

PRÁCTICO Nº 5: DISTRIBUCIONES MUESTRALES Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

OBJETIVO: *Realizar una descripción estadística de datos según el método estadístico*
Analizar la relación entre variables para realizar predicciones.

1. De acuerdo con la información que suministra la compañía telefónica, el pago mensual promedio de todos los abonados de la Ciudad de Mendoza es de \$153 con una desviación estándar de \$41. Se toma una muestra de tamaño 36 de esa población ¿cuál es la probabilidad de que el pago promedio sea inferior a \$140?
2. La estatura media de la población de estudiantes de la Universidad Mendoza es de 165 cm y una desviación estándar de 8 cm. Considere una muestra de tamaño 36.
 - a) Hallar la media y la desviación estándar del estadístico media muestral.
 - b) ¿Qué distribución tiene la variable media muestral? Justifique.
 - c) Calcular la probabilidad de que el promedio de las estaturas de los 36 estudiantes sea de 167 cm o más cm.
 - d) Calcular la probabilidad de que el promedio de las estaturas de los 36 estudiantes esté entre 162 y 170 cm.
 - e) Calcule la estatura promedio entre los 36 estudiantes que deja por debajo el 90% de las estaturas. ¿A qué cuantil de la distribución poblacional lo puede asociar el valor observado?
3. En el último año, el peso de los recién nacidos en una maternidad se ha distribuido de forma normal, de media 3100 gr y desviación de 150 gr.
 - a) ¿Cuál es la distribución de la variable media muestral? Justifique.
 - b) ¿Cuál es la probabilidad de que la media de la muestra de 100 recién nacidos sea superior a 3130 gr?
 - c) ¿Cuál es la probabilidad que la diferencia entre la media de la muestra y la media verdadera no exceda de 10 gramos?
 - d) Si se selecciona al azar 31 recién nacidos en dicha maternidad, encuentre la probabilidad de que la varianza muestral sea superior a 10000.
4. Según el Banco Mundial la tasa de fertilidad total (número promedio de hijos nacidos por cada mujer) de España es 1,3 y suponiendo que la desviación estándar es 0,5. Considere muestras aleatorias de 200 mujeres de ese país para analizar la distribución de la media.
 - a) ¿Cuál es el valor medio de la distribución de las medias muestrales?
 - b) ¿Cuál es la desviación estándar de esta distribución muestral?
 - c) ¿Cuál es la distribución de la media muestral? Justifique.
 - d) ¿Cuál es la probabilidad de que la media de la muestra de tamaño 200 sea por lo menos de 1,4?
 - e) ¿Cuál es la probabilidad de que media muestral esté comprendida entre 1,0 y 1,6?

5. Si el consumo diario de azúcar por persona, medido en gramos, tiene una distribución normal con $\mu = 50$ gr. y $\sigma = 20$ gr. Tomamos una muestra de 25 personas, y se les pregunta acerca del consumo de azúcar por día.

- a) ¿Qué distribución de probabilidad tiene la media muestral para muestras de tamaño 25?
- b) ¿Cuáles son los parámetros de la distribución de \bar{X} ?
- c) ¿Cuál es la probabilidad de que, en una muestra de 25 personas, el consumo promedio sea a lo sumo de 54 gramos?

6. Una empresa que fabrica focos que tiene una duración distribuida en forma aproximadamente normal, con media igual a 700 horas y desviación estándar de 35 horas. Obtenga la probabilidad de que una muestra aleatoria de 38 bombillas tenga una vida media menor que 685 horas.

7. Para conocer el verdadero sueldo de los vendedores de una agencia de seguros se debería conocer el número de inasistencias mensuales de estos. El número de inasistencias mensual de los vendedores tiene una media de 3,9 y una desviación estándar de 0,8. Si se propone analizar 64 meses:

La variable promedio de las inasistencias de los vendedores se distribuye en forma.....
y con parámetros.....

La probabilidad de que el promedio de las inasistencias de los vendedores supere las 4 inasistencias por mes es.....

Las inasistencias promedio en los 64 meses que deja por debajo el 90% de las inasistencias de estos vendedores es.....

8. El gerente de un banco determinó que el tiempo que tarda una persona en ser atendida es una variable aleatoria que tiene distribución exponencial con media de 4 minutos. Considere la distribución del estimador de la media muestral, y una muestra de 100 tiempos, entonces:

- a) El estimador de la media poblacional es
- b) La esperanza del tiempo medio que tarda una persona en ser atendida es de
- c) La desviación típica del tiempo medio que tarda una persona en ser atendida es de.....
- d) La probabilidad de que el tiempo medio que tarda una persona en ser atendida sea mayor de 3 minutos es de.....

9. Considere la variable “Presión sistólica en individuos alcohólicos, en mm/Hg”; y tiene una distribución normal con media igual a 160 mm/Hg y desviación estándar de 4 mm/Hg. Si se toma una muestra de tamaño 25:

- a) ¿Cuál es la distribución de la media muestral, y sus parámetros?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de que la media muestral tome valores entre 160 mm/Hg y 160,8 mm/Hg?
- c) ¿Cuál es la presión sistólica media máxima del 95% de los individuos que tienen menor presión?

- 10.** Una empresa de servicios de limpieza tiene 40 sucursales, de similar tamaño a lo largo del país. Cada sucursal tiene ventas anuales que constituyen una variable aleatoria de media 30 millones de dólares, con una desviación estándar de 5 millones de dólares
- a) ¿Qué distribución aproximada tienen las ventas totales anuales de la empresa? Justifique.
 - b) Calcule aproximadamente la probabilidad que las ventas anuales totales de la empresa superen los 1250 millones de dólares.
 - c) ¿Cuál es la probabilidad aproximada de las ventas promedio de las 40 sucursales sea menor a μ ?
 - d) Calcule la probabilidad aproximada de que la venta promedio supere los 32 millones de dólares.
- 11.** Productos de los altos índices de delincuencia en la ciudad, el gobernador está pensando en aplicar tolerancia cero para reducir dichos índices. Se sabe que en la población el 50% de las mujeres está de acuerdo, ocurriendo lo mismo con los hombres. Si se toman dos muestras aleatorias independientes de 150 hombres y 190 mujeres, encontrando que 5 hombres y 61 mujeres están a favor de la implementación de la tolerancia cero.
- a) Defina las variables presentes en este problema e indique su distribución.
 - b) Analice si la proporción muestral de mujeres a favor de la tolerancia cero es mayor que la proporción muestral de hombres que están a favor de la tolerancia cero.
- 12.** El número de automóviles que vendió cada uno de los 10 vendedores de una distribuidora en un mes específico, fueron: 2; 4; 7; 10; 12; 10; 14; 10; 15; 12.
- a. Enuncie la variable en estudio. Clasifíquela.
 - b. Realice una tabla de distribución de frecuencias.
 - c. Grafique la frecuencia absoluta en un gráfico de bastones.
 - d. Grafique la frecuencia acumulada.
 - e. Calcule los valores observados de los estadísticos: media muestral, mediana y moda, para el número de automóviles vendidos. Interprete los valores obtenidos.
 - f. ¿Cuál de los valores de medidas de tendencia central describe de mejor manera el volumen de ventas por vendedor?
 - g. Calcular los valores observados de los estadísticos varianza, desviación estándar y coeficiente de variación. Interprete los valores obtenidos.
- 13.** En una ciudad se realiza un estudio para analizar las personas que tienen un salario superior al valor de la canasta familiar. A tal efecto se toma una muestra de 100 asalariados donde se indica con 0 el salario por debajo de la canasta y por 1 el que está por encima. De esta muestra se obtienen 68 salarios por debajo de la canasta y 32 por encima o igual.
- a) Defina la variable aleatoria en estudio y de su función de densidad.
 - b) Realice un diagrama de barras.

- c) Calcule la media muestral de esta muestra observada. Indique qué representa el valor obtenido en términos de este problema.
- d) ¿Cuál es la probabilidad de que la proporción de personas o promedio de personas que tienen salario familiar por encima al valor de la canasta familiar sea superior a 0,40?
- 14.** Los salarios de los trabajadores de una fábrica del sector ensamblaje se distribuyen normalmente con una media de 6500 pesos y una desviación estándar de 450 pesos, y los del sector administrativo también, con una media de 7000 pesos y una desviación estándar de 400 pesos. A los efectos de un estudio comparativo de los salarios de ambos sectores se considera una muestra de tamaño 50 de salarios de ensambladores y una muestra de 50 salarios del sector administrativo. Ambas muestras son independientes.
- a) Enuncie las variables poblacionales, su distribución y parámetros.
- b) Enuncie las medias muestrales de ambas poblaciones, su distribución y sus parámetros.
- c) Calcule la probabilidad de que la media muestral de los salarios de los trabajadores del sector administrativo este entre 7100 y 7200 pesos
- d) ¿Cuál es el salario mínimo que debe percibir un empleado administrativo para pertenecer al 10% de los que más ganan?
- e) ¿Cuál es el salario máximo que debe percibir un empleado del sector ensamblaje para pertenecer al 25% de los que menos ganan.
- f) Calcule la probabilidad de que la diferencia de la media muestral de los salarios de los empleados administrativos supere en a lo sumo 600 pesos a la media muestral de los salarios de los ensambladores.
- 15.** A partir de experiencias anteriores una aerolínea encontró que el peso del equipaje para los viajes individuales en su ruta sobre el Atlántico tiene una media de 36 kg. Y una desviación estándar de 9 kg. El avión casi siempre viaja lleno y transporta a 100 pasajeros. El piloto insiste en cargar 227 kg adicionales de combustible cuando el peso adicional del equipaje excede los 3765 kg.
- a) Enuncie las variables bajo estudio. Su distribución y parámetros. Justifique.
- b) ¿Qué porcentaje de los vuelos terminará con una carga adicional de combustible?
- c) ¿En qué cambiaría la respuesta anterior si se hace el supuesto de normalidad sobre la población bajo estudio?
- 16.** La siguiente tabla presenta la cantidad de horas extras mensuales que realizan los 100 empleados de una empresa.

Horas Extras	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
0	43	43	0,43	0,43
10	26	69	0,26	0,69
20	16	85	0,16	0,85
30	9	94	0,09	0,94
40	6	100	0,06	1
Total	100		1	

- Enuncie la variable en estudio. Clasifíquela.
- Grafique la frecuencia absoluta. Grafique la frecuencia acumulada. Interprete.
- Grafique la frecuencia relativa y la frecuencia relativa acumulada. Interprete.
- Calcule analíticamente los valores observados de los estadísticos media muestral, mediana y moda y marque dichos valores en los gráficos realizados en el punto c). Interprete en términos del problema.
- A partir del gráfico de frecuencias relativas acumuladas halle el valor observado del estadístico mediana. Compare el valor obtenido con el hallado en el punto d), concluya.
- Calcule los valores observados de los estadísticos: varianza, desviación estándar y el coeficiente de variación. Interprete en términos del problema.
- ¿Qué porcentaje de empleados realizan menos de 30 hs. extras mensuales?
- ¿Qué porcentaje de empleados realizan menos o igual a 30 hs. extras mensuales?
- ¿Qué porcentaje de empleados realizan más de 30 hs. extras mensuales?

17. La siguiente distribución de frecuencias corresponde al número de litros de cerveza consumidos por cada una de cincuenta familias en una semana determinada.

Cantidad de Litros de Cervezas	Frecuencia f	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
0		6		
1		10		
2		16		
3		23		
4		33		
5		40		
6		46		
7		50		
Total				

- a) Complete la tabla
- b) Enuncie la variable en estudio. Clasifíquela.
- c) Grafique la frecuencia absoluta. Grafique la frecuencia acumulada. Interprete.
- d) Grafique la frecuencia relativa y la frecuencia relativa acumulada. Interprete.
- e) Determine analíticamente los valores observados de los estadísticos media muestral, mediana y moda y marque dichos valores en los gráficos realizados en el punto c)
- f) A partir del gráfico de frecuencias relativas acumuladas halle el valor de la mediana.
- g) Obtenga los cuartiles de la distribución.
- h) Halle el valor observado del D_1 , D_5 , P_{42} , P_{96} e interprete en términos del problema.
- i) Calcule los valores observados de los estadísticos varianza, S^2 , desviación estándar, S , y el coeficiente de variación. Interprete los valores obtenidos en términos del problema.
- j) ¿Cuántas familias encuestadas, consumieron menos de 6 litros de cerveza en la semana?
- k) ¿Cuántas familias consumieron 3 litros de cerveza en la semana?
- l) ¿Qué porcentaje de familia consumieron más o igual a 5 litros de cerveza en la semana?

18. La precipitación anual de lluvias, aproximada a décimas de centímetros, para un período de 30 años es como sigue:

42,3	35,7	41,3	32,4	41,3	30,7	38,4	43,2	34,7	35,3
47,6	28,3	29,3	34,3	35,2	41,5	43,2	32,8	30,7	36,2
31,2	37	43	36,3	35,7	46,5	31,7	36,8	43,6	45,2

- a) Enuncie la variable en estudio. Clasifíquela.
- b) Clasificar los datos y construir la tabla de distribución de frecuencias con datos agrupados.
- c) Grafique el histograma y el polígono de frecuencias correspondiente. Utilice el R. Ayuda la sentencia a utilizar en R es:
 $x=c(42.3, 35.7, \dots)$
 $>table(cut(x,6))$ 6=cantidad de intervalos
 $>hist(x,breaks=c(28.3,31.5,34.7,38.4,41.2,44.4,47.6),col="grey",xlab="x",ylab="f(x)",main="Precipitación anual de lluvias, en décimas de cm.",xlim=c(25,50))$
- d) Grafique la curva ojiva porcentual para la distribución de frecuencias.
- e) Halle gráficamente el valor observado del estadístico mediana e interprete el valor obtenido.
- f) Hallar los valores observados de las medidas de tendencia central, márquelas en los gráficos realizados anteriormente.
- g) Halle los valores observados de los estadísticos cuartiles; D_2 , D_8 , P_{32} , P_{73} ; interprete dicho valores en términos del problema.
- h) ¿Qué puede decir acerca de la simetría o no de la distribución?

19. La siguiente tabla muestra la superficie en millones de millas cuadradas de los océanos del mundo.

OCEANO	PACIFICO	ATLANTICO	INDICO	ANTARTICO	ARTICO
SUPERFICIE (millones de millas ²)	70,8	41,2	28,5	7,6	4,8

- Enuncie la variable en estudio. Clasifíquela.
- Halle el valor observado del estadístico moda e interprete en términos del problema.
- ¿Qué otras medidas de tendencia central pueden calcular? Justifique.
- Represente los datos utilizando:
 - Diagrama de barras.
 - Diagrama circular.

20. Se realizó un relevamiento sobre las aficiones de la población estudiantil, tomando una muestra de 427 estudiantes. Esta dio los siguientes valores:

Aficiones	f
Teatro	52
Baile	79
Cine	119
Deportes	108
Literatura	27
Pintura	8
Música	34

Se pide:

- Enuncie la variable en estudio. Clasifíquela.
- Represente los datos.
- Halle el valor observado del estadístico moda e interprete.
- ¿Qué otras medidas de tendencia central pueden calcular?

21. De 311 engranajes revisados por el técnico se obtuvo los siguientes defectos:

Defectos	f
Pasos defectuosos	41
Falla en el diámetro interno	65
Falla en el diámetro externo	190
Presencia de rebarbas	6
Otros	9

- Enuncie la variable en estudio. Clasifíquela.
- Confeccione una tabla de frecuencias completa.
- ¿Qué medidas de Tendencia central se puede calcular? Justifique. Calcule las que se pueda calcular.
- Realice un diagrama circular para representar los porcentajes de cada tipo de defecto.

- e) Reordene la tabla anterior de manera que los defectos estén ordenados por sus causas considerando el sentido de las de mayor frecuencia a las de menor. Realice un diagrama de Pareto. Interprete. Si fuera el gerente qué defecto trataría de solucionar, primeramente.
- f) Realice un histograma considerando cada causa como un intervalo de clase.
Ayuda: la sentencia con R:

```
> x=c(rep(1,190),rep(2,65),rep(3,41), rep(4,9), rep(5,6))
> hist(x,breaks=seq(1,6),main="Defectos de los engranajes",ylab="f",right=FALSE,
probability=TRUE, xlim=c(0,6), ylim=c(0,1))
```
- g) Dibuje en la misma gráfica la función de distribución acumulada empírica.
- h) Observe cuantas causas determinan el 80% de los defectos.

22. La siguiente es la distribución de los salarios de los empleados de una pequeña empresa:

Salarios (en \$)	Número de empleados
10000	1
2500	1
1000	1
500	2
200	4

Los empleados realizan una huelga para pedir mejoras salariales. Un periodista realiza una nota preguntando cuál es el salario medio.

- a) ¿Cuál medida de tendencia central daría si fuera el dueño?
- b) ¿Y si fuera un representante sindical?
- c) ¿Y si fuera un investigador científico?

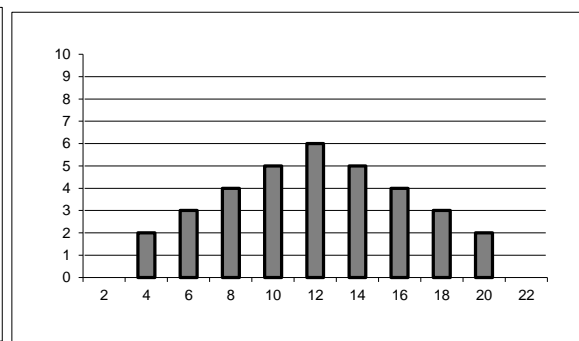
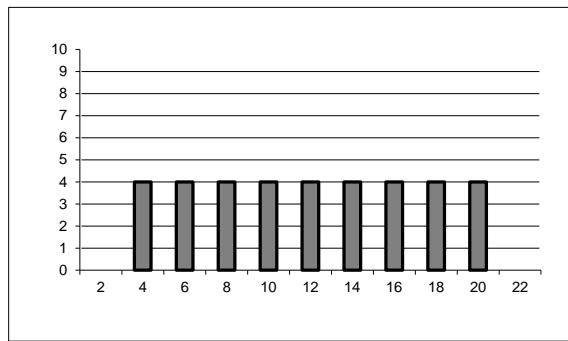
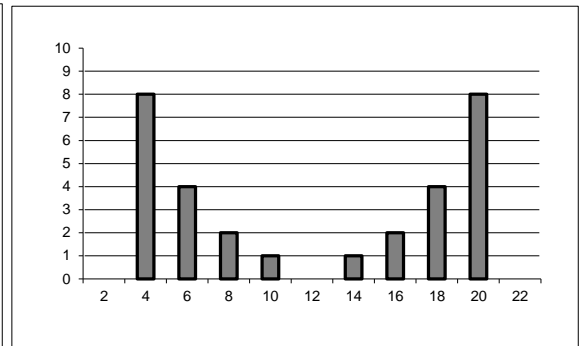
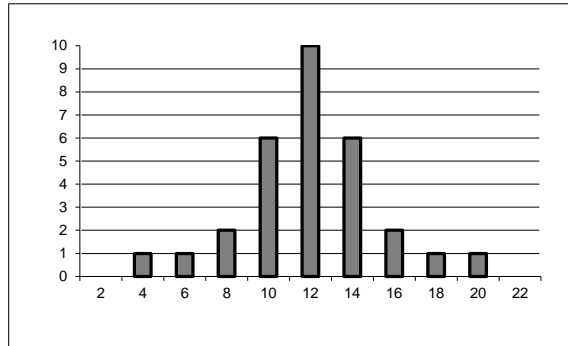
23. Se ha medido la vida, en horas, de cincuenta lámparas incandescentes, obteniendo:

1032	903	1240	821	1234	1000	915	1203	801	948
858	1010	1262	997	931	1003	970	941	1025	1101
1203	1001	932	1243	1122	901	894	1141	993	1038
947	931	894	1032	1093	1103	999	715	870	905
973	1104	915	972	1211	1037	702	1009	958	902

- a) Agrupe los datos en intervalos y confeccione una tabla de distribución de frecuencias.
- b) Realice un histograma y el polígono de frecuencias correspondiente.
- c) Grafique la función de frecuencia acumulativa (curva ojiva).
- d) Calcule el valor observado del estadístico media muestral, mediana, moda y desviación estándar de los datos en bruto.
- e) Calcule e interprete el valor observado de los estadísticos Q1, D7 y P82 a partir de los datos en bruto.

- f) Calcule el valor observado del estadístico media muestral, mediana, el modo y la desviación estándar de los datos agrupados.
- g) Calcule e interprete el valor observado de los estadísticos Q1, D7 y P82 a partir de los datos agrupados.
- h) Compare los resultados obtenidos en los incisos d y f.
- i) Calcule e interprete el valor observado de los estadísticos Rango intercuartil y el CV en datos agrupados.
- j) Calcule el valor observado del estadístico percentil 0,95. ¿Qué representa el percentil de orden 95 en datos agrupados?
- k) ¿Por debajo de qué valor se halla el 20% de las horas de vida de estas lámparas?
- l) ¿Qué porcentaje de lámparas tuvo una vida inferior a 1182 horas?
- m) ¿Qué porcentaje de lámparas duró menos de 1022 horas?
- n) ¿Qué porcentaje de lámparas duró 862 horas o más?
- o) ¿Qué porcentaje de lámparas duró al menos 942 horas?
- p) Marque en el histograma las medidas observadas de tendencia central y en la ojiva los valores observados de los cuartiles y el percentil 0,95.
- q) Realice un diagrama de tallo y hoja y compare con el histograma.
Ayuda: la sentencia en R es: `>stem(x)`
- r) realice un diagrama cuantil- cuantil para analizar si puede ser que la muestra proviene de una distribución normal.

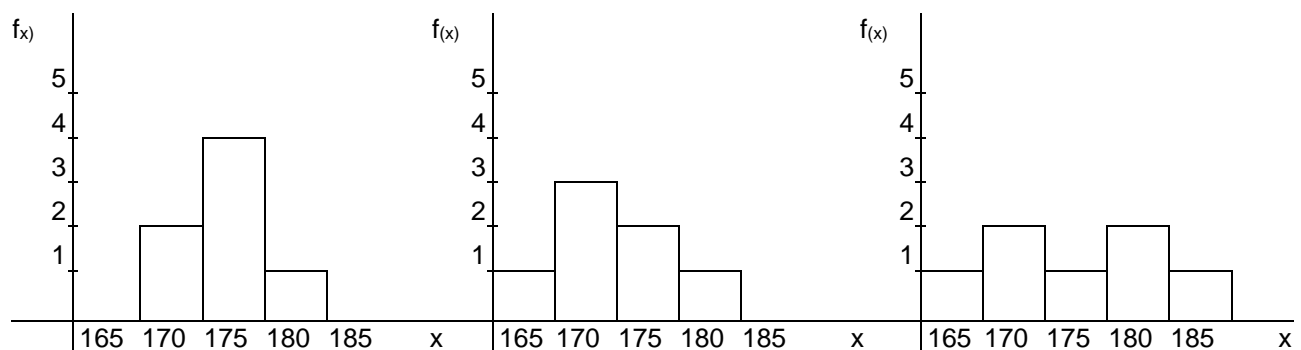
24. Los valores observados de los estadísticos S, desviaciones estándar, de las cuatro distribuciones siguientes son: 3,2; 4,3; 5,2 y 6,8. ¿Cuál corresponde a cada una? Calcule también, aproximadamente, el valor observado del estadístico media muestral de cada una de ellas. Si los gráficos representan un proceso de producción ¿cuál de las distribuciones es la más conveniente?



25. Las estaturas, medidas en centímetros, de los integrantes de tres equipos infantiles de básquetbol (A, B, C), se distribuyen según las gráficas y con los parámetros que se dan a continuación:

	A	B	C
\bar{x}	175	174,3	172,1
s	6,5	3,2	4,5

¿Qué gráfica corresponde a cada equipo?



EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS

1) Se ha realizado un estudio de los niveles de zinc en la sangre en 100 hombres entre 15 y 17 años de edad. Las mediciones de zinc en la sangre en microgramos por decilitro, se encuentran en la siguiente tabla:

Niveles de Zinc en sangre	Hombres entre 15 y 17 años
50	4
60	8
70	12
80	26
90	14
100	11
110	8
120	7
130	5
140	3
150	2

- a. Defina la variable en estudio y clasifíquela.
- b. ¿Qué medidas de tendencia central puede calcular?
- c. ¿Qué medidas de dispersión puede calcular?
- d. Construya una tabla de frecuencias completa.
- e. ¿Cuál es el valor observado promedio de los niveles de zinc en sangre de los hombres analizados?
- f. ¿Cuál es el valor observado del estadístico moda de la variable que se estudia? ¿y cuál es el valor observado de la mediana?
- g. ¿Se puede afirmar que la distribución es unimodal? ¿Por qué?
- h. ¿Cuánto se alejan en promedio los valores de la variable respecto de la media?
- i. ¿Se puede calcular el rango de la variable considerada? Si su respuesta es afirmativa diga qué valor observado toma.
- j.

Solución: a) X: "Niveles de zinc en sangre en microgramos por decilitro"; b) Media, mediana y moda; c) Varianza, desviación estándar, rango y coeficiente de variación.

En R:

```
>x=c(rep(50,4),rep(60,8),rep(70,12),rep(80,26),rep(90,14),rep(100,11),rep(110,8),rep(120,7),rep(130,5),rep(140,3),rep(150,2))
> summary(x)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.   Max.
  50.0  80.0   85.0   90.5  102.5  150.0
> var(x)
[1] 548.2323
```

```
> sd(x)
[1] 23.41436
```

2) En la siguiente tabla se muestran las enfermedades más comunes que se presentaron en un hospital infantil durante el invierno del 2014, las cuales requirieron internación.

Enfermedades	Porcentajes
Hepatitis	10 %
Sarampión	12%
Neumonía	40%
Varicela	8%
Bronquiolitis	30%

- ¿Qué variable se está analizando?, ¿Qué tipo de variable es?
- ¿Qué porcentaje de niños fueron internados por la causa más común?
- ¿Cómo se llama esa categoría?
- Realice un gráfico adecuado para esta variable.

Solución: a) X: "Enfermedades más comunes que se presentaron en un hospital infantil durante el invierno del 2014", Variable aleatoria cualitativa nominal; b) El 40% de los niños fueron internados por la causa más común; c) Categoría Modal.

3) Los siguientes son datos de las ventas, en miles de dólares, de 20 vendedores de una compañía de computadoras;

40,2	35,6	42,9	26,9	37,8	44,2	55,2	31,7	45,2	39,7
29,3	68,2	28,7	97,1	35,6	32,3	50,6	25,4	35,8	25,1

- Enuncie la variable en estudio. Clasifíquela.
- Clasificar los datos y construir la tabla de distribución de frecuencias.
- Grafique el histograma y el polígono de frecuencias correspondiente.
- Grafique la curva ojiva porcentual para la distribución de frecuencias acumuladas.
- Halle gráficamente el valor observado del estadístico mediana e interprete el valor obtenido.
- Hallar las medidas de tendencia central, márquelas en los gráficos realizados anteriormente.
- Halle los valores observados de los cuartiles; D_2 ; D_8 ; P_{32} ; P_{73} ; interprete dicho valores.
- ¿Qué puede decir acerca de la simetría o no de la distribución?
- ¿Qué porcentaje de vendedores venden menos de 61.100 dólares?
- ¿Cuántos vendedores venden más o igual a 79.100 dólares?

Solución: a) X: "Ventas de 20 vendedores en miles de dólares". Secuencias en R para b)

```
> venta=c(40.2,35.6,42.9,26.9,37.8,44.2,55.2,31.7,45.2,39.7,29.3,68.2,28.7,97.1,35.6,32.3,50.6,25.4,35.8,25.1)
> table(cut(venta,6))
(25,37.1] (37.1,49.1] (49.1,61.1] (61.1,73.1] (73.1,85.1] (85.1,97.2]
      10         6         2         1         0         1
> table(cut(venta,6))/length(cut(venta,6))
```

```
(25,37.1] (37.1,49.1] (49.1,61.1] (61.1,73.1] (73.1,85.1] (85.1,97.2]
0.50 0.30 0.10 0.05 0.00 0.05
> cumsum(table(cut(venta,6)))
(25,37.1] (37.1,49.1] (49.1,61.1] (61.1,73.1] (73.1,85.1] (85.1,97.2]
10 16 18 19 19 20
> cumsum(table(cut(venta,6)))/length(cut(venta,6))
(25,37.1] (37.1,49.1] (49.1,61.1] (61.1,73.1] (73.1,85.1] (85.1,97.2]
0.50 0.80 0.90 0.95 0.95 1.00
c) hist(venta,breaks=c(25,37.1,49.1,61.1,73.1,85.1,97.2),ylab="f",xlab="X",main="Ventas en miles de dólares")
f) Media: 41,9; Mediana: 37,7 y Moda: 33,67; g)  $D_2=29,9$ ,  $D_8=49,1$ ,  $P_{32}=32,78$ ,  $P_{73}=46,3$ ; h) Es asimétrica; i) 90%; j) Un vendedor.
```

4) Se ha medido la resistencia a compresión del hormigón de sesenta pastones de hormigón, las mediciones están dadas en Mpa, redondeando los valores al entero más próximo, obteniéndose los siguientes resultados:

```
31 31 35 36 37 38 39 41 43 43
43 44 45 46 47 47 47 48 49 50
51 51 51 51 52 52 53 53 53 53
54 54 55 56 57 57 58 59 59 59
60 60 61 61 63 63 63 65 66 66
67 67 69 71 72 73 75 76 77 86
```

Intervalo de clase	Frecuencias simples		Frecuencias acumuladas	
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
(30, 40]	7	$7/60=0,12$	7	0,12
(40, 50]	13			
(50, 60]			42	
(60, 70]	11	$11/60=0,18$	53	0,89
(70, 80]				
(80, 90]	1	$1/60=0,01$	60	1

- Complete la tabla y responda. Observando la columna de las frecuencias absolutas dé una estimación de la asimetría de la distribución.
- ¿Qué porcentaje de pastones de hormigón tienen una resistencia a la compresión de 80 Mpa o menos?
- ¿Qué porcentaje de pastones tienen una resistencia a la compresión de más de 50 Mpa?
- ¿Por debajo de qué valor está el 71% inferior de todas las observaciones?
- ¿Qué porcentaje de observaciones superan el valor 70 Mpa?
- ¿Cuál es el valor observado del estadístico mediana? Interprete en términos del problema.

Solución: b) 99%, c) 66%, d) 60; e) 11%; f) Mediana= 54,55; a)

Intervalo de clase	Frecuencias simples		Frecuencias acumuladas	
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
(30, 40]	7	$7/60=0,12$	7	0,12
(40, 50]	13	$13/60=0,22$	20	0,34
(50, 60]	22	$22/60=0,37$	42	0,71

$(60, 70]$	11	$11/60=0,18$	53	0,89
$(70, 80]$	6	$6/60=0,1$	59	0,99
$(80, 90]$	1	$1/60=0,01$	60	1

5) Siguiendo con el ejercicio anterior:

a) Construya un histograma de frecuencias y marque el polígono de frecuencias correspondiente.

b) Construya un histograma de frecuencias relativas acumulada y marque en él la Curva ojiva. A partir de la curva ojiva determine en forma aproximada:

I. Entre que valores está el 50% de los valores centrales. ¿A qué medida se está haciendo referencia?

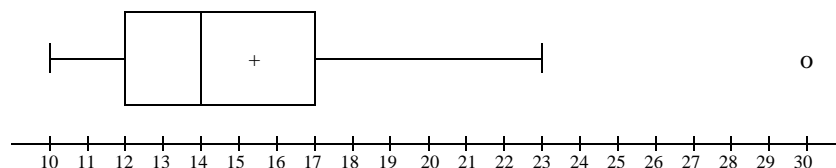
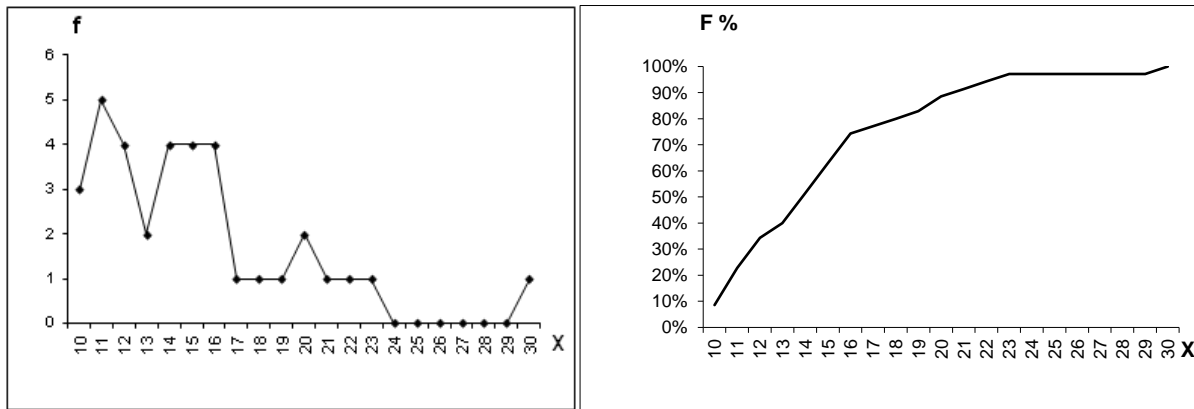
II. Halle el valor observado de la mediana e interprete en el contexto.

III. Halle el valor observado del percentil 98 e intérprete en el contexto.

IV. ¿Qué porcentaje de datos son menores o iguales a 60 Mpa?

Solución: I) Rango Intercuartil=62,73-46,15; II) Mediana= 54,55; III) $P_{98}= 79,67$; IV) $P(X \leq 60) = 0,71$

6) Se analiza el tiempo, en minutos, ocupado por un grupo de 35 operarios, en armar un sistema de operaciones. Este estudio nos permite decir que el valor medio observado de los tiempos es de 15,11 minutos y que la desviación estándar es de 4,34 minutos, además de poder representarlos gráficamente de la siguiente manera:



I. Observando los gráficos se puede decir que la **mediana** tiene un valor de:

- 20 minutos.
- 15,11 minutos.

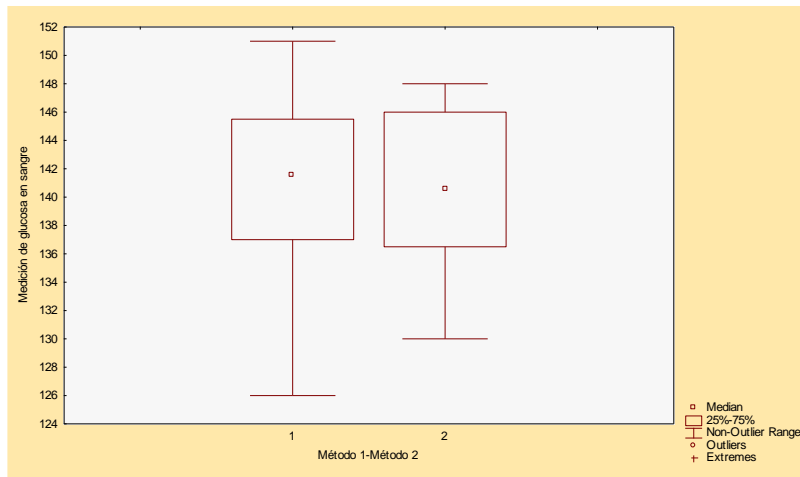
- c) 14 minutos.
d) anterior/es es/son correcta/s. (Completar con *Todas las opciones, Ninguna de las opciones* o *Sólo las opciones ... y ...*)
- II. Observando los gráficos se puede decir que la **moda** tiene un valor de:
a) 11 minutos.
b) 30 minutos.
c) No se puede determinar.
d) No hay moda.
e) anterior/es es/son correcta/s. (Completar con *Todas las opciones, Ninguna de las opciones* o *Sólo las opciones ... y ...*)
- III. Observando los gráficos se puede decir que el **tercer cuartil** tiene un valor de:
a) 17 minutos.
b) 25 minutos.
c) 27 minutos.
d) anterior/es es/son correcta/s. (Completar con *Todas las opciones, Ninguna de las opciones* o *Sólo las opciones ... y ...*)
- IV. Si **14 minutos** es el valor del **percentil 42**:
a) El 42% de los operarios demoró 14 minutos en armar el sistema de operaciones.
b) 14 minutos es el tiempo ocupado por el 42% de los operarios para armar el sistema de operaciones.
c) El 58% de los operarios demoraron menos de 14 minutos en armar el sistema de operaciones.
d) anterior/es es/son correcta/s. (Completar con *Todas las opciones, Ninguna de las opciones* o *Sólo las opciones ... y ...*)
- V. La probabilidad de encontrar un operario que demore **14 minutos** es:
a) Igual a la de encontrar uno que demore 12 minutos.
b) Menos probable que uno que demoró 11 minutos.
c) Más probable que uno que demoró 18 minutos.
d) anterior/es es/son correcta/s. (Completar con *Todas las opciones, Ninguna de las opciones* o *Sólo las opciones ... y ...*)

Solución: I) c; II) a; III) a; IV) Ninguna de las opciones; V) Todas las opciones

7) Se determina veinte veces el contenido de glucosa en sangre, medida en mg/dl, de una misma muestra por medio de dos métodos, 1 y 2, de determinación rápida de la misma, que se indican a continuación:

Método 1	140	141	142	127	138	136	135	142	126	148
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

	139	142	141	151	144	146	145	148	147	136
Método 2	130	132	146	138	145	148	147	135	136	137
	141	146	138	142	134	146	139	140	148	146



a) De el valor aproximado del valor observado de la mediana del método1 y del método 2. Interprete dichos valores en el contexto del problema.

b) Analice la simetría del método1 y del método 2

c) ¿Se pueden observar valores apartados en alguna de los dos métodos?

d) Compare la dispersión del método 1 respecto del método 2.

e) ¿Cuál fue el método con mejor desempeño y por qué? ¿Con qué método nos quedaremos?

Solución: a) $X_{me1}=142$ y $X_{me2}=140$; b) Método 1 es más asimétrico que método 2 c) No; d) Es mayor; e) El método 2.

8) Se supone que la estatura de los chicos de 18 años de cierta población sigue una distribución normal de media 162 cm y desviación estándar de 12 cm. Se toma una muestra al azar de 100 de estos chicos encuestados y se calcula la media. ¿Cuál es la probabilidad de que esta media esté entre 159 y 165 cm?

Solución: 0,9876

9) La duración de las baterías de un determinado modelo de teléfono móvil tiene una desviación estándar de 6,9 horas y una media de 34,5 horas. Se toma una muestra aleatoria de 36 teléfonos móviles.

a) ¿Cuál es la probabilidad de que la duración media de las baterías de la muestra esté comprendida entre 32 y 33,5 horas?

b) ¿Y de que sea mayor de 38 horas?

Solución: a) 0,1774; b) 0,0012