



## Lectura graficos

Bases Matemáticas En La Educación Primaria (Universidad de Granada)



Scan to open on Studocu

## GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

La presentación de los datos en forma de tablas estadísticas resulta útil para apreciar cómo se distribuyen esos datos y para el posterior cálculo de otros parámetros estadísticos, pero es más intuitiva la presentación de estos datos en forma gráfica. Podemos diferenciar estas representaciones gráficas según el carácter de la variable a estudiar, distinguiendo entre representaciones de variables cualitativas y cuantitativas, diferenciando también en estas últimas los tipos de variables discretas de las continuas. Para la representación de estas gráficas usamos la proporcionalidad entre las frecuencias absolutas o relativas de los datos y las superficies o longitudes que las representan.

### Gráficos de variables cualitativas

Diagrama de barras. El primer gráfico estadístico se debe a Edmund Halley (descubridor del cometa Halley) quien lo utilizó en sus *análisis gráficos de las presiones atmosféricas*. Willian Playfair fue quien ideó el gráfico de barras en 1786 para representar en un diagrama cartesiano las tablas de frecuencias.

Para su construcción, en un sistema de ejes de coordenadas cartesianas elegimos en el eje de las abscisas tantos lugares equidistantes como valores queremos representar de la variable y el eje de las ordenadas se divide en partes directamente proporcionales a las frecuencias relativas o absolutas de los valores de la variable. Cada uno de estos valores de la variable se representa en el eje de abscisas y la longitud de su barra será proporcional a su frecuencia.

Representamos en la figura 1 el diagrama de barras de los datos de una empresa de alquiler de automóviles, siendo las seis marcas de vehículos más demandadas en la

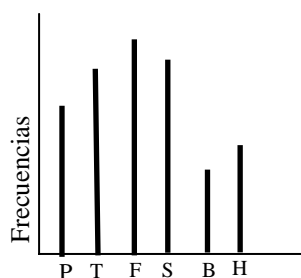


Figura 1 Marca

última semana las que indicamos a continuación y entre paréntesis la cantidad de vehículos alquilados de cada marca: Peugeot (12); Toyota (15); Ford (18); Seat (16); BMW (7); Honda (9). Como es una variable cualitativa, “marca de automóviles”, asignaremos a cada una de esas marcas una etiqueta para identificar su representación en forma de barra, estas etiquetas son las respectivas iniciales de las marcas: Peugeot (P); Toyota (T); Ford (F); Seat (S); BMW (B); Honda (H), etiquetas que situamos

equidistantes en el eje de las abscisas, mientras que en el de las ordenadas se sitúan las frecuencias (veces que se ha alquilado cada marca).

Diagrama de sectores. Ideado por Willian Playfair en 1801, consiste en repartir el círculo en tantas partes como valores tenemos de la variable, proporcionalmente a la frecuencia de cada valor. Para visualizar el reparto total de la *población* es útil el tamaño relativo de cada parte y, aunque lo situemos entre los gráficos de las variables cualitativas, también se puede utilizar para la comparación de variables cuantitativas.

Para su construcción se reparte el círculo en partes proporcionales a las frecuencias relativas de los valores de la variable, correspondiéndole a cada valor un sector circular de amplitud proporcional a su frecuencia. Por ello si a toda la *población* le corresponde una amplitud de  $360^\circ$ , para hallar la amplitud de un valor o categoría  $x_i$  cuya frecuencia relativa es  $f_i$  multiplicamos 360 por  $f_i$ , el resultado será la amplitud del sector circular correspondiente al valor o categoría  $x_i$ .

Aunque con los diagramas de barras y los de sectores captamos rápidamente cómo está distribuida la variable cualitativa éstos no son imprescindibles, sobre todo cuando se

trata de pocos datos, ya que en el estudio de las variables cualitativas las podemos describir de forma aislada con facilidad, sin ayudarnos de gráficos.

Resaltamos una diferencia entre el diagrama de barras y el gráfico de sectores: con el primero se comparan rápidamente todas las categorías o clases, mostrando la altura o longitud de las barras la cantidad de individuos de cada clase, mientras que con el diagrama de sectores visualizamos la relación de cada categoría con el total.

Ejemplo 5: Las calificaciones de los alumnos de una clase de 65 alumnos son las siguientes: 14 suspensos, 23 aprobados, 17 notables, 11 sobresalientes.

En este ejemplo podemos apreciar las diferencias en la variable “calificaciones” por el peso que tiene cada una de esas calificaciones, por el predominio de los aprobados sobre los demás y, dentro de los demás, valores casi iguales entre ellos, sin necesidad de usar ningún gráfico.

Pero en la figura 2 mostramos el gráfico de sectores de esta distribución. En el mismo se indican los porcentajes de cada calificación según el total de los 65 alumnos de la muestra.

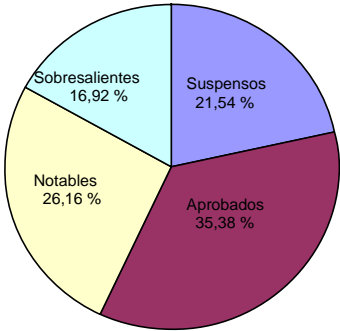


Figura 2

Ejemplo de ambos diagramas.- Según el Instituto Nacional de Estadística, las principales causas de defunción en España en el año 1996 fueron:

Enfermedades del aparato circulatorio	133.499
Enfermedades tumorales	89.204
Enfermedades del aparato respiratorio	34.718
Enfermedades del aparato digestivo	18.861
Enfermedades del sistema inmunológico	5.504
Envenenamiento y traumatismos	16.324

Según estos datos, para realizar los gráficos de barras y de sectores, asignamos las siguientes etiquetas a estas seis categorías: Enfermedades del aparato circulatorio (C); Enfermedades tumorales (T); Enfermedades del aparato respiratorio (R); Enfermedades del aparato digestivo (D); Enfermedades del sistema inmunológico (I); Envenenamiento y traumatismos (E). Con lo indicado en cada uno de los anteriores apartados, realizamos los gráficos que muestran las figuras 3 y 4. ¿Cuál de estos gráficos muestra mejor la relación de cada enfermedad con el total de causas de defunción?

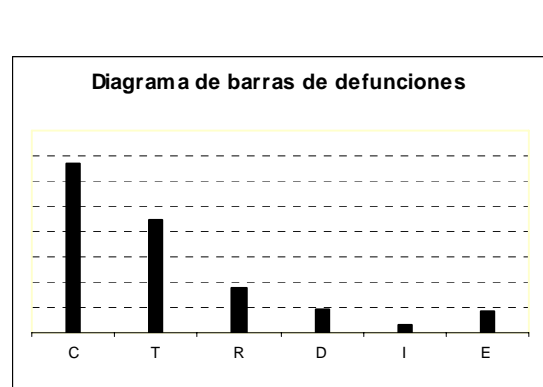


Figura 3.- Diagrama de barras

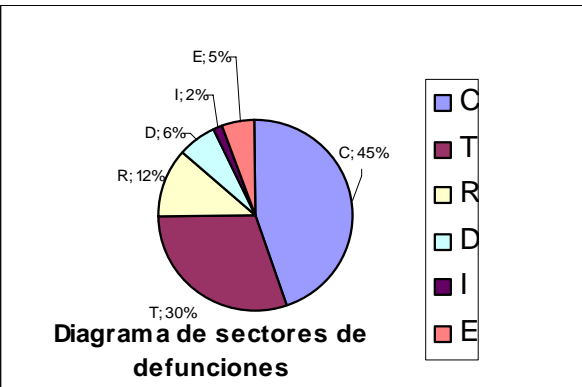
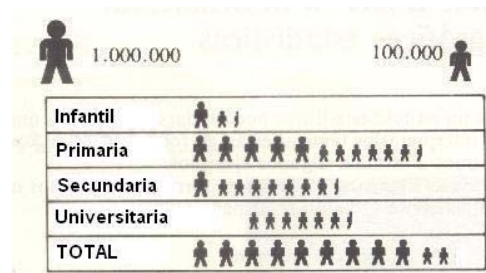


Figura 4.- Diagrama de sectores

**Diagrama de rectángulos.** Esta gráfica representa en un diagrama cartesiano tantos rectángulos como valores o categorías tenga la variable en estudio, todos los rectángulos con la misma anchura y de altura proporcional a la frecuencia absoluta o relativa de cada uno de los valores o categorías. Es utilizado principalmente para variables cualitativas y su representación es parecida al *diagrama de barras*, la diferencia con él es que en la representación se usan rectángulo en lugar de barras y la semejanza es que su altura también es proporcional a la frecuencia.

**Pictograma.** Es una representación típica de las variables cualitativas, que consiste en representar la variable a estudiar mediante un icono que simboliza la variable en estudio y con tamaño proporcional a la frecuencia absoluta o relativa de cada valor o categoría.

En el siguiente gráfico se muestra la distribución de la población estudiantil, desde la educación infantil hasta la universitaria, de un país imaginario. En este caso se representa cada millón de estudiantes por un icono mayor que el correspondiente a cien mil estudiantes.



## Gráficos de variables cuantitativas

**Histograma.** El término histograma se debe Karl Pearson (1857–1936), pero el modo de representación gráfica fue usado previamente por William Playfair (1759–1823) y por Adolphe Quetelet (1796-1874), quien lo usó en sus trabajos sobre ciencias sociales.

Es un gráfico utilizado principalmente para variables continuas con gran cantidad de datos que para su estudio se suelen agrupar en intervalos. Para ello debemos determinar el *rango* de cada intervalo de la variable dividiendo el conjunto de valores de la variable en tantas partes como deseemos, obtendremos así los *intervalos* o *clases*, el valor medio de cada intervalo se llama *marca de la clase*, como se vio en el anterior apartado “Frecuencias. Tipos de frecuencias” de este capítulo.

En la figura 5 presentamos el histograma de los 81 datos del ejemplo 3, agrupados en los seis intervalos que se indica en la tabla 3. Destaquemos que en el histograma los rectángulos son contiguos, mientras que en el diagrama de barras las barras están separadas al ser variables discretas.

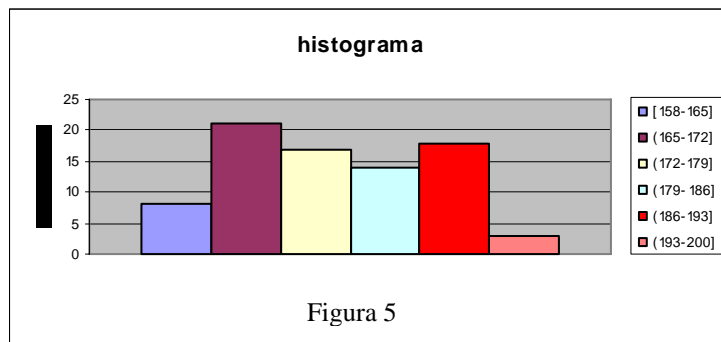


Figura 5

**Polígono de frecuencias.** Es la línea poligonal que se obtiene al unir los extremos de las barras en un *diagrama de barras* o los extremos de las *marcas de clase* en un histograma. Los vértices de este polígono se determinan por las frecuencias de los datos. indican la evolución de las frecuencias en el recorrido

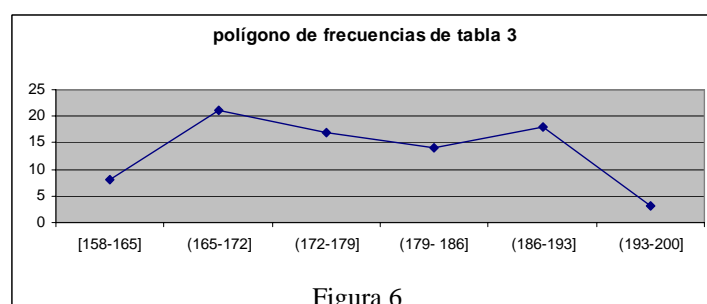


Figura 6

de todos los valores de la variable.

Polígono de frecuencias acumuladas. Si representamos las frecuencias acumuladas sale un polígono creciente con la suma de las frecuencias. En la figura 7 representamos el polígono de frecuencias acumuladas de las puntuaciones del ejemplo 2.

Vemos que el trazo de este polígono va creciendo desde el valor 1 de la variable puntuaciones, con una frecuencia 4, hasta el valor 9 donde se han acumulado las frecuencias de todos los valores anteriores de la variable, tomando en este punto el valor 30, equivalente al total de valores del recuento.

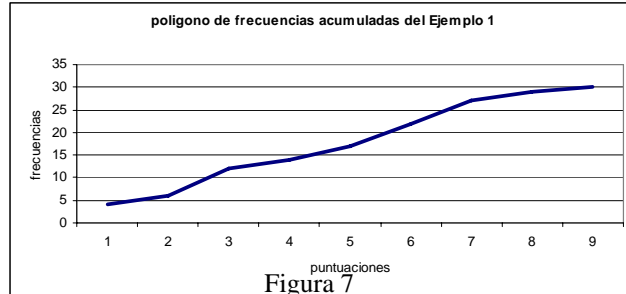


Diagrama de tallo y hojas. John Tukey en 1970 introduce este modo de representar los datos como una variante del diagrama de barras y del histograma. Según Tukey “Mientras que el histograma utiliza una marca no cuantitativa para indicar un valor de datos, está claro que la mejor marca es un dígito”.

Este diagrama se utiliza para un conjunto no muy numeroso de datos, que se agrupan según sus frecuencias obteniendo un diagrama semejante al de barras donde las barras estarían simbolizadas por la información numérica. Se realiza separando la cifra de las unidades de cada dato, que constituirán las hojas, de las demás cifras, que serán el tallo. Se ordenan ascendentemente en una columna los tallos y en cada tallo se colocan a su derecha o izquierda, en fila sus hojas o unidades correspondientes, también en orden creciente.

En la figura 8 representamos, en un diagrama de tallo y hojas, los datos del ejemplo 3. Se puede observar que los tallos representan los decímetros de las alturas del ejemplo y las hojas serán las unidades de cada uno de esos decímetros, así por ejemplo al tallo 15 corresponden las hojas 8, 9, 9, ya que hay un sujeto de 158 cm. y tres de 159 cm. de altura.

Frecuencias	Tallo	Hojas
4	15	8 9 9 9
17	16	0 5 5 5 6 7 7 7 7 8 8 8 9 9 9 9 9
25	17	0 0 0 1 1 1 2 2 4 5 5 5 5 6 6 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9
23	18	0 0 0 0 0 2 3 3 3 3 3 5 5 5 8 8 8 8 8 8 8 9 9
12	19	0 0 0 0 0 0 1 1 1 5 5 9

Figura 8

Diagrama de caja y bigotes. También se debe a Tukey este modo de representación gráfica que a veces se llama *diagrama de la mediana en recuadro* ya que representa los siguientes cinco valores característicos de una distribución estadística: *mínimo (Min.)*, *primer cuartil ( $Q_1$ )*, *mediana (Med.)* o *segundo cuartil ( $Q_2$ )*, *tercer cuartil ( $Q_3$ )* y *máximo (Max.)*. Con ello da una idea mejor que otros gráficos sobre el sesgo y la dispersión de esa distribución. Para su construcción elaboramos un rectángulo (*caja*) en el que los lados estrechos representan los cuartiles  $Q_1$  y  $Q_3$  respectivamente, quedando entre ellos el 50% de todos los datos; en el interior de esta *caja* una línea simboliza la *mediana* y de la caja parten dos segmentos laterales (*bigotes*), cuyos extremos corresponden a los valores *mínimo* y *máximo*, que se encuentran a menos de 1,5 veces el recorrido

intercuartílico ( $RIQ$ ). Si algún dato se encuentra a más de este último valor ( $1,5 \times RIQ$ ), se considera que es una observación atípica y se representa individualmente, fuera de estos límites. Este gráfico es muy útil para representar las diferencias entre grupos.

Con los datos del ejemplo 3 calculamos los cuartiles; el primero será el valor tal que el 25% de los datos sean menores o iguales a él, como hay 81 datos, el 25% de  $81 = 20,25$  por lo que  $Q_1 = 169$  que ocupa el lugar 21. Análogamente calculamos 50% de  $81 = 40,5$  luego  $Q_2 = Med = 179$  y el 75% de  $81 = 60,75$  resultando  $Q_3 = 188$ . Con estos valores trazamos el gráfico que se muestra en la figura 9.



Figura 9

**Actividad 1:** Con los datos de la actividad 4 del primer apartado, construye un gráfico estadístico en que se visualicen las características principales de esa distribución. ¿Qué tipo de variable es la de esos datos? Justifica el tipo de gráfico que has utilizado.

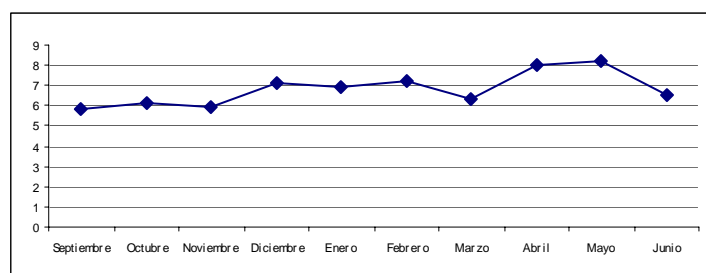
**Actividad 2:** Para representar gráficamente las características de los datos de la variable de la actividad 3 del apartado anterior, ¿qué gráfico usarías? Justifica tu respuesta. Realiza el gráfico

### Gráficos temporales

Independientemente de los tipos de variable estadística que se han descrito anteriormente, es frecuente estudiar la evolución de una variable a lo largo de un tiempo. Este tipo de representación se usa con frecuencia en ciencias, economía, biología, educación, antropología, y otras disciplinas. En estos gráficos se representa la variable situando en el eje de las abscisas los periodos temporales en los que se midió la variable y en el eje de las ordenadas los valores que han tomado esas variables en ese recorrido temporal.

En estos gráficos observaremos la evolución general y las desviaciones significativas del gráfico. Con ello obtendremos el aspecto general que aparece con frecuencia y lo denominaremos tendencia. Esta tendencia puede ser de tipo estacionario o constante, en este caso su gráfica será una línea recta paralela al eje de las abscisas, o puede ser variable creciente, decreciente lineal o curvo.

Estos tipos de gráficos los podemos encontrar por ejemplo al representar la evolución del crecimiento de un bebé, la evolución del precio del petróleo en un lustro, o la evolución de las calificaciones de una asignatura a lo largo del curso. En el gráfico siguiente mostramos la evolución de las calificaciones mensuales de la materia Matemáticas de un alumno de segundo de educación secundaria en un curso académico.



En esta representación, que en realidad es un polígono de frecuencias, debemos hacer notar que en el eje de las abscisas se representan intervalos temporales.