

8. PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

CUADROS ESTADÍSTICOS

Los cuadros se utilizan para presentar los resultados de las tabulaciones estadísticas. Al elaborarlos buscamos que la información que se muestre sea fácil de entender y que nos ayude comprender las relaciones que guardan los datos. De manera general, los **cuadros estadísticos** constan de:

1. El título.
2. El cuerpo del cuadro.
3. Las notas explicativas.

Para que los cuadros se entiendan fácilmente, el título debe reunir dos condiciones:

- a) Ser completo; es decir, debe responder a las preguntas: ¿qué?, ¿cómo?, ¿dónde?, ¿cuándo?
- b) Debe ser sucinto, sin sacrificar la claridad.

De manera breve, puede decirse que el cuerpo del cuadro consta de un conjunto de columnas y filas que, en conjunto, forman celdas. En la primera fila o renglón, el de los **encabezados**, se indica a qué se refieren los datos que se anotan en los siguientes renglones; deben ser breves, pero suficientemente explícitos. La primera columna, o **columna matriz**, se reserva para señalar las diferentes categorías de la variable de clasificación. Cuando las observaciones se refieren a una sola variable, las categorías de la misma deben anotarse en esta columna, pero cuando se clasifican simultáneamente por dos o más variables es recomendable que la que tenga más categorías se sitúe en la primera columna.

Convenientemente, las notas colocadas en la parte superior afectan todo el contenido del cuadro, mientras que aquellas que se colocan en la parte inferior sólo se refieren a las cifras de determinadas celdas o de una fila o columna en particular, lo cual se indicará con un pequeño símbolo (que puede ser número o letra). En los trabajos originales en los cuales el investigador lo considere preciso, y siempre en los que no son originales, debe ponerse al pie del cuadro la **fuentes** de la cual se obtuvieron los datos.

Al elaborar cuadros estadísticos, con frecuencia se cometen errores que deben evitarse; los siguientes son algunos de los más comunes:

1. Disposición incorrecta de los datos.
2. Títulos y encabezados incompletos o inadecuados.
3. Cuadros que solamente presentan porcentajes.
4. Cuadros con mucha información.

Para leer un cuadro debemos seguir un orden, que puede ser el siguiente:

1. El título.
2. Continuar con las notas explicativas.

3. Identificar las unidades de medida que se reportan.
4. Observar los resultados correspondientes a las celdas de totales (columnas y filas).
5. Comparar los totales con las diferentes celdas que contengan información.
6. Relacionar las variables que se estudian.
7. Buscar, intencionadamente, irregularidades de los datos.
8. Elaborar una conclusión final del cuadro.

Ejemplo explicativo 8-1. -----

El cuadro 8-1 muestra resultados correspondientes a una investigación sobre homicidio mientras la víctima se encontraba trabajando.

Cuadro 8-1. Homicidio en hombres ocurridos durante el trabajo según edad de la víctima. Jalisco, 1989-1991.

Edad en años	Trabajan ^A	Homicidios ^B	Tasa x 100,000 ^C
12-14	27 805	0	0.00
15-19	166 479	11	2.20
20-29	328 901	49	4.97
30-39	266 065	56	7.02
40-49	180 057	24	4.44
50-59	102 180	21	6.85
60-64	31 598	11	11.60
>=65	48 323	8	5.52
Total	1 151 408	202 ^D	5.85

A. Según el Censo General de Población de 1990. INEGI. México.

B. Durante el trienio 89-91 se registraron dos homicidios en niños menores de 12 años que no se incluyen en la tabla.

C. Las tasas para el período de tres años se calcularon mediante la fórmula siguiente: # defunciones en los tres años ÷ (población en 1990 x 3)

D. Los totales incluyen 22 hombres en los que no se especificó edad.

Fuente: Diarios El Occidental y El Informador

El título señala el “qué” (homicidio en varones), el “cómo” (ocurrido durante el trabajo), el “dónde” (Jalisco) y el “cuándo” (1989-1991). Este cuadro sólo presenta una variable, la edad de la víctima en años agrupados. Las siguientes columnas corresponden respectivamente a cuántos habitantes del estado están en riesgo de morir durante el tiempo al cual se refiere el título del cuadro (sólo aquellos que desarrollaban una ocupación laboral en el periodo), las frecuencias absoluta y relativa de homicidios por grupo de edad. Además, el cuadro contiene cuatro observaciones señaladas mediante los superíndices “A”, “B”, “C” y “D”. El primero refiere la fuente de la que se tomó el tamaño de la población para cada grupo de edad. La segunda hace notar que dos niños menores de 12 años fallecieron a causa de homicidio mientras realizaban una actividad laboral. Dado que no fue posible conocer cuántos niños de 12 años en Jalisco desempeñan una actividad laboral, el autor no calculó la tasa de mortalidad para este grupo de edad. La nota “C” describe cómo se calcularon las tasas; por lo regular esto no es necesario, sin embargo, dado que el cálculo de las tasas

implica un periodo de tres años, el autor consideró que sería importante hacerlo notar. La cuarta nota destaca el hecho de que no se pudo conocer la edad de varios sujetos. El censo incluye un grupo de sujetos que no registran edad, pero ese grupo no puede tomarse como población de referencia para el estudio de homicidios. Por último, el cuadro especifica las fuentes de las cuales se obtuvo la información con la que éste fue elaborado.

REPRESENTACIONES GRÁFICAS DE UNA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA

Uno de los métodos principales para mostrar información estadística es el uso de gráficos. Las tendencias y los contrastes se aprecian con mayor facilidad utilizando gráficos que mediante el uso de cuadros.

Al igual que en los cuadros, en los gráficos también se consideran:

1. El título.
2. El cuerpo del gráfico.
3. Las notas explicativas.

Los conceptos que se expresaron a propósito de los cuadros son válidos para los gráficos, siendo sus objetivos más importantes los siguientes:

1. Presentación de información estadística en artículos, ponencias, etc. Debe destacarse que esto puede conducir a malas interpretaciones, pues en la gráfica no se pueden precisar cuidadosamente las cantidades y escalas, ni los conceptos que representa. Por esta razón, algunos autores recomiendan que en documentos científicos la información graficada se presente acompañada del cuadro correspondiente (sin embargo, cuando se trata de artículos, regularmente las normas de publicación en revistas especializadas no lo permiten)
2. Apoyo personal durante el análisis estadístico de la información captada.

Principales gráficos.

Los utilizados con más frecuencia son:

1. Diagrama de sectores o gráfico de pastel.
2. Diagrama de barras.
3. Gráfico de cuadro-y-línea.
4. Histograma.
5. Gráfico de tallo-y-hoja.
6. Polígono de frecuencias.
7. Diagrama de puntos o de correlación.

El **diagrama de sectores** o **gráfico de pastel** se utiliza con fines comparativos. En él pueden representarse cifras absolutas o porcentajes. Dado que el círculo tiene 360°, para elaborar este gráfico es necesario que cada 1% de la distribución de frecuencias porcentuales les corresponda un 3.6° del círculo.

Ejemplo explicativo 8-2. -----

Los datos sobre sexo contenidos en el cuadro 6-2 pueden representarse gráficamente mediante un diagrama de sectores mediante la figura 8-1.

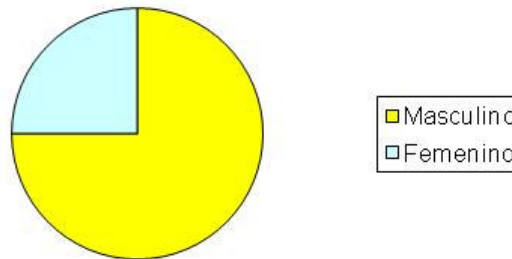


Figura 8-1. Distribución de 20 niños ahogados en su hogar según sexo. Jalisco, 1991-1993.

Cómo hacerlo en Epi Info, 8-1. -----

En Epi Info para Windows abra el archivo Bioestadística_3ra y seleccione la tabla Bio3_06a. Si no recuerda cómo hacerlo revise el apartado “Cómo hacerlo en Epi Info, 6-1”. Luego haga click en “Graph”, en el apartado “Statistics” de la ventana de “Analysis Comands”. En la ventana de diálogo que se despliega seleccione “Pie” para “Graph Type” y la variable “SEXO” en “Main Variable(s)” tal como se muestra en la Figura 8-2. Al hacer click con el ratón en “OK” la gráfica de pastel se mostrará en la pantalla, donde el gráfico podrá ser editado, guardado o impreso.

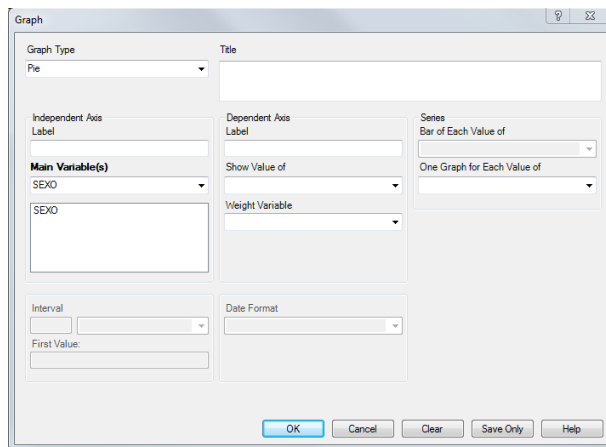


Figura 8-2. Ventana de la orden “Graph” para el gráfico de sectores o pastel.

En el **diagrama de barras** las frecuencias de cada característica se representan por una barra o rectángulo. Los siguientes son aspectos que deben tenerse en cuenta cuando se elabora este gráfico:

1. Todas las barras deben ser de la misma anchura.
2. Las barras han de estar separadas por un espacio que no deberá ser mayor que el espesor de las mismas.
3. A menos que los datos tengan que presentarse en una secuencia predeterminada que deba respetarse, las barras se ordenaran de mayor a

menor. Existe una excepción, si una de las barras agrupara varias categorías bajo el subtítulo de “otras” o “el resto” esta barra se situará al final de la serie sin importar que su tamaño sea mayor a la categoría con menor frecuencia

Existen variaciones del gráfico simple de barras que facilitan la presentación y comparación de datos, por ejemplo:

1. Diagramas de barras dobles.
2. Diagramas de barras compuestas.

Ejemplo explicativo 8-3. -----

De manera semejante al Ejemplo explicativo 8-2, los datos correspondientes al depósito en que los niños se ahogaron, contenidos en el cuadro 6-2, puede representarse gráficamente mediante barras sencillas, como el de la Figura 8-3.

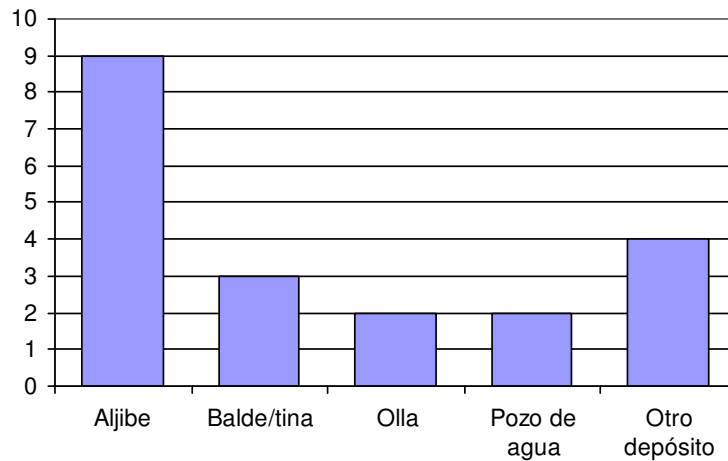


Figura 8-3. Distribución de 20 niños ahogados en su hogar según depósito de agua en que cayeron. Jalisco, 1991-1993.

Cómo hacerlo en Epi Info, 8-2. -----

Con la misma tabla de datos utilizada en “Cómo hacerlo en Epi Info, 6-1” haga click en “Graph”. En la ventana de diálogo seleccione “Bar” para “Graph Type” y la variable “DEPOSITO” en “Main Variable(s)” tal como se muestra en la Figura 8-4. Al hacer click con el ratón en “OK” el gráfico de barras se mostrará en la pantalla.

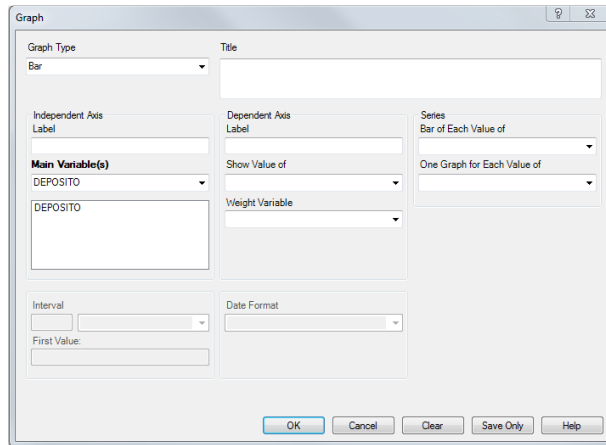


Figura 8-4. Ventana de la orden "Graph" para el grafico de barras.

El **gráfico de cuadro-y-línea** es una manera útil de resumir datos presentados en percentiles. Para su elaboración se procede de la siguiente manera:

1. Se trazan las líneas de las ordenadas (eje vertical) y de las abscisas (eje horizontal).
2. Únicamente se rotula uno de los ejes de ellas (puede ser cualquiera, pero se recomienda el de las ordenadas) utilizando los valores correspondientes a la variable que se describe.
3. Los valores percentilares más comúnmente utilizados son: 0, 25, 50, 75 y 100. Entre los valores que corresponden a los percentiles 25 y 75 se dibuja un cuadro dividido por una línea perpendicular a la referencia del percentil 50. A la mitad de las líneas 25 y 75 se desprende una línea que se une con los puntos que corresponden al valor máximo y mínimo de la serie de datos. En el gráfico se pueden hacer notar los valores a que corresponde cada referencia.

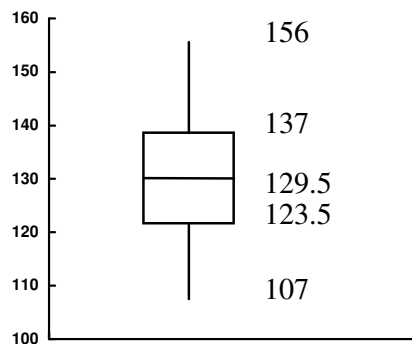


Figura 8-5. Distribución de tallas en un grupo de 100 niños.

El gráfico también puede elaborarse utilizando otros valores de referencia. Por ejemplo: que la línea llegue hasta 10 o 5 valores percentilares antes de los valores extremos; o que la primera desviación estándar defina el límite de la caja, y la segunda desviación estándar sea el límite de la longitud de la línea.

Ejemplo explicativo 8-4. -----

Mediante este gráfico, los datos contenidos en el cuadro 5-8 pueden representarse de acuerdo a la figura 8-5. -----

Cómo hacerlo en Epi Info, 8-3. -----

En Epi Info 7 este gráfico no se puede elaborar. Para hacerlo en Epi Info utilice la versión anterior (Epi Info 2000), lea el archivo Bioestadística_3ra y seleccione la tabla Bio2_06c. Luego haga click en "Graph", en el apartado "Statistics" de la ventana de "Analysis Comands". En la ventana de diálogo que se despliega seleccione "Cajas y bigotes" ["Box-Whisker"] para "Graph Type" y la variable "TALLA" en "Main Variable(s)" en la columna "EJE-X" ["X-AXIS"]. Por último, en la columna "DOCUMENTAR" ["DISPLAY"], en la opción "Cajas y Bigotes" ["Box-Whisker Type"] defina una de las tres opciones. La ventana de diálogo podrá verse tal como se muestra en la Figura 8-6. Al hacer click con el ratón en "Aceptar" ["OK"] el gráfico se mostrará en la pantalla.

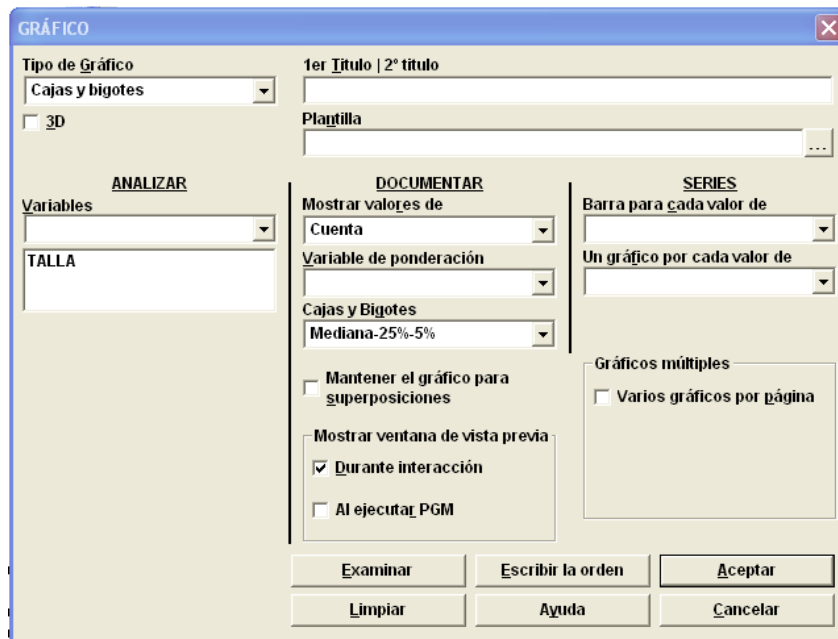


Figura 8-6.

El **histograma** es una variedad especial de diagrama de barras gráfico que, al igual que el diagrama de barras, utiliza columnas para mostrar la frecuencia con que las características se presentan, pero difiere en que las columnas no se separan y en que la escala horizontal es cuantitativa. Presenta las siguientes características:

1. El área de trazo está formado por un eje vertical, con escala discreta, y un eje horizontal, con escala cuantitativa discreta o continua.
2. El eje vertical corresponde a las frecuencias observadas, sean absolutas o relativas, y siempre empieza en cero.
3. En el eje horizontal se anota la escala en que se midió la variable que se describe. No es indispensable que la escala empiece en cero.
4. Las barras se extienden desde el eje horizontal hasta que alcancen la frecuencia que representan. Su ancho es igual al intervalo de clase en que se agruparon los

datos cuantitativos. Las barras no se separan, excepto cuando no existen elementos en la barra adyacente.

5. El área de cada barra es igual a la proporción que el número de elementos en ese intervalo de clase tiene en relación al total de observaciones.

Ejemplo explicativo 8-5. -----

Los mismos datos del cuadro 5-8 pueden representarse mediante el histograma de la Figura 8-7.

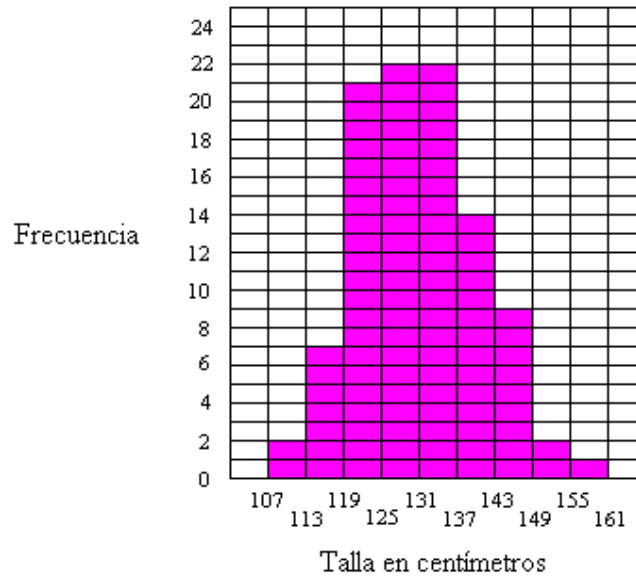


Figura 8-7. Distribución de tallas en un grupo de 100 niños.

Cómo hacerlo en Epi Info, 8-4. -----

En Epi Info 7 este gráfico no se puede elaborar como en la versión anterior. Para hacerlo en Epi Info utilice la versión anterior (Epi Info 2000), lea el archivo Bioestadística_3ra y seleccione la tabla Bio3_06c. Luego haga click en “Gráficos” [Graph], en el apartado “Estadísticas básicas” [“Statistics”] de la ventana de “Órdenes” [“Analysis Comands”]. En la ventana de diálogo que se despliega seleccione “Histograma” [“Histogram”] para “Tipo de Gráfico” [“Graph Type”] y la variable TALLA en “Variable(s) principal(es)” [“Main Variable(s)”] en la columna “EJE-X” [“X-AXIS”]. Por último, defina el intervalo de clase escribiendo 6 en “Intervalo” [“Interval”] tal como se muestra en la Figura 8-8. Opcionalmente también podrá definir el primer valor en el Eje-X y anotarlo en la venta “Primer Valor” [“”] que se encuentra debajo del intervalo. Al hacer click con el ratón en “Aceptar” [“OK”] el histograma se mostrará en la pantalla.

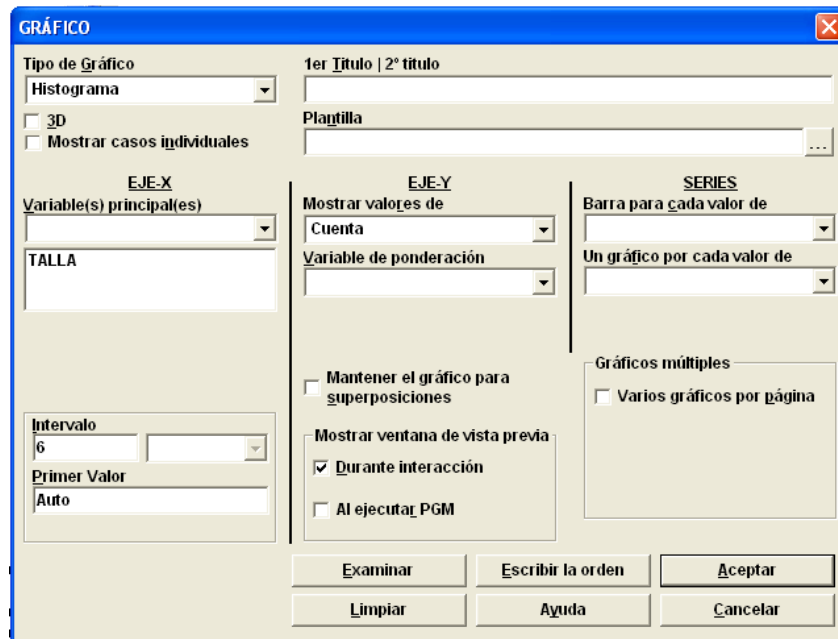


Figura 8-8. Ventana de la orden Graficos ["Graph"]

El **gráfico de tallo-y-hoja** es un diagrama semejante al histograma, con la ventaja de que a partir de su trazo se puede reconstruir la totalidad de los valores individuales de la variable presentada. Para su elaboración se procede de la siguiente manera:

1. Los valores aleatorios correspondientes a la variable estudiada se ordenan de mayor a menor.
2. La hoja de cada columna corresponde al último valor de cada lectura y se escribe cuántas veces se repite formando el equivalente de la columna del histograma.
3. El tallo corresponde al resto de la lectura y sólo se escribe una vez para cada renglón (o columna).

Ejemplo explicativo 8-5.

Continuando con los datos del cuadro 6-11, un gráfico de tallo-y-hoja tendría la forma que se presenta en la figura 8-9.

```

10  77
11  466777899
12  0011122222333344444566666777888888999999
13  001111222334444445556666677778899
14  0000123466778889
15  36

```

Figura 8-9. Distribución de tallas en un grupo de 100 niños.

El **polígono de frecuencias** se construye conectando, por medio de líneas rectas, los puntos medios de la parte superior de cada una de las columnas del histograma. Para completar el trazo, las líneas se prolongan hacia los puntos medios de clase previo y posterior a los intervalos de clase primero y último, respectivamente. El boceto del histograma se suprime. El polígono de frecuencias sirve para el mismo fin que el

histograma. La frecuencia relativa de la ocurrencia de las observaciones entre dos valores cualesquiera es igual a la proporción del área total entre los dos puntos. El histograma se utiliza cuando se tiene interés en comparar dos o más series de datos en una misma figura.

Ejemplo explicativo 8-6. -----
El polígono de frecuencias correspondiente a la figura 8-4 sería el señalado en la figura 8-10.

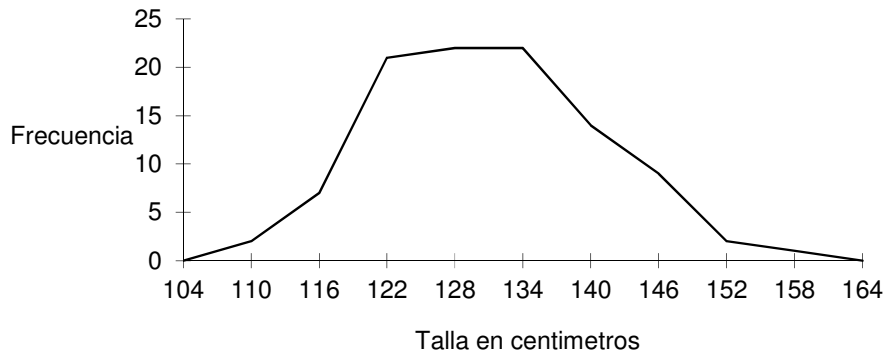


Figura 8-10. Distribución de tallas en un grupo de 100 niños.

El **diagrama de puntos o correlación** se utiliza para representar gráficamente la asociación que existe entre dos variables cuantitativas medidas en el mismo sujeto.

Para su elaboración procedemos de la siguiente manera:

1. Trazamos las coordenadas "X" (eje horizontal) y "Y" (eje vertical). Aunque no es indispensable, generalmente registramos la variable independiente en el eje horizontal, y la variable dependiente en el eje vertical.
2. Numeramos los ejes con las escalas en que fueron medidas las variables. A diferencia de otros gráficos, en este no es indispensable que el eje comience en cero.
3. A cada individuo se le representa por un punto que se colocará en la intersección de 2 líneas perpendiculares que se desprenden de los valores que correspondan a cada una de las variables representadas en los ejes "X" y "Y".

Este gráfico nos permite ver y mostrar la asociación que existe entre dos variables cuantitativas, y la tendencia que tienen en conjunto.

Ejemplo explicativo 8-7. -----
Cuando en un mismo sujeto se han registrado datos de dos variables (tal es el caso del cuadro 3-1) podemos utilizar un gráfico de correlación como el que se presenta en la figura 8-11.

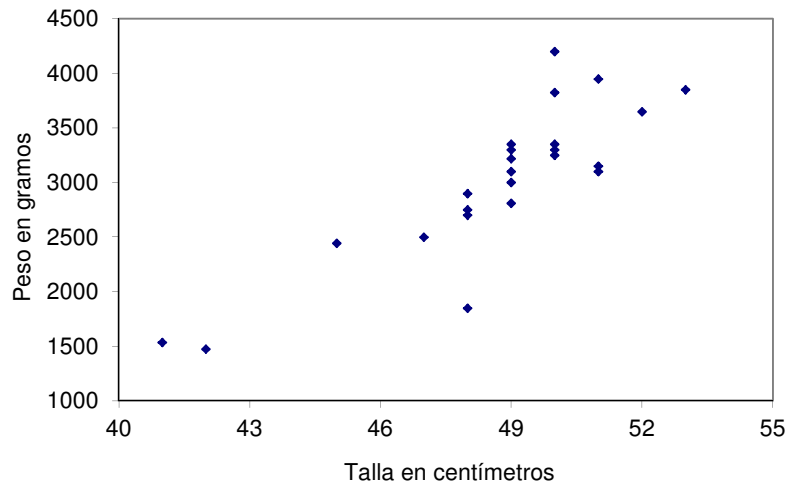


Figura 8-11. Talla y peso en recién nacidos sanos.

Este ejemplo nos permite ver que la talla y el peso de los recién nacidos se encuentran de tal manera asociados que a medida que la talla aumenta, también aumenta el peso.

Cómo hacerlo en Epi Info, 8-5. -----

En Epi Info 7 abra el archivo Bioestadística_3ra y seleccione la tabla Bio3_07a. Si no recuerda cómo hacerlo revise el apartado “Cómo hacerlo en Epi Info, 6-1”. Luego haga click en “Graph”, en el apartado “Statistics” de la ventana de “Analysis Comands”. En la ventana de diálogo que se despliega seleccione “Scatter” para “Graph Type” y las variables “TALLA” y “PESO” en “Main Variable(s)” tal como se muestra en la Figura 8-12. Al hacer click con el ratón en “OK” la gráfica de dispersión se mostrará en la pantalla.

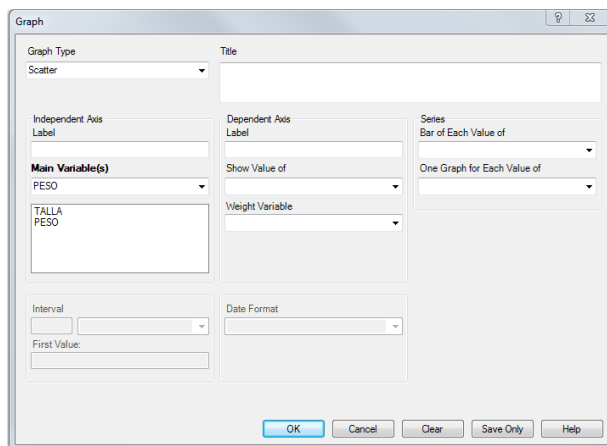


Figura 8-12. Ventana de la orden “Graph” para el gráfico de correlación.

EJERCICIOS

Ejercicio A

Utilice los datos del Cuadro 6-12 y realice los siguientes gráficos:

- a. Gráfico de sectores o pastel con la variable “bajo peso al nacer”
- b. Gráfico de barras simples con la variable “exposición de la madre al humo de tabaco durante el embarazo”.

Ejercicio B

Utilice los datos del Cuadro 7-4 y realice los siguientes gráficos:

- a. Polígono de frecuencias para el peso al nacer según el sexo.
- b. Gráfico de correlación con las variables “peso” y “talla”

REFERENCIAS

Altman DG: Practical statistics for medical research. 1ra. edición. Chapman and Hall. Londres, 1991.

Camel F: Estadística Médica y Planificación de la Salud. Tomo I. 1ra. edición. Universidad de los Andes. Consejo de Publicaciones. Mérida, Venezuela, 1991.

Celis et al: “Accidentes de trabajo y de trayecto según la CIE-9. Delegación Jalisco, IMSS, 1995-1996”. Investigación en Salud, 2001;2:95-104.