecuadamente sobre una base geográfica.

La obtención de los gráficos no supone demasiados problemas ya que se pueden utilizar aplicaciones informáticas hoy muy extendidas que tras introducir los datos dibujan las gráficas siguiendo las características que se especifiquen.

La mayor dificultad viene con la integración de dichas gráficas en los mapas, pues su tamaño normalmente no es pequeño y requieren mucho espacio. Además la irregularidad de formas de algunos tipos de gráficas tampoco facilita su disposición, que ha de llevarse a cabo sin que existan malentendidos respecto al elemento que cuantifican.

2. Gráficos de línea

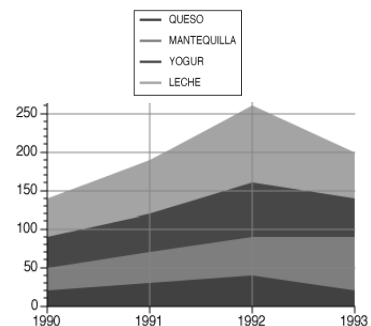
En los gráficos de línea se distinguen los simples, los múltiples y los compuestos. El primero es el caso más sencillo en donde se muestra únicamente la relación existente entre una variable y otra.

Cuando se desee mostrar la relación que existe entre una variable independiente y varias dependientes, se pueden confeccionar gráficos múltiples; las distintas líneas tendrán distinta simbología para diferenciarse cualitativamente entre sí y serán explicadas en la leyenda del mapa o del gráfico.

El número de variables dependientes representables es en teoría ilimitado, pero en la práctica no debe ser mayor de 5 o 6 en si queremos que sea legible.

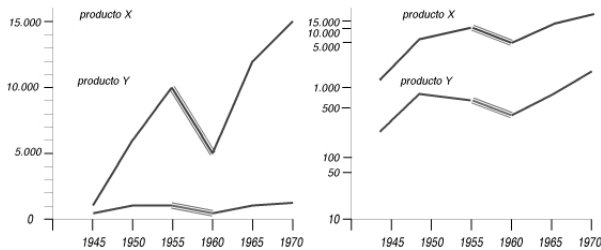
Los gráficos de línea compuestos también muestran las relaciones de diferentes variables dependientes de una misma independiente, pero se diferencian de los anteriores en que existe una total dividido en partes. Es decir, si una línea del gráfico representa el total de la producción de productos lácteos, la superficie que está debajo de esta línea puede ser subdividida en partes que muestren las distintas componentes del total.

En el ejemplo, la producción del producto que está en lo más bajo, el queso, se mide sencillamente leyendo sus valo-



Arriba gráfico de líneas múltiple. Abajo gráfico de líneas compuesto en el que la lectura es directa sólo para la primera componente.

res a partir de los ejes trazados, pero el siguiente valor, tiene su cero apoyado sobre la línea del anterior producto, por lo que la lectura ya no es directa si no que se apoya en los varores de la variable anterior.



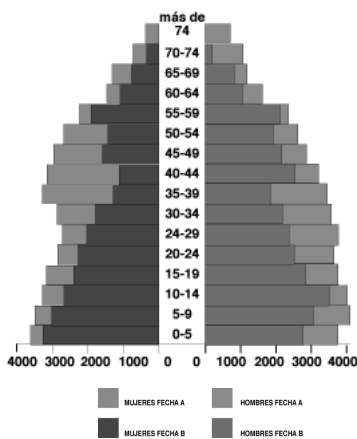
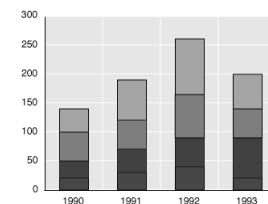
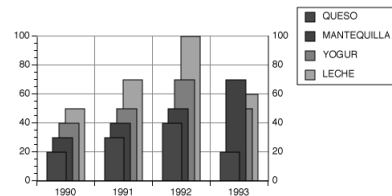
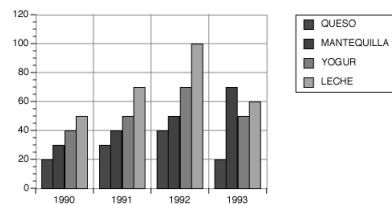
Los ejes de los gráficos pueden graduarse linealmente, pero en ocasiones interesa utilizar otras divisiones, como la logarítmica, muy utilizada. En el ejemplo de la figura se muestran claramente las diferencias entre ambas. Las variaciones relativas a la producción del producto Y no son evidentes en el gráfico de la izquierda que tiene una graduación lineal.

El gráfico de la derecha muestra la misma información con graduación logarítmica en el eje de las ordenadas y lineal en el de las abscisas. La relación en la producción de ambos productos es fácilmente comparable. En el periodo 1955-60, por ejemplo, la producción del producto Y disminuyó de 800 a 400, esto es el 50%. En el mismo periodo el producto X decreció de 10.000 a 5.000 y por lo tanto también la variación fue negativa en un 50%.

3. Gráficos de barras (o diagramas de columnas)

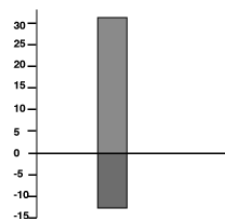
Los gráficos de barras utilizan el mismo principio que los gráficos de líneas, pero utilizan columnas o barras (verticales u horizontales). Al igual que en el caso anterior se clasifican en simples, múltiples y compuestos.

También es un tipo de gráfico muy utilizado para mostrar la estructura de la población por sexo y edad, el gráfico llamado pirámide de población, que emplea barras horizontales.



Barras superpuestas, diferenciadas en valor, para comparar pirámides de población en dos fechas diferentes.

Arriba gráficas de barras múltiples y abajo gráfica compuesta



Refuerzo gráfico del color para indicar valores negativos.

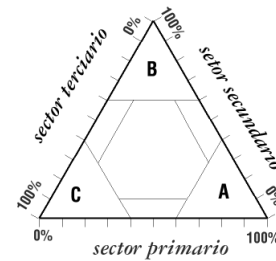
Verticalmente la pirámide se forma a base de escalones, cada uno de los cuales muestra la cantidad de sujetos que están comprendidos entre los límites de la clase de edad que representan.

4. Gráficos triangulares

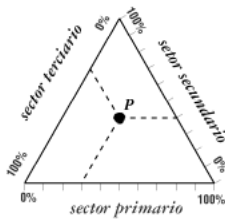
Los gráficos triangulares se basan en un sistema de coordenadas con tres ejes que forman un triángulo equilátero, y se utilizan para mostrar características dependientes de tres variables.

Una aplicación muy conocida es el caso de la estructura de las actividades económicas, pero pueden ser utilizados para cualquier grupo de tres variables, siempre entre las tres sumen el 100%.

El área del triángulo queda dividida en otras más pequeñas representando cada una de éstas la actividad económica dominante. En la figura distinguimos las zonas A, B y C que en el ejemplo son:



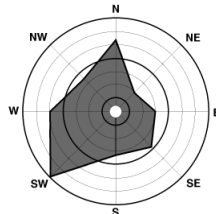
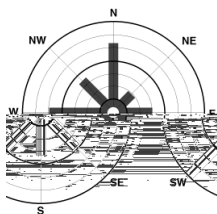
- A: Mayoría de población trabajadora en el sector primario*
- B: Mayoría en el secundario*
- C: Mayoría en el terciario*



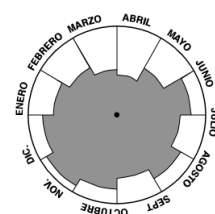
En la ilustración cada punto del gráfico se define por su porcentaje del sector primario del secundario y del terciario. Los tres ejes están graduados de 0 a 100. Cada vértice del triángulo tiene dos valores: 0 para una escala y 100 para la adyacente. El punto P de la figura está determinado por el porcentaje de los tres sectores. Así la estructura de las actividades económicas en P puede ser descrita como: 30% del sector primario, 40% del secundario y 30% del terciario.

5. Gráficos circulares

Este tipo de gráfico que también se denomina gráfico polar o de reloj, se utiliza para representar características periódicas, como todas las informaciones que presenten alguna variabilidad a lo largo de los 12 meses del año. También son adecuados para describir una variable direccional como sucede con las rosas de los vientos, donde las barras o puntas de estrella se corresponden a las intensidades de la fuerza de los vientos en cada una de las direcciones más usuales, y los círculos concéntricos indican las velocidades.

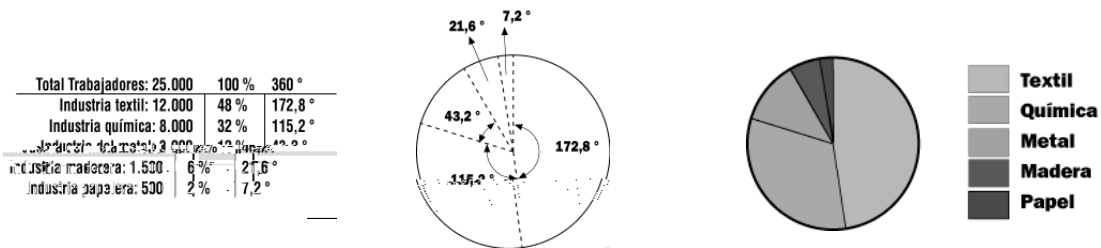


Indicación de dirección y velocidad del viento en las rosas de los vientos —barras o puntas de la estrella—. A la derecha gráfica circular en la que la distancia desde el centro al fin del color es proporcional al dato.



6. Gráficos de tarta

Los gráficos de tarta son círculos divididos en dos o más sectores y se utilizan para representar información cuantitativa de un grupo de valores relacionados con un total, por ejemplo, el porcentaje de trabajadores de la industria química respecto al total de trabajadores. El tamaño del sector se dibuja proporcional al valor que representa y se expresa en porcentajes, con lo que sólo aporta información cuantitativa relativa.



Es necesaria una consistencia interna, haciendo que todos los sectores tengan un mismo origen, para lo que se elegirá un punto destacado del círculo como por ejemplo, *las doce en punto*, o *las tres y cuarto*. Asimismo siempre se seguirá un mismo sentido de avance.

Cuando los gráficos de tarta representen información cuantitativa de varias variables a la vez, o de una misma variable separada por un periodo de tiempo, se pueden utilizar dos tartas concéntricas.

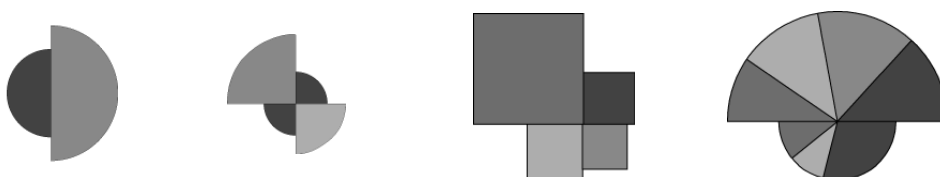
Es conveniente prevenir aquí al lector contra las tartas en perspectiva que aunque puedan resultar tentadoras dificultan la correcta apreciación de los ángulos y no benefician en absoluto la comunicación gráfica de los datos.

Para expresar visualmente información absoluta en un gráfico de este tipo, es habitual combinarlo con el principio de los círculos proporcionales, donde la superficie de la tarta se hace proporcional al valor total que representa. Lógicamente esto requerirá unas dimensiones mínimas para los menores valores.

7. Símbolos Adyacentes

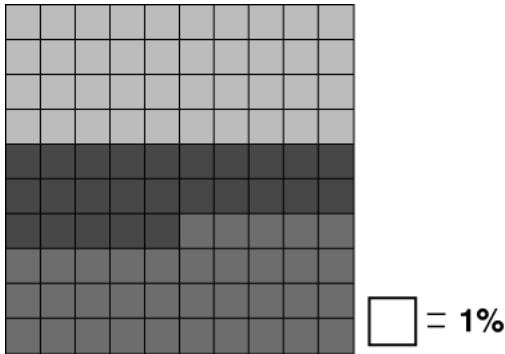
Los símbolos adyacentes se utilizan para comparar datos diferentes que ocurren en un mismo lugar, y en ellos se aplica el principio de 'el tamaño es proporcional al valor'. La dimensión en que se expresen las cantidades debe ser la misma para todos los segmentos o cuadrados y en caso contrario, debe estar claramente especificado y no dar lugar a falsas interpretaciones.

Existen muchas variaciones del principio de los gráficos adyacentes. Por ejemplo es posible, y además muy utilizado, combinarlos con los gráficos de tarta.



8. Rectángulos divididos

De la misma forma que se puede dividir un círculo en partes proporcionales, también un rectángulo puede ser subdividido en sus componentes, cuando las tiene.



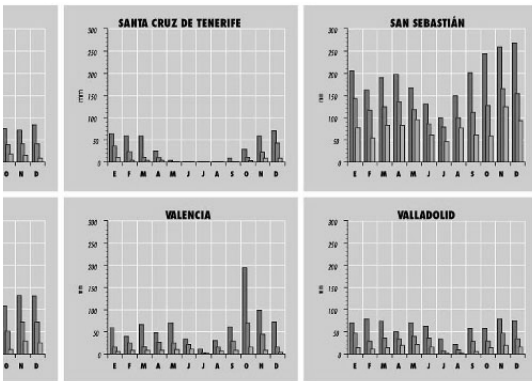
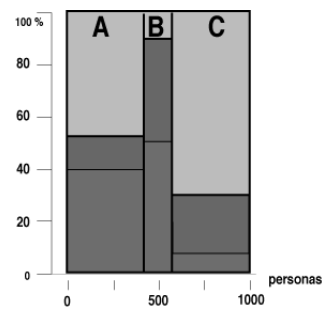
Se muestran dos ejemplos de rectángulos divididos. El primer rectángulo se divide en cien pequeños cuadrados cada uno de los cuales representa el uno por ciento.

El porcentaje de cada una de las componentes de la característica analizada se muestra como un conjunto de cuadritos por lo que para conocer el correspondiente a uno de los componentes no hay más que contarlos. Este tipo de representación no muestra cantidades absolutas.

tas.

El segundo rectángulo ligeramente más complicado sí lo hace. En él hay tres columnas cada una de las cuales se refiere a un área particular (A, B o C) y cuyo ancho corresponde a la cantidad absoluta de la característica cartografiada.

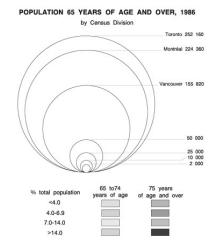
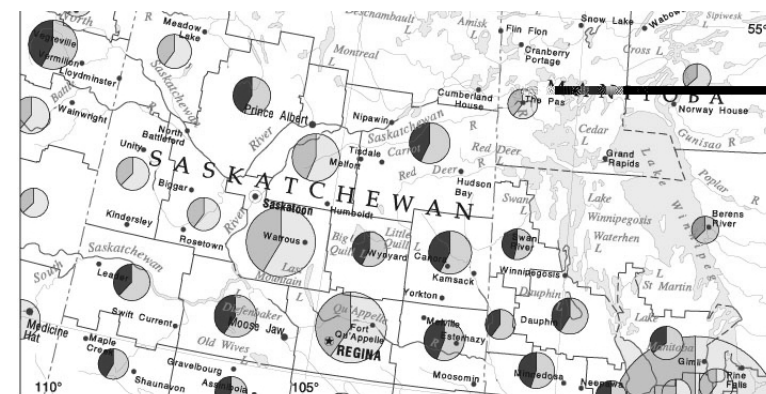
El porcentaje de los componentes de la característica se dibuja a lo largo del eje vertical graduado de 0 a 100% de modo que las alturas de los rectángulos se mantienen constantes.



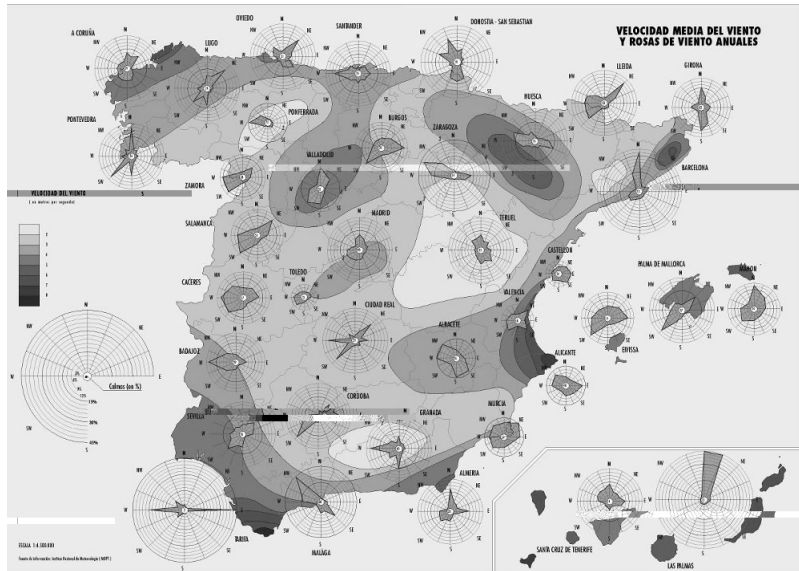
Lo malo de las gráficas es que a menudo ocupan demasiado espacio. No tiene por qué ser malo sacarlas del mapa.

Sí es importante respetar una misma escala vertical para las gráficas de las que sea posible extraer conclusiones mediante su comparación.

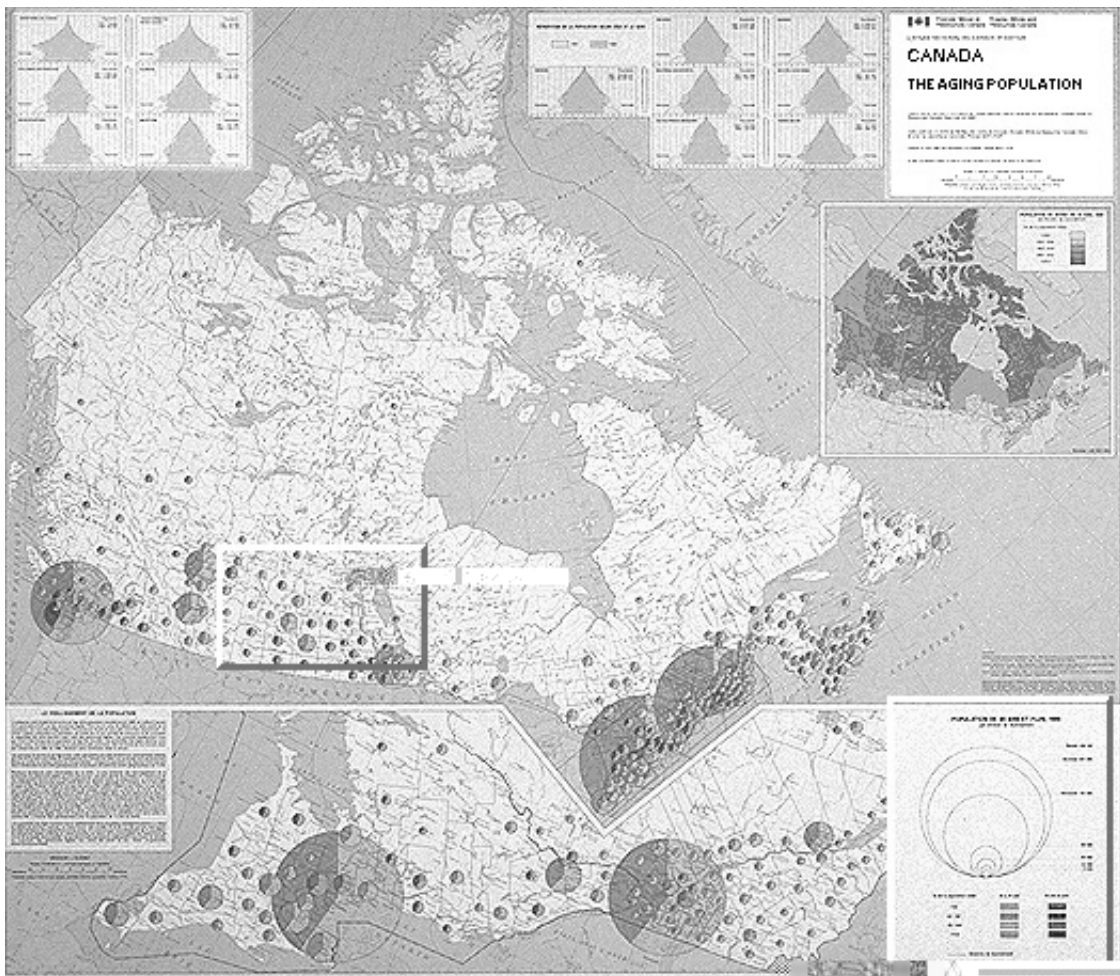
Las de la izquierda son gráficas que muestran precipitaciones a lo largo del año para diferentes observatorios. Del Atlas Nacional de España.



Combinación del principio de símbolos proporcionales con gráficas de tarta.



Rosas de los vientos sobre mapa de isolíneas representando la velocidad media del viento. Del Atlas Nacional de España.



Símbolos proporcionales y tartas de un mapa del National Atlas of Canada. En la parte superior se observa una serie de pirámides de población.