LECTURA Nº3

MEDIDAS DE RESUMEN

(Elaborado por Ing. Graciela Henríquez y Dra. Cristina Ludewig)

OBJETIVOS:

- Calcular e interpretar frecuencias relativas: razones, proporciones y porcentajes.
- Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (promedio aritmético, mediana y modo) y de dispersión (desviación estándar e intervalo intercuartilar)
- Seleccionar las medidas de resumen adecuadas para analizar series de datos.

Además de representar los datos en cuadros y gráficos estadísticos, se pueden calcular una serie de medidas que nos proporcionan información adicional sobre ellos. Las medidas de resumen a utilizar en cada investigación dependerán del tipo de variables estudiadas y del interés del investigador; de esta forma se tiene que existen dos tipos de medidas de resumen según el tipo de variables, las cuales son:

MEDIDAS DE RESUMEN

VARIABLES

CUALITATIVAS → **FRECUENCIAS RELATIVAS:**

- Razón
- Proporción y porcentaje
- Tasas

CUANTITATIVAS → **MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL:**

- Promedio o Media
- Mediana
- Modo

MEDIDAS DE DISPERSIÓN:

- Desviación Estándar
- Intervalo Intercuartilar

FRECUENCIAS RELATIVAS

Para variables cualitativas como la que se presenta en el siguiente ejemplo, es posible calcular solamente las siguientes medidas: **razón, proporción y porcentaje**.

CUADRO No. 1

Estudiantes de la Sección C según la Carrera que Cursa.
Decanato de Medicina. 2001

CARRERA	No.	%
Medicina	15 (a)	75
Enfermería	5 (b)	25
TOTAL	20 (c)	100

RAZÓN: Es la relación de una categoría o clase de la escala con otra categoría, es decir, se calcula una razón cuando se divide el número de individuos de una categoría entre el número de individuos de otra categoría.

$$\mathbf{r = a / b} \quad \text{o} \quad \mathbf{r = b / a}$$

Ejemplo: Siguiendo con el ejemplo del Cuadro No. 1

$$r = a / b \longrightarrow r = 15 / 5 = 3$$

Interpretación: Por cada alumno de enfermería hay 3 de medicina, o lo que es igual, por cada 10 alumnos de enfermería hay 30 de medicina.

PROPORCIÓN: Es la relación de una categoría con el total del grupo, es decir, cuando el número de individuos de una categoría se divide entre el total general del grupo.

$$\mathbf{p = a / c} \quad \text{o} \quad \mathbf{p = b / c}$$

Ejemplo: Siguiendo con el ejemplo del Cuadro No. 1

$$p = a / c \longrightarrow p = 15 / 20 = 0.75$$

Interpretación: Por cada alumno de la sección C, 0,75 son de la Carrera de Medicina.

Notas: la Proporción siempre va a dar un número entre 0 – 1, siendo siempre el uno (1), el total del grupo (equivale al 100%).

PORCENTAJE: Es una proporción multiplicada por 100. Relaciona el número de individuos de una categoría con el total general y el resultado lo multiplica por 100.

% = a / c * 100 ó **% = b / c * 100**

Ejemplo: Siguiendo con el ejemplo del Cuadro No. 1

% = a / c * 100 ⟶ % = (15 / 20) * 100 = 0.75 * 100 = 75%

Interpretación: De cada 100 alumnos de la Sección C, 75 son de la Carrera de Medicina.

El uso de frecuencias relativas como los porcentajes, facilita la comparación de 2 o más series cuyos totales son diferentes, pues estos quedan convenientemente reducidos a 100. Ejemplo: si tenemos 2 secciones de alumnos (C y D) y las queremos comparar:

Medicina	15	Medicina	12
Enfermería	5	Enfermería	4
TOTAL	20	TOTAL	26

15 / 20 * 100 = 75%   12 / 16 * 100 = 75 %

Los porcentajes nos permiten señalar sin dificultad que la proporción de alumnos de medicina en ambas secciones es igual, lo que no se aprecia fácilmente si no calculamos porcentajes.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Las medidas de tendencia central nos informan en qué parte de la escala de medición tiende a agruparse un conjunto de valores. Tienen por objeto la obtención de un valor que reúne en sí todas las mediciones. Generalmente tratan de ubicar el centro de la distribución y de allí su nombre. Dentro de ellas estudiaremos las más frecuentes: promedio aritmético, mediana y modo.

PROMEDIO O MEDIA ARITMÉTICA: Es el valor que se obtiene de la suma del todas las mediciones (observaciones), y su posterior división entre el total de observaciones realizadas. Cuando se trabaja con una muestra, se representa con $\bar{\mathbf{x}}$; cuando se trabaja con la población el símbolo para representar el promedio es μ.

Para datos **NO AGRUPADOS** se calcula con la fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

x_i = cada una de las observaciones
n = total de sujetos estudiados

Ejemplo: Supongamos que las edades de 5 estudiantes (en años) son: 24, 28, 30, 23, 20. El promedio es:

$$\frac{24+28+30+23+20}{5} \longrightarrow \bar{x} = 25 \text{ años}$$

Interpretación: "Los estudiantes tienen una edad que está alrededor de los 25 años" o "Si no existiera variación todos los individuos tendrían 25 años".

Para datos **AGRUPADOS:**

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

f_i = número de sujetos en cada clase
x_i = punto medio de cada clase
n = total de sujetos estudiados

Los pasos a seguir son:

- Determinar el punto medio de cada clase de la escala (x_i).
- Para cada clase de la escala, multiplicar el punto medio por la frecuencia ($f_i x_i$)
- Sumar los productos anteriores ($\sum f_i x_i$)
- Dividir la suma anterior por el total de individuos.

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n}$$

Ejemplo: Supongamos que tenemos la siguiente escala de clasificación de los valores de glicemia de un grupo de 20 pacientes

Glicemia	f_i	L.V.I. L.V.S.	x_i	$f_i x_i$
60 - 79	2	59.50 - 79.49	69.5	139
80 - 99	4	79.50 - 99.49	89.5	358
100 - 119	4	99.50 - 119.49	109.5	438
120 - 139	3	119.50 - 139.49	129.5	388.5
140 - 159	1	139.50 - 159.49	149.5	149.5
160 - 179	6	159.50 - 179.49	169.5	1017
	n = 20		$\sum f_i x_i =$	2490

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n} \qquad \bar{x} = \frac{2490}{20} = 124.5$$

Interpretación: Los pacientes estudiados tienen un valor de glicemia alrededor de 124.5

MEDIANA:

Es la medida que divide la serie de datos en dos partes iguales, de tal manera que 50% de las observaciones tienen un valor superior o igual al de la mediana, y el otro 50% tiene un valor menor o igual a la mediana.

Para datos **NO AGRUPADOS:** si tenemos los siguientes valores

24 28 30 23 20

Se ordenan los valores y se ubica el valor que está en el centro y que divide en dos partes iguales la serie de datos:

MEDIANA

20 23 24 28 30

Interpretación: 50% de las observaciones tienen un valor **menor o igual** a 24 y el otro 50% tiene un valor **mayor o igual** a 24

En caso de que el número de datos sea par, para determinar la mediana se promedian los dos valores centrales de la serie de datos:

Ejemplo: Supongamos que tenemos los siguientes datos

23 28 24 21 20 19

Ordenamos la serie en forma ascendente:

19 20 21 23 24 28

Se obtiene el promedio de los valores centrales, en este ejemplo

$$\frac{21 + 23}{2} = 22$$

Interpretación: 50% de las observaciones tienen un valor **menor o igual** a 22 y el otro 50% tiene un valor **mayor o igual** a 22

Para datos **AGRUPADOS:**

$$\boxed{Ma = \lim\inf + \frac{n/2 - faa}{fm} * A}$$

Lim inf. = Límite verdadero inferior de la clase que contiene a la mediana
n = número de observaciones.
faa = Frecuencia acumulada anterior a la clase que contiene a la Mediana.
fm = Frecuencia de la clase que contiene la Mediana.
A = Amplitud de la clase que contiene a la mediana.

Ejemplo: Supongamos que tenemos la siguiente escala de clasificación de los valores de glicemia de un grupo de 20 pacientes :

Glicemia	$\mathbf{f_i}$
60 - 79	2
80 - 99	4
100 - 119	4
120 - 139	3
140 - 159	1
160 - 179	6
	n = 20

Cuando los datos están ordenados de esa forma, no podemos identificar fácilmente cuál es el valor que divide la serie en dos partes iguales, por ello es necesario seguir otro procedimiento:

- Determinar los límites verdaderos de las clases de la escala.
- Obtener las frecuencias acumuladas

- Averiguar la posición que ocupa la mediana en la serie de datos. Como la mediana es el valor que está en el medio, la posición que ocupa la mediana será n/2
- Aplicar la fórmula de la mediana en la clase que la contenga.

Para el ejemplo:

Glicemia	**f_i**	**L.V.I. L.V.S.**	**fa**
60 - 79	2	59.50 - 79.49	2
80 - 99	4	79.50 - 99.49	6
100 - 119	4	99.50 - 119.49	10
120 - 139	3	119.50 - 139.49	13
140 - 159	1	139.50 - 159.49	14
160 - 179	6	159.50 - 179.49	20
	n = 20		

n/2 = 20/2; n/2 = 10 $\longrightarrow$ en la columna de las frecuencias acumuladas (fa) podemos ver que el sujeto que ocupa la posición nº 10 en esa serie de datos, se encuentra en la tercera clase de la escala (100 – 119), donde aplicamos la fórmula para el cálculo de la mediana:

$$Ma = 99.50 + \left[\frac{10 - 6}{4} \right] * 20$$

$$= 99.50 + (1 * 20)$$

$$= 119.50$$

Interpretación: 50% de los sujetos estudiados tienen valores de glicemia menor o igual a 119,5 y el otro 50% tiene valores de glicemia mayor o igual a 119,5

MODO:

Es el número que más se repite o dicho de otra manera, es la observación que se encuentra con mayor frecuencia en una serie de datos.

Ejemplo: Supongamos que tenemos los siguientes datos.

1 7 8 3 1 4 8 1 $\longrightarrow$ Mo = 1

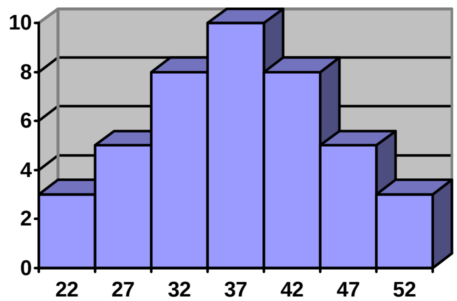
Una serie puede ser multimodal:

1 7 1 8 1 7 4 7 $\longrightarrow$ Mo = 1 y 7

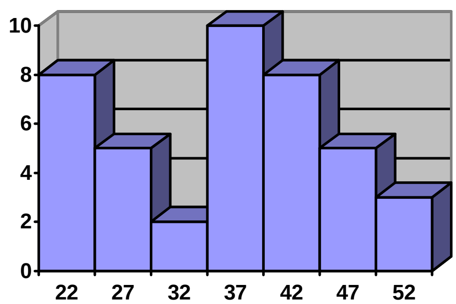
¿Cómo saber cuándo utilizar la Media o Mediana ?

a) Si la distribución de los datos es más o menos ***simétrica*** y ***unimodal***, es conveniente usar el promedio aritmético y no la mediana, porque el primero resume mejor la información y las pruebas estadísticas que se pueden calcular posteriormente son de mayor potencia. Si la distribución es asimétrica positiva o negativa, el valor de la media aritmética no va a coincidir con el centro de la distribución pues ésta se ve afectada por los valores extremos (recuerde que para el cálculo de la media se suman todos los valores).

Distribución simétrica:



Distribución asimétrica:



MEDIDAS DE DISPERSIÓN

Una medida de tendencia central no es suficiente para describir una distribución debido a que no considera la variabilidad de las observaciones, por lo tanto, una descripción completa requiere que se cuantifique la dispersión. Como su nombre lo indica, las medidas de dispersión reflejan como se distribuyen las observaciones alrededor de la Media o Mediana, utilizando para ello:

Medida de tendencia central		Medida de dispersión
MEDIA O PROMEDIO	→	**DESVIACIÓN ESTANDAR**
MEDIANA	→	**INTERVALO INTERCUARTILAR**

DESVIACIÓN ESTANDAR (DE ó S):

Se utiliza para medir la dispersión de los valores alrededor del valor promedio o media aritmética.

En DATOS NO AGRUPADOS, se calcula con la siguiente fórmula:

$$DE = \sqrt{\frac{\sum (x-\overline{x})^2}{n-1}}$$

x = cada observación
$\overline{x}$ = promedio de las observaciones
n número de observaciones

Una fórmula que acorta los pasos es la siguiente:

$$DE = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \overline{x}^2}$$

En DATOS AGRUPADOS EN CLASES:

Fórmula larga

$$\mathrm{DE} = \sqrt{\frac{\sum \mathrm{f_i}(\mathrm{x}-\overline{\mathrm{x}})^2}{\mathrm{n}-1}}$$

Fórmula abreviada

$$DE = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{n} - \overline{x}^2}$$

Ejemplo con datos no agrupados: Supongamos las edades en año de 5 estudiantes:

Alumno	Edades (x)	$(x - \overline{x})$	$(x - \overline{x})^2$	x^2
1	24	- 1	1	576
2	28	3	9	784
3	30	5	25	900
4	23	- 2	4	529
5	20	- 5	25	400
	125		64	3189

$\overline{x} = \frac{\sum x_i}{n}$ = 125/ 5 = 25 ⟶ $DE = \sqrt{\frac{\sum (x-\overline{x})^2}{n-1}}$ = $\sqrt{64 / 4}$ ⟶ DE = 4 años

Con la fórmula abreviada:

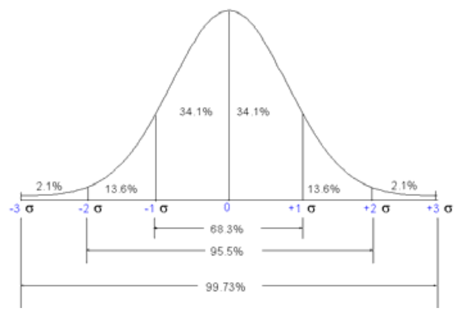
$$DE = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2} \quad = \quad \sqrt{[3189/5 - (25)^2]} = 4 \text{ años}$$

Interpretación:

- $\bar{X} \pm 1DE$ = Se encuentra aproximadamente el 68% de las observaciones.

25 → + 4 = 25 + 4 = 29

25 → - 4 = 25 – 4 = 21



⇓

68% de los alumnos tienen entre 21 y 29 años.

- $\bar{X} \pm 2$ DE = Se encuentra aproximadamente el 95% de las observaciones.

25 → + 2 (4) = 25 + 8 = 33

25 → - 2(4) = 25 – 8 = 17

⇓

95% de los alumnos tienen entre 17 y 33 años.

- $\bar{X} \pm 3$ DE = Se encuentra aproximadamente el 99% de las observaciones.

25 → + 3 (4) = 25 + 12 = 37

25 → - 3 (4) = 25 – 12 = 13

⇓

99% de los alumnos tienen entre 13 y 37 años.

Ejemplo para datos agrupados:

Glicemia		**f**	**x**	**x^2**	**fx^2**
60	79	2	69.5	4830,25	9660,5
80	99	4	89.5	8010,25	32041
100	119	4	109.5	11990,25	47961
120	139	3	129.5	16770,25	50310,75
140	159	1	149.5	22350,25	22350,25
160	179	6	169.5	28730,25	172381,5
		20			334705

El promedio $\overline{x}$ = 124,5 (ver ejercicio de cálculo de promedio para datos agrupados)

$$DE = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{n} - \overline{x}^2} \qquad \overline{X}^2 = (124{,}5)^2 = 15500{,}25$$

$$DE = \sqrt{\frac{334705}{20} - 15500{,}25} = \sqrt{1235} = 35{,}14$$

Interpretación:

- $\overline{X}$ + 1DE = Se encuentra aproximadamente 68% de las observaciones.

$$124{,}5 \begin{cases} + 35{,}14 = 124{,}5 + 35{,}14 = 159.64 \\ - 35{,}14 = 124{,}5 - 35{,}14 = 89{,}36 \end{cases}$$

68% de los sujetos tienen valores de glicemia entre 89,36 y 159,64

- $\overline{X}$ + 2 DE = Se encuentra aproximadamente 95% de las observaciones.

$$124{,}5 \begin{cases} + 2\,(35{,}14) = 124{,}5 + 70{,}28 = 194{,}78 \\ - 2(35{,}14) = 124{,}5 - 70{,}28 = 54{,}22 \end{cases}$$

95% de los sujetos tienen valores de glicemia entre 54,22 y 194,78

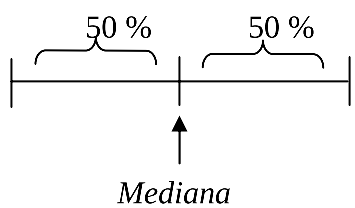
- $\overline{X} + 3\ DE$ = Se encuentra aproximadamente 99% de las observaciones.

$$124{,}5 \begin{cases} + 3\ (35{,}14) = 124{,}5 + 105{,}42 = 229.92 \\ - 3\ (35{,}14) = 124{,}5 - 105{,}42 = 19{,}08 \end{cases}$$

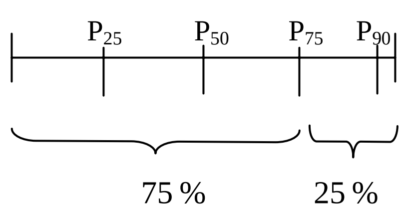
99 % de los sujetos tienen glicemia entre 19,08 y 229,92

INTERVALO INTERCUARTILAR:

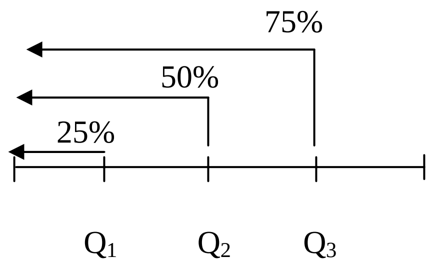
Una serie de datos puede fraccionarse como queramos. Cuando se fracciona por la mitad, el valor que está en el medio, que separa las dos mitades, es la mediana.



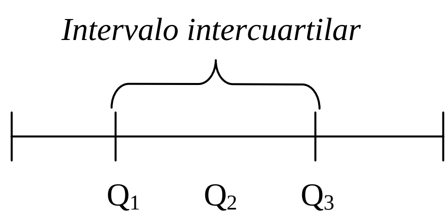
Así como la Mediana es el valor que divide la serie de datos en dos partes iguales, es posible calcular ***percentiles*** si la serie se divide no en dos partes iguales, sino en 100, de tal forma que, el percentil 50 (P_{50}) es el valor que divide la serie en dos partes iguales: 50 % de los valores quedan por debajo de él y 50 % quedan por encima, es decir, el P_{50} es equivalente a la mediana. El percentil 75 (P_{75}) deja por debajo de él a 75 % de los valores y por encima el 25 %; el percentil 25 deja por debajo a 25 % de los valores y por encima a 75 %. Podemos calcular percentiles 10, 90, 99, etc.



También pueden calcularse los ***cuartiles*** si se divide en 4 partes iguales la distribución. En este caso la mediana es el cuartil 2 (Q_2), el percentil 25 es el cuartil 1 (Q_1) y el percentil 75 es el cuartil 3 (Q_3).



La medida de dispersión que podemos determinar cuando se usa como medida de tendencia central la mediana, es el ***intervalo intercuartilar,*** que es la distancia entre los cuartiles 1 y 3. El intervalo intercuartilar comprende 50 % de los valores centrales de la serie de datos.



Para calcular el intervalo intercuartilar es necesario calcular los cuartiles 1 y 3. La fórmula para hacerlo es igual al de la mediana, sustituyendo el n/2 por n/4 para el cuartil 1 y por 3n/4 para calcular el cuartil 3. Para aplicarla se debe ubicar primero la clase donde se encuentra el cuartil, lo cual se hace, al igual que con la mediana, viendo la columna de frecuencias acumuladas (faa). En ella ubicamos dónde se encuentra el individuo n/4 (para el Q_1) o 3n/4 (para el Q_3). En esas clases aplicamos la fórmula del cuartil correspondiente.

Q_2 = $\longrightarrow$ $$Ma = \lim\inf + \frac{n/2 - faa}{fm} * A$$

$$\boxed{Q_1 = \lim\inf + \frac{n/4 - faa}{fQ_1} * A} \qquad \boxed{Q_3 = \lim\inf + \frac{\frac{3}{4}n - faa}{fQ_3} * A}$$

Ejemplo: Los siguientes datos representan el peso en gramos de una serie de recién nacidos:

Peso (gramos)		**L.V.I.**	**L.V.S.**	**fi**	**faa**	
1000	1749	999,5	1749,49	5	5	
1750	2499	1749,5	2499,49	29	34	→ Q1 y Q2
2500	3249	2499,5	3249,49	14	48	→ Q3
3250	3999	3249,5	3999,49	4	52	
4000	4749	3999,5	4749,49	2	54	
				54		

$$Q_1 = \lim\inf + \frac{n/4 - \text{faa}}{fQ_1} * A$$

$\boxed{n/4 = 54/4 = 13{,}5}$ El individuo 13,5 está en la 2ª clase.

$$Q_1 = 1749{,}5 + \left(\frac{13{,}5 - 5}{29}\right) * 750 = 1969{,}33 \text{ gramos}$$

Interpretación: 25% de los niños tiene un peso menor o igual a 1969,33 gramos y el resto (75%), mayor o igual.

$$Ma = \lim\inf + \frac{n/2 - faa}{fm} * A$$

$\boxed{n/2 = 54/2 = 27}$ El individuo 27 está en la 2ª clase.

$$Ma = 1749{,}5 + \left(\frac{27 - 5}{29}\right) * 750 = 2318{,}47 \text{ gramos}$$

Interpretación: 50% de los niños tiene un peso menor o igual a 2318,47 gramos y el otro 50% tiene un peso mayor o igual a 2318,47 gramos.

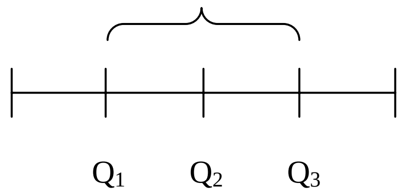
$$Q_3 = \lim\inf + \frac{\frac{3}{4}n - \text{faa}}{fQ_3} * A$$

$\boxed{3n/4 = 3*54/4 = 40{,}5}$ El individuo 40,5 está en la 3ª clase.

$$Q_3 = 2499{,}5 + \left(\frac{40{,}5 - 34}{14}\right) * 750 = 2847{,}71 \text{ gramos.}$$

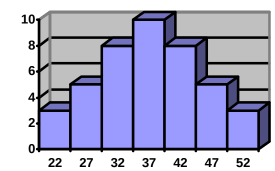
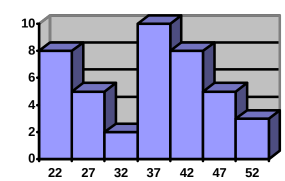
Interpretación: 75% de los niños tiene un peso menor o igual a 2847,71 gramos.

El ***intervalo intercuartilar*** es la distancia entre Q_1 y Q_3 :



En el ejemplo podemos decir que 50 % de los niños estudiados tienen un peso comprendido entre 1969,33 y 2847,71 gramos.

CUADRO RESUMEN

<table>
<tr><th colspan="2">MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL</th><th colspan="2">MEDIDAS DE DISPERSIÓN</th><th>¿CUÁNDO UTILIZAR?</th></tr>
<tr><td colspan="2">Promedio o Media Aritmética</td><td colspan="2">Desviación Estándar</td><td rowspan="3">SIMÉTRICA

</td></tr>
<tr><td>Datos no agrupados</td><td>$\bar{x}=\frac{\sum x_i}{n}$</td><td>$DE=\sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$</td><td>$DE=\sqrt{\frac{\sum x^2}{n}-\bar{x}^2}$</td></tr>
<tr><td>Datos agrupados</td><td>$\bar{x}=\frac{\sum fx_i}{n}$</td><td>$DE=\sqrt{\frac{\sum x^2}{n}-\bar{x}^2}$</td><td>$DE=\sqrt{\frac{\sum x^2}{n}-\bar{x}^2}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Mediana</td><td colspan="2">Intervalo Intercuartilar</td><td rowspan="2">ASIMÉTRICA

</td></tr>
<tr><td>Datos agrupados</td><td>$\mathrm{Ma}=\lim\inf+\frac{n/2-\mathrm{faa}}{\mathrm{fm}}*\mathrm{A}$</td><td colspan="2">$\mathrm{Q}_1=\lim\inf+\frac{n/4-\mathrm{faa}}{\mathrm{fQ}_1}*\mathrm{A}$

$\mathrm{Q}_3=\lim\inf+\frac{\frac{3}{4}n-\mathrm{faa}}{\mathrm{fQ}_3}*\mathrm{A}$</td></tr>
</table>

EJERCICIOS

1. Con los datos que se dan a continuación determine e interprete las frecuencias relativas posibles:

   Defunciones en menores de 28 días: Varones = 5642
   Hembras = 4055
   Defunciones en menores de 1 año: Varones = 11193
   Hembras = 8667

2. Calcule e interprete una razón, una proporción y un porcentaje con los datos del cuadro siguiente:

Distribución de los pacientes con meningoencefalitis, según
las bacterias aisladas en líquido cefalorraquídeo. Enero, 1996.

Bacteria	Nº
Haemophilus influenzae	12
Streptococcus neumoniae	5
Haemophilus sp.	2
Streptococcus sp.	2
Enterococcus	1
S.B. hemolítico grupo A	1
Stafilococcus coagulasa (+)	1
Acinetobacter baumanii	1

Fuente: historias clínicas del hospital

3. Los datos que se encuentran en el siguiente cuadro deben ser resumidos con una medida de tendencia central. ¿Cuál es esa medida?. Realice los cálculos e interprete el resultado.

PESO DE LOS PACIENTES ATENDIDOS. AMBULATORIO DEL OESTE, 1999

Peso (kg)	Número
20 – 29	4
30 – 39	16
40 – 49	37
50 – 59	35
60 – 69	16
70 – 79	5
TOTAL	113

4. Calcule e interprete con esos datos otra medida de tendencia central.

5. Determine la desviación estándar para los datos del ejercicio nº 3. Interprete el resultado.

6. Calcule el intervalo intercuartilar para los datos del ejercicio nº 3. Interprete el resultado.

7. Se obtuvieron los pesos de 300 pacientes y se calcularon los cuartiles 1, 2 y 3 para describir esa serie de datos. Los resultados fueron: Q_1 = 45 Kg; Q_2 = 60 Kg y Q_3 = 82 Kg. Interprete los cuartiles 1 y 3 así como el intervalo intercuartilar.

8. El promedio de colesterol sérico en 300 pacientes estudiados fue de 210 mg % y la desviación estándar fue de 15 mg %. ¿Dentro de qué valores se encontrará el colesterol sérico del 95 % de los pacientes?

BIBLIOGRAFÍA

1. Elston RC. Principios de Bioestadística. México D.F: El Manual Moderno; 1990.

2. Ludewig C, Torrealba L. Taller de Técnicas de Investigación y Estadística. Barquisimeto: Departamento de Medicina Preventiva y Social, Decanato de Medicina, UCLA; 1985.

3. Norman GR, Streiner DL. Bioestadística. Madrid: Mosby/Doyma Libros; 1996.