

Realiza la lectura y complementa con tus investigaciones. Posteriormente realiza las actividades de aprendizajes que están planteadas. Favor de realizar de manera ordenada, legible, sin ralladuras ni tachaduras.

Datos cualitativas y cuantitativas.

Definición. Las variables **cualitativas miden una cualidad o característica** en cada unidad experimental. **Las variables cuantitativas miden una cantidad numérica** en cada unidad experimental.

Definición. Una **variable discreta puede tomar sólo un número finito o contable de valores**. Una variable continua puede tomar infinitamente muchos valores correspondientes a los puntos en un intervalo de recta.

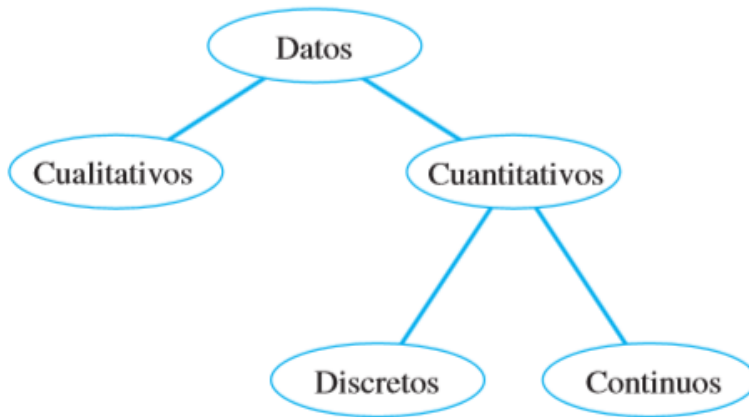
Discreta ⇔ “**factible de poner en lista**”

Continua ⇔ “**no factible de poner en lista**”

Desarrolla tus habilidades.

Identifique cada una de las siguientes variables como cualitativas o cuantitativas:

1. El uso más frecuente de su horno de microondas (recalentar, descongelar, calentar, otros)
2. El número de consumidores que se niegan a contestar una encuesta por teléfono
3. La puerta escogida por un ratón en un experimento de laberinto (A, B o C)
4. El tiempo ganador para un caballo que corre en el Derby de Kentucky
5. El número de niños en un grupo de quinto grado que leen al nivel de ese grado o mejor.



GRÁFICAS PARA DATOS CATEGÓRICOS.

Una vez recolectados los datos, éstos pueden consolidarse y resumirse para mostrar la siguiente información:

- ✓ ¿Qué valores de la variable han sido medidos?
- ✓ ¿Con qué frecuencia se presenta cada uno de los valores?

Para este fin, se puede construir una tabla estadística que se puede usar para mostrar los datos gráficamente como una distribución de datos. El tipo de gráfica que se escoja depende del tipo de variable que se haya medido. Cuando la variable de interés es cualitativa, la tabla estadística es una lista de las categorías siendo consideradas junto con una medida de la frecuencia con que se presenta cada valor. Se puede medir “la frecuencia” en tres formas diferentes:

- ✓ La frecuencia o número de mediciones en cada categoría
- ✓ La frecuencia relativa o proporción de mediciones en cada categoría
- ✓ El porcentaje de mediciones en cada categoría.

Por ejemplo, si con n representamos el número total de mediciones en el conjunto, se puede hallar la frecuencia relativa y porcentaje usando estas relaciones:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{frecuencia}}{n}$$

$$\text{Porcentaje} = 100 \times \text{frecuencia relativa}.$$

Se encontrará que la suma de las frecuencias es siempre n , la suma de las frecuencias relativas es 1 y la suma de los porcentajes es 100%. Las categorías para una variable cualitativa deben escogerse de modo que

- ✓ una medición pertenecerá a una categoría y sólo a una.
- ✓ cada medición tiene una categoría a la que se puede asignar.

Ejemplo

En una encuesta respecto a la educación pública, a 400 administradores de escuelas se les pidió calificar la calidad de la educación en Estados Unidos. Sus respuestas están resumidas en la tabla. Construya una gráfica de pastel y una de barras a partir de este conjunto de datos.

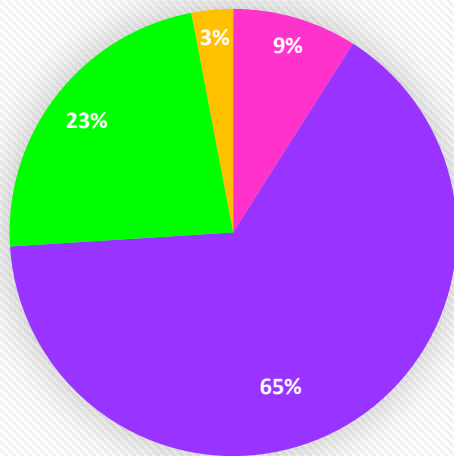
Calificación de la educación en Estados Unidos hecha por 400 educadores.

Calificación	Frecuencia
<i>A</i>	35
<i>B</i>	260
<i>C</i>	93
<i>D</i>	12
<i>Total</i>	400

Solución

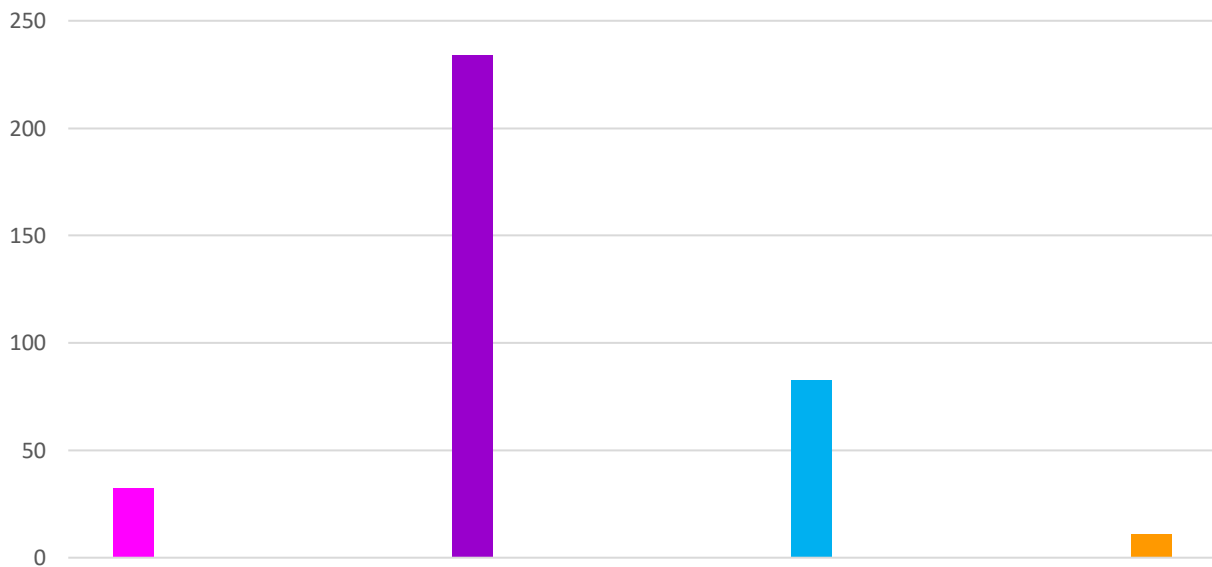
Calificación	Frecuencia	f_{re}	Porcentaje	Ángulo
<i>A</i>	35	$\frac{35}{400} = 0.09$	9%	$0.09 \times 360^\circ = 32.4^\circ$
<i>B</i>	260	$\frac{260}{400} = 0.65$	65%	$0.65 \times 360^\circ = 234^\circ$
<i>C</i>	93	$\frac{93}{400} = 0.23$	23%	$0.23 \times 360^\circ = 82.8^\circ$
<i>D</i>	12	$\frac{12}{400} = 0.03$	3%	$0.03 \times 360^\circ = 10.8^\circ$
<i>Total</i>	400	1	100%	360°

CALIFICACIÓN



■ A ■ B ■ C ■ D

Gráfica de barra



■ A ■ B ■ C ■ D

PARA ENTENDER LOS CONCEPTOS

Actividades de aprendizajes.

1. ¿Cualitativa o cuantitativa?

Identifique cada una de las variables como cuantitativa o cualitativa:

- Tiempo para ensamblar un rompecabezas sencillo
- Número de estudiantes en un salón de clases de primer año
- Calificación de un político recién electo (excelente, bueno, regular, malo)
- Estado en que vive una persona.

2. ¿Discreta o continua?

Identifique las siguientes variables cuantitativas como discretas o continuas:

- Población en una región particular de un país
- Peso de periódicos recuperados para reciclar en un solo día
- Tiempo para completar un examen de sociología
- Número de consumidores en una encuesta de 1000 que consideran importante aplicar leyenda nutrimental en productos alimenticios.

3. Tiempos de supervivencia al cáncer

Un investigador médico desea estimar el tiempo de supervivencia de un paciente, después del inicio de un tipo particular de cáncer y después de un régimen particular de radioterapia.

- ¿Cuál es la variable de interés para el investigador médico?
- ¿La variable del inciso a) es cualitativa, cuantitativa, discreta o cuantitativa continua?
- Identifiquen la población de interés para el investigador médico.
- Describa la forma en que el investigador podría seleccionar una muestra de entre la población.
- ¿Qué problemas podrían surgir al muestrear desde esta población?

5. Presidentes de Estados Unidos Un conjunto de datos contiene las edades al fallecimiento de cada uno de los anteriores 38 presidentes de Estados Unidos ahora desaparecidos.

- ¿Este conjunto de mediciones es una población o una muestra?
- ¿Cuál es la variable que se mide?
- ¿La variable del inciso b) es cuantitativa o cualitativa?

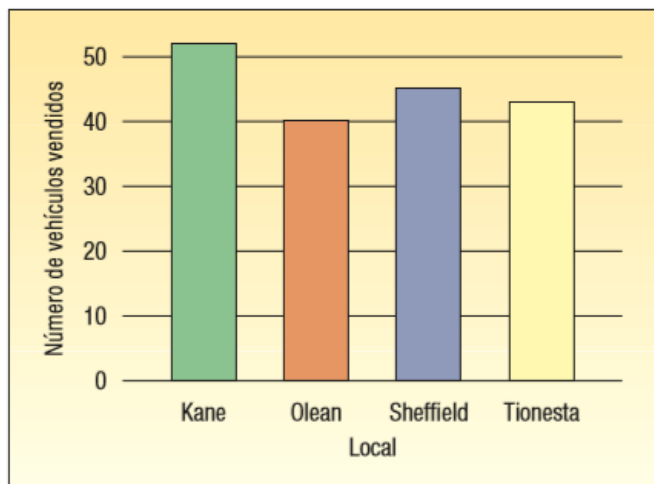
TABLA DE FRECUENCIAS.

Agrupación de datos cualitativos en clases mutuamente excluyentes que muestra el número de observaciones en cada clase.

GRÁFICA DE BARRAS.

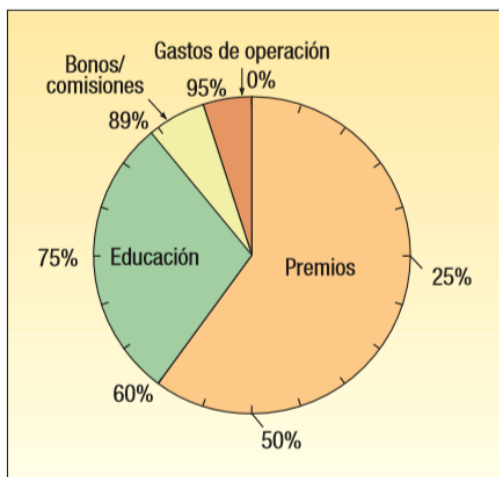
En ella, las clases se representan en el eje horizontal y la frecuencia de clase en el eje vertical. Las frecuencias de clase son proporcionales a las alturas de las barras.

Represente los cuatro locales sobre el eje horizontal y el número de vehículos sobre el eje vertical. La altura de las barras, o rectángulos, corresponde a la cantidad de vehículos que se vendieron en cada local. En Kane, el mes pasado se vendieron 52 vehículos, así que la altura de la barra de Kane es 52; la altura de la barra



GRÁFICA DE PASTEL.

Gráfica que muestra la parte o porcentaje que representa cada clase del total de números de frecuencia. (sentido de las manecillas del reloj, a partir de 90°, Orden de mayor a menor)



Desarrolla tus habilidades

1. DeCenzo Specialty Food and Beverage Company sirve una bebida de cola con un sabor adicional, Cola-Plus, muy popular entre sus clientes. La compañía se encuentra interesada en la preferencia de los consumidores por Cola-Plus en comparación con Coca-Cola, Pepsi y una bebida de limalimón. Se pidió a 100 consumidores seleccionados de forma aleatoria que degustaran una prueba y eligieran la bebida que más les gustaba. Los resultados aparecen en la siguiente tabla:

Bebida	Número
Cola-Plus	40
Coca-Cola	25
Pepsi	20
Lima-limón	15
Total	100

- a) ¿Son los datos de naturaleza cuantitativa o cualitativa? ¿Por qué razón?
- b) ¿Qué nombre recibe la tabla? ¿Qué muestra la tabla?
- c) Diseña una gráfica de barras para describir la información.

d) Construya una gráfica de pastel utilizando las frecuencias relativas.

2. En un estudio de mercado se pidió a 100 consumidores que seleccionaran el mejor reproductor musical digital entre iPod, iRiver y Magic Star MP3. Con la finalidad de resumir las respuestas de los consumidores en una tabla de frecuencias, ¿cuántas clases debería tener ésta?
3. Se preguntó a un total de 1 000 residentes de Minnesota qué estación del año preferían. Los resultados fueron que a 100 les gustaba más el invierno; a 300, la primavera; a 400, el verano y a 200, el otoño. Si se resumieran los datos en una tabla de frecuencias, ¿cuántas clases serían necesarias? ¿Cuáles serían las frecuencias relativas de cada clase?
4. Se preguntó a dos mil viajeros de negocios frecuentes de Midwestern qué ciudad de la región central de Estados Unidos preferían: Indianápolis, San Luis, Chicago o Milwaukee. A 100 les gustaba más Indianápolis; a 450, San Luis; a 1 300, Chicago, y el resto prefería Milwaukee. Elabore una tabla de frecuencias y una tabla de frecuencias relativas para resumir esta información.
5. Wellstone, Inc., produce y comercializa fundas para teléfonos celulares en una variedad de colores. A la compañía le gustaría circunscribir sus planes de producción a cinco diferentes colores: blanco brillante, negro metálico, lima magnético, naranja tangerina y rojo fusión. En consecuencia, montó un quiosco en el Mall of America por varias horas y preguntó, a personas elegidas de forma aleatoria, qué color de funda era su favorito. Los resultados fueron los siguientes:

Blanco brillante	130
Negro metálico	104
Lima magnético	325
Naranja tangerina	455
Rojo fusión	286

- a) ¿Qué nombre recibe la tabla?
- b) Elabore una gráfica de barras para la tabla.
- c) Dibuje una gráfica de pastel.

PARA DATOS AGRUPADOS EN CLASES O INTERVALOS

- 1) **Calcule el Rango (R)**. También se llama recorrido o amplitud total. Es la diferencia entre el valor mayor y el menor de los datos. $R = x_{m\acute{a}x} - x_{m\acute{i}n}$.
- 2) **Seleccione el Número de Intervalos de Clase k** .- No debe ser menor de 5 y mayor de 12, ya que un número mayor o menor de clases podría oscurecer el comportamiento de los datos. Para calcular el número de intervalos se aplica la regla de Sturges, propuesta por Herberth Sturges en 1926: $k = 1 + 3.32(\log(n))$ Siendo n en tamaño de la muestra. **Observación debe ser un número impar el valor de k .**
- 3) **Calcule el Ancho del Intervalo o amplitud (a)**.- Se obtiene dividiendo el Rango para el número de intervalos $a = \frac{R}{k}$
- 4) **Cuando el valor de a no es exacto**, se debe redondear al valor superior más cercano. Esto altera el valor de rango por lo que es necesario efectuar un ajuste así: **nuevo $R = k \cdot a$**
- 5) **Forme los Intervalos de Clase agregando $a - 1$** al límite inferior de cada clase, comenzando por el $x_{m\acute{i}n}$ del rango.
- 6) **Calcule la Marca de Clase x_m** Es el valor medio de cada clase, se obtiene sumando los límites superior l_s e inferior l_i del intervalo y dividiendo ésta suma entre 2, $x_m = \frac{l_s + l_i}{2}$

EJEMPLO

40 estudiantes se les pidió que estimen el número de horas que habrían dedicado a estudiar la semana pasada (tanto en clase como fuera de ella), obteniéndose los siguientes resultados:

36	30	47	60	32	35	40	50
54	35	45	52	48	58	60	38
32	35	56	48	30	55	49	39
58	50	65	35	56	47	37	56
58	50	47	58	55	39	58	45

Solución:

- 1) Calculamos el Rango y se obtiene. Observe que tomaremos el número mayor y el número menor en nuestros datos. $R = x_{\text{máx}} - x_{\text{mín}}$.

$$R = 65 - 30 \text{ entonces } R = 35$$

- 2) Calculando el número de intervalos se obtiene: aplicando la fórmula

$$k = 1 + 3.32(\log(n))$$

Observe que tenemos 40 estudiante que es de nuestro interés. Es decir, la población n es equivalente a 40, ($n=40$).

$k = 1 + 3.32(\log(40))$ entonces $k = 6.31$ por tanto vamos a redondear el valor de k , es decir, $k = 6$.

- 3) Calculando el ancho o la amplitud se obtiene con la siguiente fórmula: $a = \frac{R}{k}$

entonces $a = \frac{35}{6}$ observe que la amplitud es $a = 5.83$,

Redondeando se obtiene: $a = 6$, por lo que es necesario realizar un ajuste al rango.

- 4) Formando los intervalos de clase agregando $a - 1$ ($6 - 1 = 5$) al límite inferior de cada clase, comenzando por el x_{\min} . del rango se obtiene: $30 + 5 = 35$; $36 + 5 = 41$; $42 + 5 = 47$; $48 + 5 = 53$; $54 + 5 = 59$; $60 + 5 = 65$

Ahora vamos a colocar los valores correspondientes en cada casilla en nuestra tabla y luego interpretar los resultados

36	30	47	60	32	35	40	50
54	35	45	52	48	58	60	38
32	35	56	48	30	55	49	39
58	50	65	35	56	47	37	56
58	50	47	58	55	39	58	45

clase	f	$x_m = \frac{l_s + l_i}{2}$	f_r	f_a	f%	f_{ra}	$f_{ra}\%$
30-35	8	$x_m = \frac{30 + 35}{2} = 32.5$	$\frac{8}{40} = 0.2$	8	20%	0.2	20%
36-41	6	$x_m = \frac{36 + 41}{2} = 38.5$	$\frac{6}{40} = 0.15$	14	15%	0.35	35%
42-47	5	44.5	$\frac{5}{40} = 0.125$	19	12.5%	0.475	47,5%
48-53	7	50.5	$\frac{7}{40} = 0.175$	26	17.5%	0.65	65%
54-59	11	56.5	$\frac{11}{40} = 0.275$	37	27.5%	0.925	92.5%
60-65	3	62.5	$\frac{3}{40} = 0.075$	40	7.5%	1	100%
	40		1		1		

40 docentes que laboran en la Universidad del sureste se les preguntó su edad, obteniéndose los siguientes resultados:

32	50	52	40	45	38	58	58
54	44	48	38	49	55	58	48
42	55	46	38	54	44	47	43
48	40	57	55	46	57	47	46
48	54	57	48	51	59	54	55

Construya la correspondiente distribución de frecuencia.

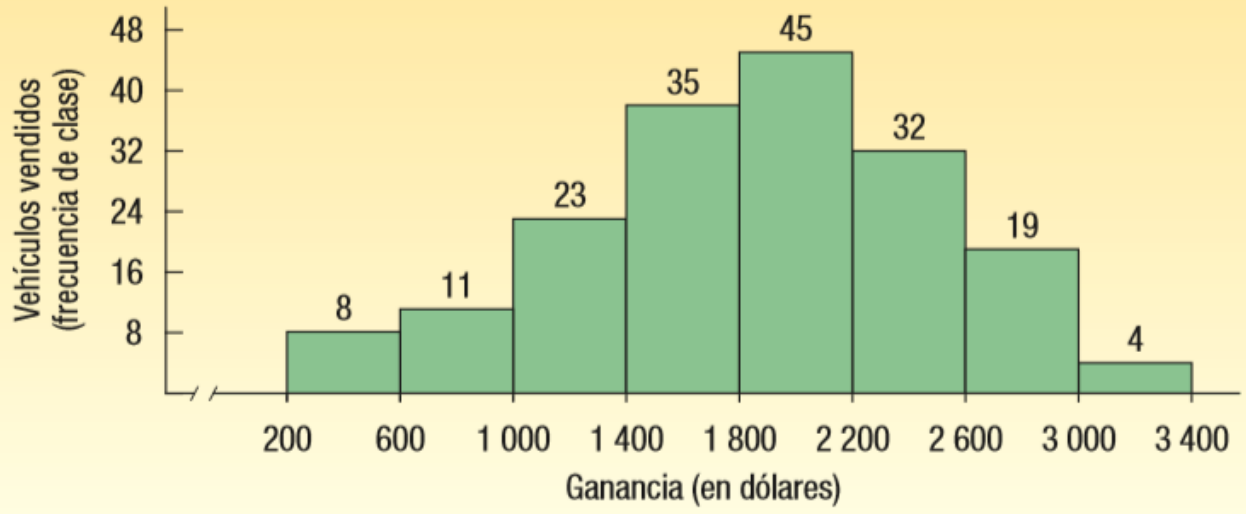
HISTOGRAMA.

Gráfica en la que las clases se señalan en el eje horizontal y las frecuencias de clase en el eje vertical. Las frecuencias de clase se representan por medio de las alturas de las barras, que se dibujan de manera adyacente.

En seguida aparece la distribución de frecuencias de las ganancias por ventas de vehículos el mes pasado en el Applewood Auto Group.

Ganancia	Frecuencia
\$ 200 a \$ 600	8
600 a 1 000	11
1 000 a 1 400	23
1 400 a 1 800	38
1 800 a 2 200	45
2 200 a 2 600	32
2 600 a 3 000	19
3 000 a 3 400	4
Total	180

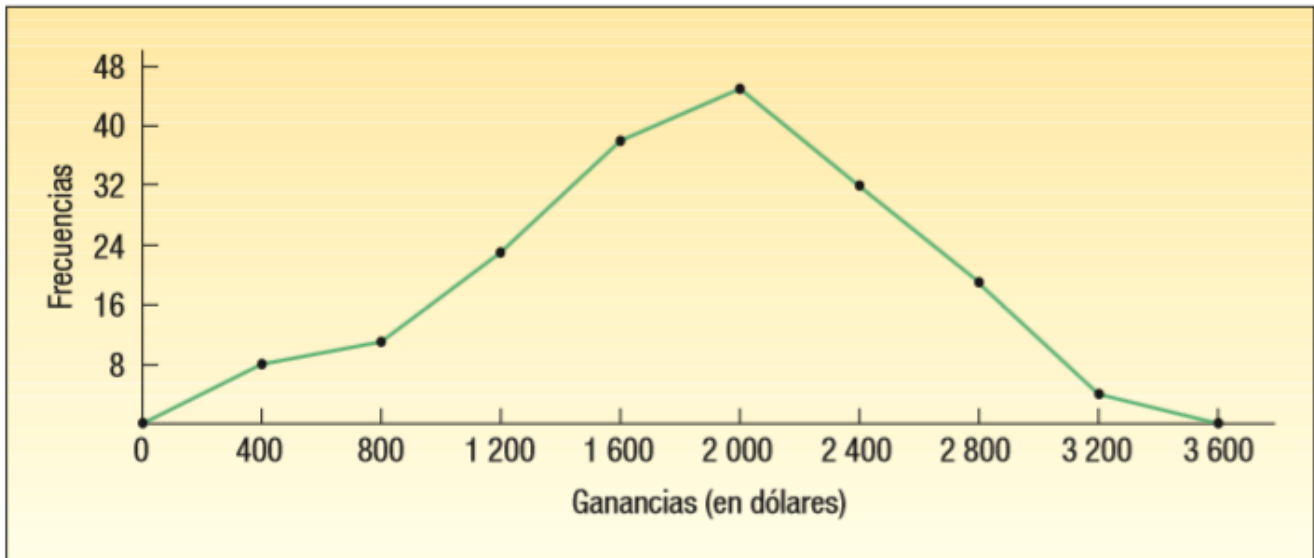
Construya un histograma. ¿Qué conclusiones obtiene de la información que se presenta en el histograma?



Polígono de frecuencias.

Un polígono de frecuencias también muestra la forma que tiene una distribución y es similar a un histograma. Consiste en segmentos de recta que conectan los puntos que forman las intersecciones de los puntos medios de clase y las frecuencias de clase.

Ganancia	Punto medio	Frecuencia
\$ 200 a \$ 600	\$ 400	8
600 a 1 000	800	11
1 000 a 1 400	1 200	23
1 400 a 1 800	1 600	38
1 800 a 2 200	2 000	45
2 200 a 2 600	2 400	32
2 600 a 3 000	2 800	19
3 000 a 3 400	3 200	4
Total		180



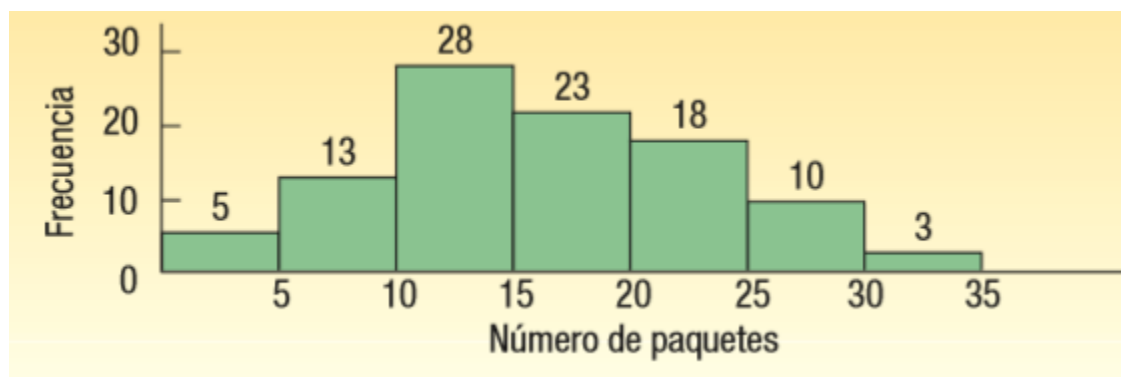
Realiza las siguientes actividades de aprendizajes.

1. Las importaciones anuales de un grupo de proveedores del sector electrónico aparecen en la siguiente distribución de frecuencias.

Importaciones (millones de dólares)	Número de proveedores	Importaciones (millones de dólares)	Número de proveedores
2 a 5	6	11 a 14	10
5 a 8	13	14 a 17	1
8 a 11	20		

- a) Represente las importaciones por medio de un histograma.
- b) Muestre las importaciones por medio de un polígono de frecuencias relativas.
- c) Resuma las facetas importantes de la distribución (como clases, incluyendo las frecuencias más alta y más baja).

2. Molly's Candle Shop tiene diversas tiendas de venta de menudeo en las áreas costeras de Carolina del Norte y Carolina del Sur. Muchos de los clientes de Molly's han solicitado que les envíe sus compras. La siguiente gráfica muestra el número de paquetes enviados por día durante los pasados 100 días.

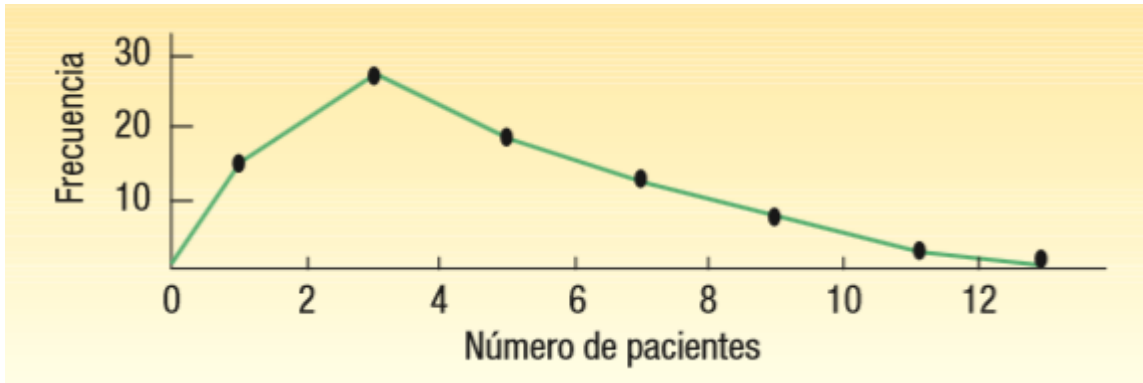


- a) ¿Qué nombre recibe la gráfica?
- b) ¿Cuál es el número total de frecuencias?
- c) ¿Cuál es el intervalo de clase?
- d) ¿Cuál es la frecuencia de clase en las clases 10 a 15?
- e) ¿Cuál es la frecuencia relativa en las clases 10 a 15?

f) ¿Cuál es el punto medio de las clases 10 a 15?

g) ¿En cuántos días se enviaron 25 o más paquetes?

3. La siguiente gráfica muestra el número de pacientes que admite diariamente el Memorial Hospital por la sala de urgencias.



a) ¿Cuál es el punto medio de la clase que va de 2 a 4?

b) ¿Cuántos días se admitió de 2 a 4 pacientes?

c) ¿Aproximadamente cuántos días fueron estudiados?

d) ¿Cuál es el intervalo de clase?

e) ¿Qué nombre recibe esta gráfica?

La siguiente distribución de frecuencias muestra el número de millas de viajero frecuente, expresado en miles de millas, de empleados de Brumley Statistical Consulting, Inc., durante el trimestre más reciente.

Millas de viajero frecuente (millas)	Número de empleados
0 a 3	5
3 a 6	12
6 a 9	23
9 a 12	8
12 a 15	2
Total	50

a) ¿Cuántos empleados se estudiaron?

- b) ¿Cuál es el punto medio de la primera clase?
- c) Construya un histograma.
- d) Dibuje un polígono de frecuencias. ¿Cuáles son las coordenadas de la marca correspondientes a la primera clase?
- e) Construya un polígono de frecuencias.