FEPOL Fondo Editorial

bnp biblioteca nacional del perú

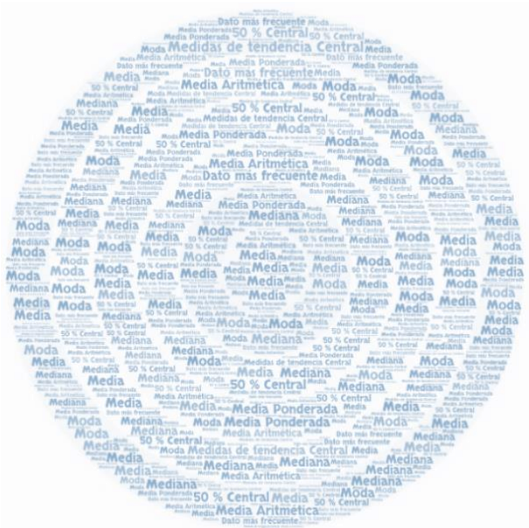
https://editorialfondo.com/

Medidas de Tendencia Central

Lourdes Gálvez Morales
César Lau Mego
Daniel Marcos Chirinos Maldonado
Vicente Carlos Dávila Huamán
Isabel Menacho Vargas
Florencio Flores Ccanto

Professionals On line S.A.C.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL



Lourdes Galvez Morales

César Salvador Lau Mego

Daniel Marcos Chirinos Maldonado

Vicente Carlos Dávila Huamán

Isabel Menacho Vargas

Florencio Flores Ccanto

Lima - 2022

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

© Lourdes Galvez Morales
Dirección: Mz. J3, Lote: 9. A.H. Yanacoto Parcela 3-5ta Zona, Lurigancho, Lima – Perú
lgalvez@une.edu.pe

César Salvador Lau Mego
Dirección: Av. Carlos Izaguirre 1092, Los Olivos, Lima – Perú
cesar.slmg@gmail.com

Daniel Marcos Chirinos Maldonado
Dirección: Av. San José 278, Villa María del Triunfo, Lima – Perú
dchirinos@une.edu.pe

Vicente Carlos Dávila Huamán
Dirección: Jr. Restauración 388, Lima – Perú
vdavila@une.edu.pe

Isabel Menacho Vargas
Dirección: Rio Tambo 185, Pueblo Libre, Lima – Perú
imenachov@unmsm.edu.pe

Florencio Flores Ccanto
Dirección: Cooperativa de Vivienda Pablo Patrón Mz. Ñ, Lote 13, Lurigancho, Lima – Perú fflores@une.edu.pe

Editada por:

© Professionals On Line SAC. (FEPOL) - Fondo Editorial.
Dirección: Av. La Marina Nro. 2900, San Miguel - Perú
professionalsonline.net@gmail.com
Teléf. móvil: +51 999 140 920
Web: https://professionalsonline.net/

Coeditor
Biblioteca Nacional del Perú
Dirección: Av. De La Poesía 160, 15034 San Borja - Lima, Perú

Primera edición digital: octubre 2022
Libro digital disponible en: https://editorialfondo.com/

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-10980
ISBN: 978-612-48981-8-1
DOI: https://doi.org/10.47422/fepol.9

Corrección de estilo: Luis Pablo Diaz Tito
luisp.diaz@upsjb.edu.pe / Tel. de contacto: +51 955 129 801

Diseño y Diagramación: Gráfica "imagen"
Manuel Enrique Sampen Antonio
sampen25@gmail.com / Tel. de contacto: +51 990 064 589

Libro resultado de Investigación y con revisión por pares doble ciego.
Sello editorial: Fondo Editorial (978-612-48981)

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a todos aquellos que contribuyeron en este trabajo.

PRÓLOGO

Este libro presenta una propuesta didáctica para el estudio de las **medidas de tendencia central**, utilizando como recurso de apoyo el software emulador de la calculadora Casio Classwiz modelo **fx-570LA X** o en su nueva versión **fx-570LA CW**. En el libro se abordan conceptos concernientes con el tema y se muestran los procedimientos de cálculo usuales, además se proponen ejercicios integradores y situaciones didácticas para consolidar el aprendizaje. El papel del software emulador **Casio Classwiz** es facilitar el cálculo de las operaciones de uso común en el estudio de la estadística descriptiva, facilitando el trabajo didáctico de los docentes en el desarrollo de los contenidos correspondientes a las medidas de tendencia central.

En el Capítulo I, se presentan los conceptos generales de las **medidas de tendencia central**, haciendo hincapié en el desarrollo de la teoría relativa a la **media** de una muestra. Los ejercicios están ordenados de menor a mayor complejidad y se muestra paso a paso su resolución, así como el uso del emulador **Casio Classwiz** en los ejemplos y el desarrollo de los ejercicios.

En el Capítulo II, se presenta el concepto de la **mediana**, sus procedimientos de cálculo según el agrupamiento de los datos recolectados y el tratamiento de los ejemplos y ejercicios integradores con la herramienta informática del emulador **Casio Classwiz**; y termina presentando su aplicación en diversas situaciones didácticas para la clase.

En el Capítulo III, se estudia la **moda** y sus aplicaciones, utilizando el emulador **Casio Classwiz**; luego, se van presentando los contenidos y ejercicios gradualmente y se termina aplicando la teoría y los procedimientos a diversas situaciones didácticas que pueden utilizarse en la enseñanza y aprendizaje de la **moda**.

Utilidad del libro

Este libro es útil para la enseñanza de la Estadística básica centrando el aprendizaje no solamente en los procedimientos, sino en lo conceptual de las medidas de tendencia central como son las medias, la mediana y la medida de localización conocida como moda, en el texto se proponen ejercicios y problemas que son analizados y resueltos con el apoyo del software emulador de la calculadora **Casio Classwiz fx-570LA X** o en su nueva versión **fx-570LA CW**.

Daniel M. Chirinos Maldonado

Vicerrector de Investigación de la UNE

RESUMEN

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística Básica, en primer lugar, se parte del estudio de la Media aritmética, apoyándose con el emulador Casio fx-570LA-X Classwiz, algunos autores presentan el tema otras herramientas estadísticas, como el SPSS, Minitab, etc. En el presente libro desarrollamos los contenidos de Media, Mediana y Moda utilizando en todo momento el emulador Casio fx-570LA-X Classwiz, que permite abordar cada tema de manera sencilla, apoyando el proceso didáctico. Los ejemplos y ejercicios presentados en este libro se plantearon de forma tal que aborden la mayoría de los casos en los que es necesario aplicar los conceptos de las medidas de tendencia central. Además, se listan características y propiedades importantes de las principales medidas de tendencia central estudiadas.

Palabras clave: Media, Mediana, Moda, Casio Classwiz.

CAPÍTULO I

Estudio de las **medidas de tendencia** central. **La media**

LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Cuando se necesita conocer, inferir o describir una característica o atributo de una población, muchas veces, se parte estudiando una muestra. Para caracterizar la muestra se utilizan distintos tipos de valores representativos de esta, es de especial interés obtener un valor o un conjunto de valores que represente de manera simplificada a todos los datos. Dos características de las muestras o conjunto de datos son necesarias para realizar inferencias: la tendencia central y la dispersión.

Las **medidas de centralización** o de **tendencia central** son valores representativos de la muestra que tienen como objetivo ubicar el centro de una distribución de datos.

Las medidas de tendencia central más importantes y de uso más frecuente son los promedios y la mediana:

- Los promedios principales son: la media aritmética $(\bar{X})$, media geométrica (G), media armónica (H).
- La mediana (M_e)

En este texto se incluye la moda (M_o) como una medida de tendencia central, sin embargo, la moda indica el centro de una distribución de datos, solamente en el caso de distribuciones simétricas unimodales. En general, la moda es una medida de localización que ubica el dato cuya frecuencia es máxima en la distribución.

Tabla 1.

Medidas de localización y tendencia central

Media	**Mediana**	**Moda**
Es el valor que representa al conjunto de datos. Indica el centro de la distribución. Se calcula para datos que provienen de variables cuantitativas.	Una vez ordenados los datos, la mediana es el valor del dato que divide al conjunto en dos grupos con igual cantidad de datos, unos menores y otros mayores que la mediana. Se calcula para datos que provienen de variables cuantitativas.	Es el dato que se repite con mayor frecuencia. Se calcula para datos que provienen de variables cualitativas.

Los procedimientos para el cálculo de estos estadígrafos se desarrollarán para datos organizados de la siguiente manera:

a) Datos no agrupados
b) Datos agrupados sin intervalos
c) Datos agrupados con intervalos

INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE MEDIAS POTENCIALES

Una media potencial se puede expresar de manera general de la siguiente manera:

$$M_t = (\frac{x_1^t + x_2^t + \cdots + x_n^t}{n})^{1/t}$$

Donde:

$x_1,\ x_2, \dots,\ x_n$ son valores positivos correspondientes a los datos.

t es el grado de la media potencial, es un parámetro que podemos fijar para obtener una media particular, puede ser un valor positivo, negativo, o nulo. Para cada valor de t obtenemos una media potencial particular.

Evaluando el parámetro t en los valores 1, -1, 2 y 0 se pueden obtener las medias más conocidas y utilizadas.

Cuando $t = 1$ se obtiene la media aritmética (media potencial de grado 1)

$$M_1 = \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}{n}$$

Cuando $t = -1$ se obtiene la media armónica (media potencial de grado -1)

$$M_{-1} = (\frac{x_1^{-1} + x_2^{-1} + \cdots + x_n^{-1}}{n})^{\frac{1}{-1}}$$

$$M_{-1} = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \cdots + \frac{1}{x_n}}$$

Cuando $t = 2$ se obtiene la media cuadrática (media potencial de grado 2)

$$M_2 = (\frac{x_1^2 + x_2^2 + \cdots + x_n^2}{n})^{\frac{1}{2}}$$

$$M_2 = \sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + \cdots + x_n^2}{n}}$$

Cuando $t = 0$ se obtiene una expresión indeterminada (media potencial de grado 0).

$$M_0 = (\frac{x_1^0 + x_2^0 + \cdots + x_n^0}{n})^{\frac{1}{0}}$$

Al levantar esta indeterminación se obtiene la media geométrica.

$$M_0 = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \ldots \cdot x_n}$$

UNA PROPIEDAD DE LAS MEDIAS POTENCIALES

Si $x_1,\ x_2, \dots, \ x_n$ son números positivos y $\alpha \leq \beta$
se cumple que:

$$M_{\propto} \leq M_{\beta}$$

De manera particular, esto significa que:

$$M_{-1} \leq M_0 \leq M_1 \leq M_2$$

Esta desigualdad indica que la **media armónica** (M_{-1}) es menor que la **media geométrica** (M_0), la **media geométrica** es menor que la **media aritmética** (M_1) y esta es menor que la **media cuadrática** (M_2). La igualdad de las medias se da solamente en el caso en el que todos los valores de los datos X_i son iguales.

Es decir:

$$M_{-1} = M_0 = M_1 = M_2$$

Cuando $x_1 = x_2 = \cdots = x_n$

CÁLCULO DE LA MEDIA ARITMÉTICA

La **media** más utilizada es la **media aritmética**, esta selección no es casual, pues la media aritmética tiene propiedades que facilitan su tratamiento algebraico. Cada vez que se mencione a la "**media**" se debe entender que se está haciendo referencia a la **media aritmética**.

Ejemplo 1.

Las medias de orden -1; 0; 1 y 2 para los números 36; 54; 81 son:

$$M_{-1} = \frac{3}{\frac{1}{36} + \frac{1}{54} + \frac{1}{81}} = 51{,}16$$

$$M_0 = \sqrt[3]{36 \times 54 \times 81} = 54$$

$$M_1 = \frac{36 + 54 + 81}{3} = 57$$

$$M_2 = \sqrt[2]{\frac{36^2 + 54^2 + 81^2}{3}} = 59{,}92$$

Se observa que se cumple la desigualdad:

$$M_{-1} \leq M_0 \leq M_1 \leq M_2$$

$$51{,}16 \leq 54 \leq 57 \leq 59{,}92$$

LA MEDIA ARÍTMETICA

La **media aritmética** ($\bar{X}$) o simplemente la **media** es una de las **medidas de tendencia central** que indica el centro de una distribución, es una medida muy simple de obtener dividiendo la suma de los datos entre la cantidad de estos (Pagano, 1998, p. 62). Esta **media** tiene propiedades algebraicas simples e interesantes, que permiten un tratamiento sencillo.

En general, la media se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}{n}$$

Esta medida tiene muchas ventajas, es fácil de calcular y entender, dado un conjunto de datos cuantitativos siempre se puede obtener y es un valor único, además tomo en consideración a cada uno de los datos del conjunto o muestra. Sin embargo, puede ser un valor incorrecto para representar un valor típico de la muestra, veamos un ejemplo.

Ejemplo 2. Consideremos el salario medio de cinco trabajadores de una empresa cuyos salarios son: S/ 1200, S/ 5000, S/ 3000, S/ 6000 y S/ 25000.

$$\bar{X} = \frac{1200 + 5000 + 3000 + 6000 + 25000}{5} = 8040$$

Como se puede observar S/ 9026 no es un valor típico de esta muestra, pues el segundo mejor pagado de esta muestra (S/ 5200) recibe poco más de la mitad del promedio de los salarios.

PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO DE LA MEDIA

El cálculo de la media es único, sin embargo, según el tipo de datos y su forma de agrupar se pueden deducir expresiones de cálculo para cada caso. Presentamos procedimientos de cálculo de la media en tres casos.

1. Media para datos no agrupados. Se utiliza cuando los n valores $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ observados o recolectados de la variable en la muestra no están clasificados ni agrupados.

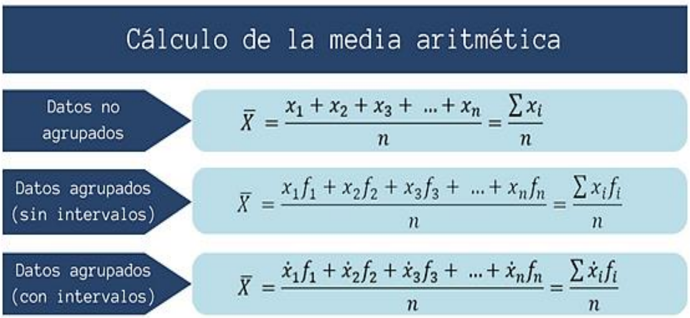
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_i}{n}$$

2. Media para datos agrupados
   a. De variable discreta. Los n valores de una variable discreta se clasifican en k valores distintos $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ y se agrupan según sus frecuencias absolutas $f_1, f_2, f_3, \dots, f_k$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} x_i \cdot f_i}{n}$$

b. De variable continua. Los n valores de una variable están clasificados en k intervalos o clases, cuyas marcas de clase son $\dot{X}_1, \dot{X}_2, \dot{X}_3, \dots, \dot{X}_k$, en los que las frecuencias absolutas correspondientes a los datos pertenecientes a cada intervalo son $f_1, f_2, f_3, \dots, f_k$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{i=k} \dot{x}_i \cdot f_i}{n}$$



Ejemplo 3.

En la universidad se ha detectado que en un curso de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades se presentaron múltiples reclamos este mes. Se decide tomar una muestra de la cantidad de reclamos en 15 secciones de la asignatura. A continuación, se muestran los resultados:

0; 1; 5; 2; 2; 3; 1; 0; 1; 3; 2; 2; 3; 4; 4

Para determinar la media de la cantidad de reclamos en 15 secciones de la asignatura consideramos:

Los datos:

0	1	5	2	2
3	1	0	1	3
2	2	3	4	4

La cantidad de datos a promediar: $n = 15$

La fórmula de la media:

$$\boxed{\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}}$$

El cálculo:

$$\bar{X} = \frac{0+1+5+2+2+3+1+0+1+3+2+2+3+4+4}{15}$$

$$\bar{X} = \frac{33}{15} = 2{,}2$$

Interpretación: La cantidad de reclamos promedio que presentaron las 15 secciones de la asignatura fue 2,2.

Ejemplo 4.

En la tabla de distribución de frecuencias, que se muestra a continuación, se presentan los datos correspondientes a 300 hogares del distrito de Lurigancho Chosica con respecto a la cantidad de dispositivos celulares con la que cada hogar contaba, para recibir sus clases virtuales, durante la pandemia de la COVID-19.

Distribución de hogares según la cantidad de dispositivos celulares con los que cuentan

Cantidad de celulares	f_i
0	10
1	12
2	110
3	111
4	28
5	17
6	12
Total	300

Tipo de variable según su naturaleza: Cuantitativa discreta.

Variable: Cantidad de celulares.

Los datos están agrupados.

Para determinar el valor de la media, se completa la tabla de distribución de frecuencias con los productos de los datos y su frecuencia respectiva.

Distribución de hogares según la cantidad de dispositivos celulares con los que cuentan

Cantidad de celulares	$\boldsymbol{f_i}$	$\boldsymbol{f_i . x_i}$
0	10	0
1	12	12
2	110	220
3	111	333
4	28	112
5	17	85
6	12	72
Total	300	$\sum x_i . f_i = 834$

Luego usamos la fórmula para datos cuantitativos discretos con datos agrupados:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i . f_i}{n} = \frac{834}{300} = 2{,}78$$

Interpretación: Los 300 hogares de Distrito de Lurigancho Chosica, contaron en promedio con 2,78 celulares para recibir sus clases virtuales durante la pandemia de la COVID-19.

Ejemplo 5.

La siguiente tabla de distribución de frecuencias muestra las edades de 60 promotores que trabajan para una empresa dedicada a fabricar y vender productos naturales.

Distribución de promotores según su edad

Edad	f_i
$[18;\ 24\rangle$	10
$[24;\ 30\rangle$	15
$[30;\ 36\rangle$	7
$[36;\ 42\rangle$	20
$[42;\ 48]$	8
Total	60

Tipo de variable según su naturaleza: Cuantitativa continua.

Variable: Edad de promotores

Los datos están agrupados en intervalos.

Para calcular la media de las edades de los promotores, completamos la tabla de distribución de frecuencias con las marcas de cada clase y los productos de estas marcas de clase y sus respectivas frecuencias absolutas.

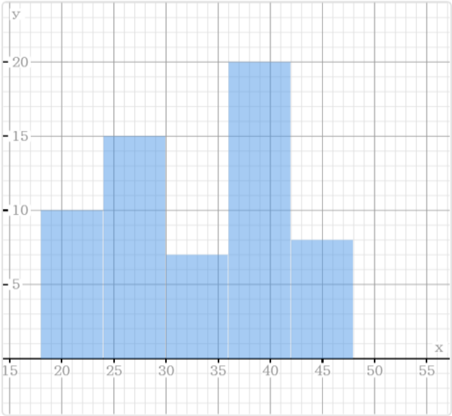
Edad	$\boldsymbol{f_i}$	$\dot{\boldsymbol{x}}_{\boldsymbol{i}}$	$\boldsymbol{f_i}.\dot{\boldsymbol{x}}_{\boldsymbol{i}}$
$[18;\ 24\rangle$	10	21	210
$[24;\ 30\rangle$	15	27	405
$[30;\ 36\rangle$	7	33	231
$[36;\ 42\rangle$	20	39	780
$[42; 48]$	8	45	360
Total	60		$\sum \dot{\boldsymbol{x}}_{\boldsymbol{i}}.\boldsymbol{f_i}$ =1986

Aplicamos la fórmula para cálculo de la media para datos agrupados con intervalos:

$$\boxed{\bar{X} = \frac{\sum \dot{x}_i . f_i}{n}}$$

$$\bar{X} = \frac{1986}{60} = 33{,}1$$

El valor de la media se encuentra ubicado en el tercer intervalo $[30;\ 36\rangle$.



Después de realizar los cálculos podemos decir que los 60 promotores que trabajan para una empresa dedicada a fabricar y vender productos naturales tienen una edad media de 33,1 años.

Nota. Al observar cómo se distribuyen los datos en el histograma, podemos notar que la edad media 33,1 no es un valor típico de esta distribución, tampoco es el valor que con mayor probabilidad esperaría obtener si elijo un trabajador al azar (valor esperado). ¿Cómo debería ser la distribución para que esto se cumpla?

Otra consideración importante para tener en cuenta es que la media no tiene por qué coincidir algún valor de los datos. Incluso, podría pertenecer a un conjunto numérico más amplio que el conjunto al que pertenecen los valores de los datos y quizás ser un valor sin sentido en el contexto de la variable.

USO DEL EMULADOR DE LA CALCULADORA CIENTÍFICA

El software emulador de la **calculadora científica Classwiz** es una aplicación que emula las funciones y comandos de una **calculadora científica** en la computadora.

Conociendo el emulador:

Una vez instalado el emulador en la computadora

Figura 1.

Emuladores de la **calculadora científica** Casio Classwiz (izquierda: serie LA X, derecha: Serie LA CW).

Descargue el emulador:

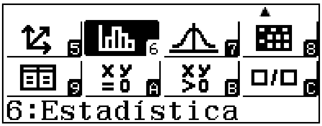
bit.ly/3EKEWqy

Algunos aspectos técnicos

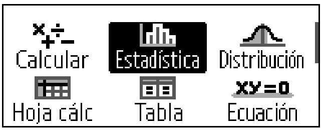
A. **Reconociendo el menú Estadística.**

En el emulador de la calculadora **ClassWiz**, se tiene una aplicación dedicada al cálculo estadístico.

ClassWiz LA X



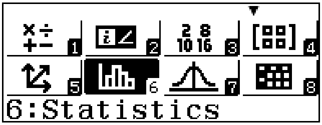
ClassWiz LA CW

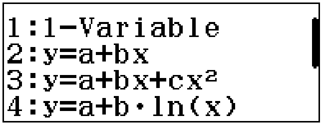


B. **Configurando el idioma.**

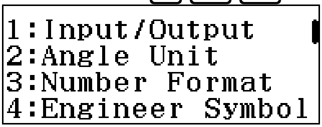
En los modelos **ClassWiz LA X** y **ClassWiz LA CW** es posible configurar el idioma de presentación de los mensajes en tres idiomas: inglés, español y portugués

Classwiz LA X

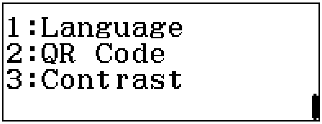




Presionamos AC SHIFT MENU



Con las teclas del cursor hacia abajo: ▼ ▼ ▼



Seleccionamos la primera opción (1: Idioma) para cambiar el idioma.

Seleccionamos 2: Español

Enlace a video: https://bit.ly/3uoq0d3

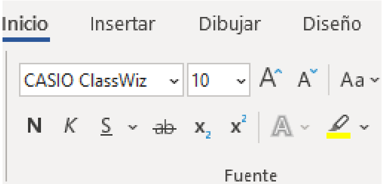
C. **Configurando la columna de frecuencias**

Para activar o desactivar las frecuencias en el modo estadística, seguimos los siguientes pasos:

Enlace a video: https://bit.ly/3FsUOQo

D. **Fuente Casio ClassWiz.**

Al instalar el software, también se instala una fuente Casio ClassWiz en el editor de texto Word. Este tipo de fuente le permite utilizar las teclas de la calculadora como fuentes en un documento de texto.



E. También puedes revisar el siguiente material de apoyo titulado: Manual de uso del emulador de la calculadora científica Casio fx-570LA X Classwiz, en el que se explora el uso del software emulador de la calculadora en el cálculo de medidas de tendencia central, medidas de posición y medidas de dispersión.

Enlace: https://bit.ly/3VwPu3U

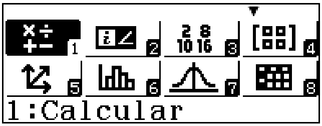
USO DE LA CALCULADORA EN ESTADÍSTICA

En esta sección, se muestra cómo se puede utilizar la calculadora científica para realizar las operaciones presentadas en los cinco primeros ejemplos anteriormente presentados.

Ejemplo 1.

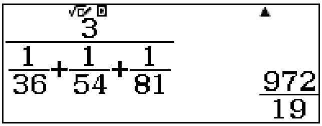
Cálculo de las medias de orden -1; 0; 1 y 2 para los números 36; 54; 81.

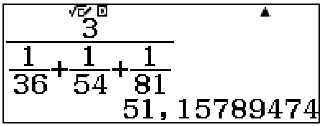
Estos cálculos se pueden evaluar utilizando el modo 1:



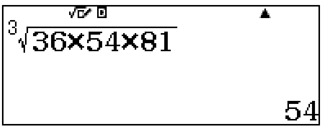
de la siguiente manera:

La media armónica:

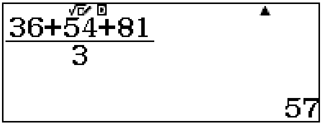




La media geométrica:



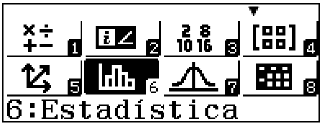
La media aritmética:

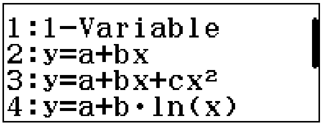


Ejemplo 2.

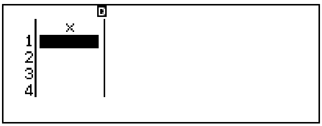
Determinar el salario medio de cinco trabajadores de una empresa cuyos salarios son: S/ 1200, S/ 5000, S/ 3000, S/ 6000 y S/ 25000.

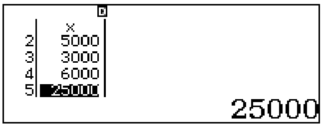
En el modo Estadística:





Se selecciona opción 1-Variable para luego ingresar los datos:

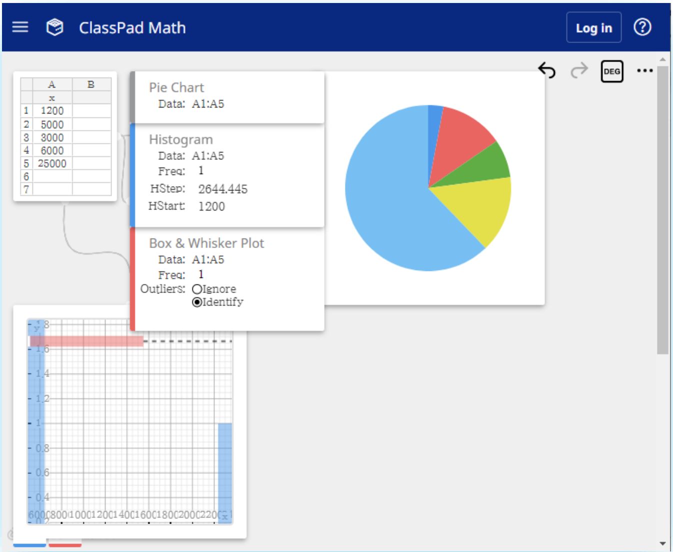




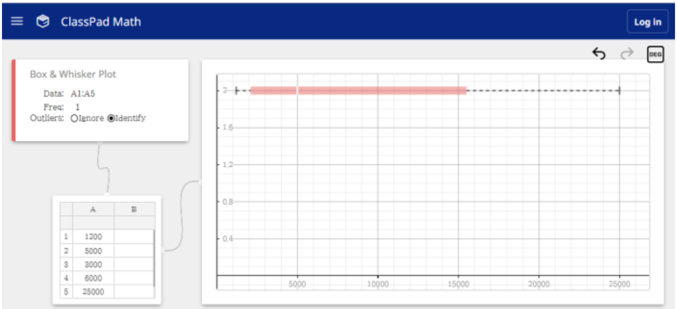
Una función muy útil es la generación del código QR para presentar las representaciones gráficas de estos datos. Presionamos [SHIFT] [OPTN]

1/1

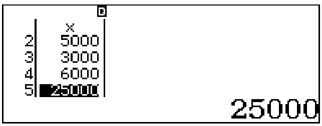
Luego de acceder a Classpa.net utilizando el código QR podrá observar la siguiente ventana:



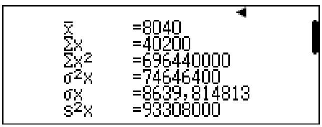
En la que puede seleccionar el gráfico que sea adecuado para el tipo de datos ingresado, por ejemplo, veamos el diagrama de caja y bigotes.



Para determinar las medidas estadísticas de los datos ingresados, presionamos AC para volver a la lista de datos.



presionamos OPTN 3



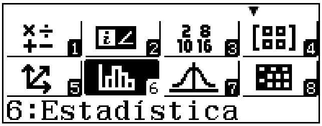
El promedio es 8040.

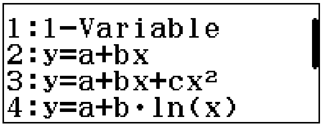
Entonces hemos aprendido que para determinar el promedio de un conjunto de datos se puede utilizar el modo Estadística, luego de ingresar los datos en una lista, se muestran también algunos estadísticos adicionales.

Ejemplo 3. En la universidad se ha detectado que en un curso de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades se presentaron múltiples reclamos este mes. Se decide tomar una muestra de la cantidad de reclamos en 15 secciones de la asignatura. A continuación, se muestran los resultados:

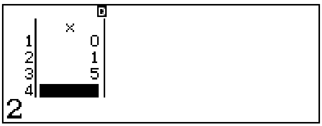
0; 1; 5; 2; 2; 3; 1; 0; 1; 3; 2; 2; 3; 4; 4

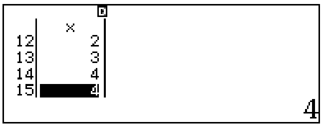
Ingresamos al modo Estadística y seleccionamos 1-Variable



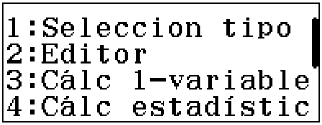


Ingresamos los 15 datos:

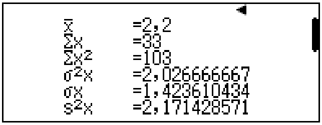




Se obtiene el menú de opciones, presionando la tecla OPTN



Las opciones de cálculo estadístico para una variable se encuentran en la tercera opción, se presiona $\boxed{3}$.



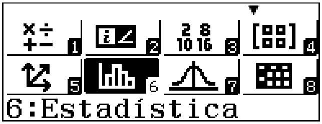
En la primera línea de la pantalla se muestra el valor de la media $\bar{X} = 2{,}2$.

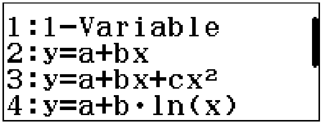
Ejemplo 4.

En la tabla de distribución de frecuencias con los datos correspondientes a 300 hogares del distrito de Lurigancho Chosica con respecto a la cantidad de dispositivos celulares con la que cada hogar contaba durante la pandemia de la COVID-19.

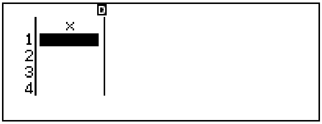
Cantidad	0	1	2	3	4	5	6
$\boldsymbol{f_i}$	10	12	110	111	28	17	12

Para determinar la media en la calculadora, primero deberá activar la frecuencia en el modo Estadística.

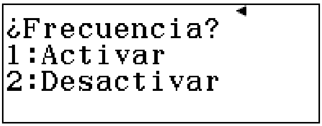




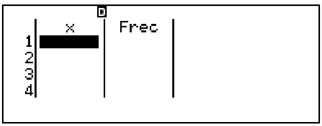
Seleccionamos 1- Variable



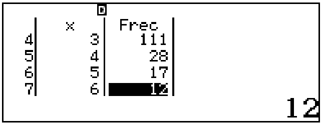
Presionamos SHIFT MENU ▼ 3

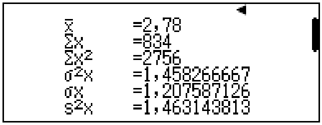


Para activar la frecuencia se selecciona la primera opción 1



Ingresamos los datos y sus respectivas frecuencias, luego presionamos OPTN 3 para obtener los resultados.





Donde se puede observar que la media muestral es $\bar{X} = 2{,}78$.

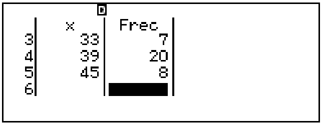
Ejemplo 5.

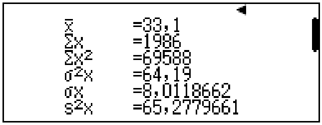
La siguiente tabla de distribución de frecuencias muestra las edades de 60 promotores que trabajan para una empresa dedicada a fabricar y vender productos naturales.

Distribución de promotores según su edad

Edad	f_i	$\dot{x}_i$
$[18;\ 24\rangle$	10	21
$[24;\ 30\rangle$	15	27
$[30;\ 36\rangle$	7	33
$[36;\ 42\rangle$	20	39
$[42;\ 48]$	8	45
Total	60	

Cuando los datos están clasificados en clases, se ingresará como datos las marcas de clase de cada intervalo y sus frecuencias respectivas en la columna de frecuencias y luego presionar OPTN 3.





La media es $\bar{X} = 33{,}1$.

El siguiente esquema muestra los datos que se debe ingresar para determinar la media con la calculadora científica, según el tipo de variable.

https://app.creately.com/d/z2XntmFo226/view

PROPIEDADES DE LA MEDIA

1. La media siempre es un valor que se encuentra entre el mayor y menor valor de los datos, es decir se encuentra en el rango de la variable de estudio.

2. La suma algebraica de todas las desviaciones de los datos con respecto a su media es cero.
3. La suma de los cuadrados de las desviaciones de los datos con respecto a su media es mínimo.
4. Al sumar o restar un mismo valor a cada uno de los datos, el valor de la media queda aumentado o disminuido en la misma cantidad.
5. Si cada uno de los datos es multiplicado por una misma cantidad, entonces el nuevo valor de la media es igual a la media original multiplicada por la misma cantidad.
6. El valor de la media es sensible al cambio del valor de cualquier dato de la distribución, es decir si algún valor de la distribución varía, la media también varía.
7. La media es muy sensible a datos que tienen valores extremos.

Con respecto a la comprensión conceptual de la media, Strauss y Bichler (1988) investigaron el desarrollo evolutivo de esta comprensión en alumnos de 8 a 12 años, distinguiendo las siguientes propiedades:

a) La media es un valor comprendido entre los extremos de la distribución.

b) La suma de las desviaciones de los datos respecto de la media es cero.
c) El valor medio es influenciado por los valores de cada uno de los datos.
d) La media no tiene por qué ser igual a uno de los valores de los datos.
e) El valor obtenido de la media puede ser una fracción (ello puede no tener sentido para la variable considerada).
f) Hay que tener en cuenta los valores nulos en el cálculo de la media.
g) La media es un “representante” de los datos a partir de los que ha sido calculada.

La identificación de la media como un valor "típico" o "representativo de los datos" es una dificultad conceptual usual, por lo que se tiende a situar la media en el centro del recorrido de la distribución, propiedad que se cumple para distribuciones simétricas solamente. Esta dificultad en su comprensión hace que se elija la media de manera errónea como el mejor representante sin reflexionar sobre si es adecuado o no, esto sucede cuando no se consideran la simetría de la distribución o la existencia de valores atípicos.

Según Molero del Río (2017) Los campos de problemas para la media son cinco, para Molero "un conjunto de problemas formará un campo, cuando todos ellos compartan soluciones y/o metodologías de resolución similares o relacionadas" (p. 71).

1. Estimación de una cantidad desconocida, en presencia de errores de medida.
2. Realizar un reparto equitativo con el propósito de uniformizar la distribución.
3. Obtener un valor representativo de un conjunto de datos cuando la distribución es aproximadamente simétrica
4. Obtener el valor esperado al tomar un elemento al azar de una población con distribución aproximadamente simétrica.
5. Comparar dos distribuciones de datos.

La media como valor representativo de un conjunto de datos

Para comprender la media como valor representativo de un conjunto de datos, veamos un ejemplo:

El título del siguiente artículo es: “Mujeres dominicanas tienen 2,4 hijos en promedio”, este título podría ser interpretado como el valor correspondiente a cada mujer dominicana, para la cantidad de hijos que tiene, pero esto es imposible, porque una mujer no puede tener 2,4 hijos. Esto es una confusión usual cuando no se comprende la función de la media como representante de un conjunto de datos.

La cantidad de hijos en promedio es un valor que permite representar al grupo, este valor puede ser utilizado, por ejemplo, para realizar el control de la fecundidad de un país y hacer el seguimiento de este índice a lo largo del tiempo.

Lea el artículo siguiente como ejemplo de la media como representante de un conjunto de datos.

PRENSA LATINA

domingo 4 de diciembre de 2022

Noticias | Opinión | Escáner | Especiales | Publicaciones | Televisión | Radio | Fotos PL

NOTICIAS

Mujeres dominicanas tienen 2,4 hijos de promedio

Santo Domingo, 5 sep (Prensa Latina) La Encuesta de Hogares de la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) dio a conocer que las mujeres dominicanas tienen como promedio 2,4 hijos, se divulgó hoy aquí.

septiembre 5, 2021 | CDT10:27 (GMT) -0400

Según la versión digital de Diario Libre, la fecundidad en el país registró una drástica disminución, en comparación con el indicador en 1950, cuando la media de hijos era de 7,5, y luego 2,5 en 2010.

Asimismo, el sondeo precisó que los números son diferentes cuando son analizadas por separado las féminas de altos ingresos y las de menos, pues en el caso de las primeras el índice es de 3,3 como promedio, mientras en las segundas alcanza 1,9.

La disparidad es aún mayor entre las adolescentes que tienen descendencia antes de los 18 y 19 años.

También los datos de la ONE muestran que a mayor nivel educativo, menor tasa de fecundidad adolescente.

oda/ema

#dominicana #encuesta #estadísticas #hijos #Mujeres

MINUTO A MINUTO

22:02 Destacan éxito de segunda vuelta de elecciones municipales en Cuba

21:56 Votación anticipada rompe récord en Georgia, EEUU

20:51 Califican de tragedia deslizamiento que sepultó bus en Colombia

20:21 Tercer boletín de deportes

20:20 Principal fiesta religiosa paraguaya defiende a pueblos originarios

18:41 Venezolana Rojas aumenta ventaja en Encuesta de Prensa Latina

NOTAS RELACIONADAS

PRENSA LATINA noticias

qatar2022

Tercer boletín de deportes

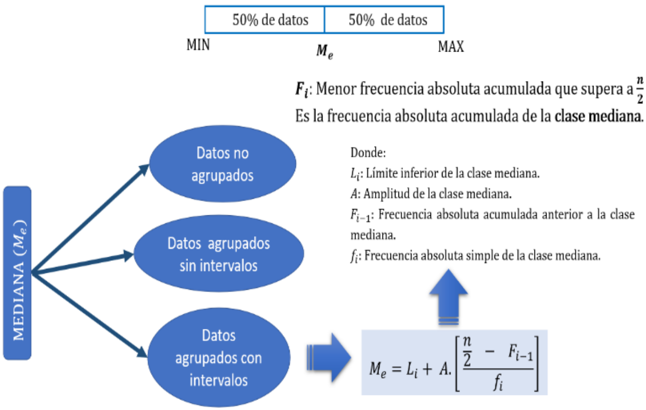
Fuente: https://www.prensa-latina.cu/2021/09/05/mujeres-dominicanas-tienen-24-hijos-de-promedio

CAPÍTULO II

Estudio de las **medidas de tendencia** central. La **mediana**

LA MEDIANA

La mediana es aquella medida de tendencia central que es igual al valor de la variable, que divide a la muestra en dos partes iguales, cuando los valores están ordenados. Es un estadístico de orden pues es un valor numérico cuya posición en un conjunto ordenado de datos, separa una fracción del total de datos, cuyo valor es menor o igual que el estadístico, del resto.



Cuando los datos no están agrupados, se procede a ordenar los datos, luego "la mediana es el dato central, si el número de datos es impar. Si el número es par, la mediana se considera como el promedio de los dos datos centrales” (Pagano, 1998, p. 67).

Ejemplo 6.

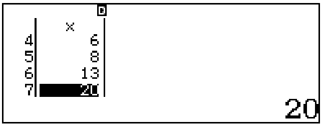
Determinar la mediana de los siguientes datos: 4; 3; 6; 8; 13; 20 y 5.

El primer paso es ordenarlos: 3; 4; 5; 6; 8; 13; 20

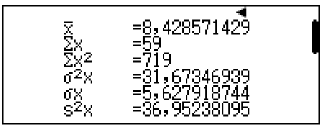
Luego ubicar el dato que queda en el centro; 6 es la mediana.

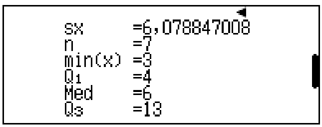
Utilizando el emulador de la calculadora científica:

Ingresamos los datos en la lista del modo estadística. No es necesario ingresar los datos ordenados.



Presionamos OPTN 3





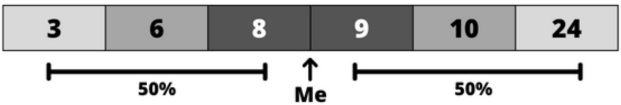
En la segunda pantalla de resultados se puede observar el valor de la mediana Med=6.

Ejemplo 7.

Determinar la mediana para los siguientes datos: 8; 9; 10; 3; 6 y 24.

Ordenando los datos: 3; 6; 8; 9; 10; 24 podemos observar que hay dos datos en el centro: 8 y 9

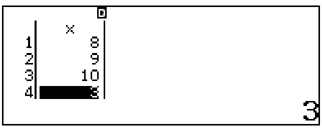
Por lo tanto, tomamos como valor de la mediana el promedio aritmético de estos dos valores:

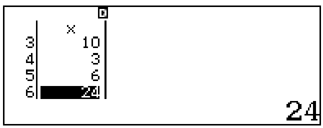


$$M_e = \frac{8+9}{2} = 8{,}5$$

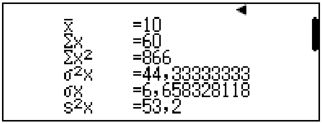
Utilizando el emulador de la calculadora científica:

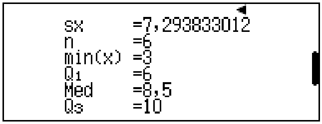
Ingresamos los datos en la lista del modo estadística. No es necesario ingresar los datos ordenados.





Presionamos OPTN 3





En la segunda pantalla de resultados se puede observar el valor de la mediana Med=8,5.

Ejemplo 8:

En una encuesta realizada a 18 hogares de Callahuanca en Huarochirí conocida como “el paraíso de la producción de la chirimoya” se ha preguntado por la cantidad de variedades de chirimoya que siembran en sus chacras.

Los datos presentados muestran las respuestas.

0	1	4	2	2	3
3	1	0	1	3	2
2	2	3	4	4	1

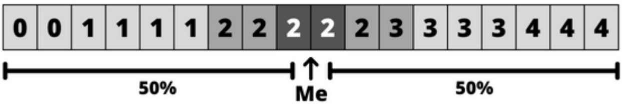
Tipo de variable según su naturaleza: Cuantitativa discreta.
Variable: Cantidad de variedades de chirimoya
Los datos no están agrupados.
Nota: Entre las variedades principales tenemos: “Chiuna 1”, “Chiuna 2”, “Chiuna 3” y selecciones como la “Cumbe”.

Para determinar la mediana:

Determinamos el tamaño de la muestra n=18.

Como es una cantidad par, después de ordenarlos tomaremos como mediana el promedio aritmético de los datos que quedan al centro.

Ordenando los datos de forma ascendente.



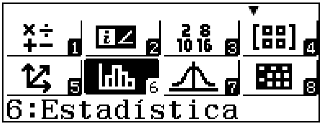
$$M_e = \frac{2+2}{2} = 2$$

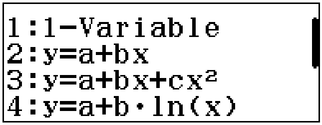
Interpretación: De los 18 hogares de Callahuanca en Huarochirí, el 50 % de los encuestados siembran menos de 2 variedades de chirimoya en sus chacras.

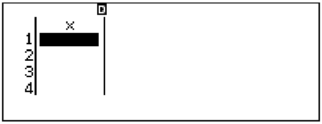
Fuente:
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1828918/Dossier%20Chirimoya.pdf
https://www.confiep.org.pe/noticias/callahuanca-el-paraiso-de-la-produccion-de-chirimoya-en-peru/

Obtenemos la mediana en el emulador de la calculadora científica:

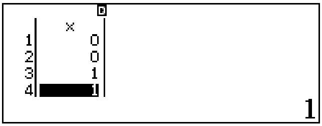
MENU 6 1

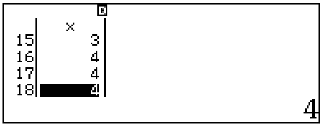




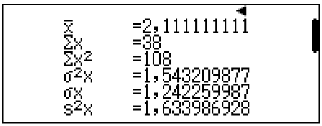


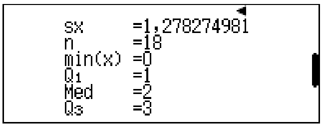
Ingresamos los 18 datos:





Presionamos OPTN 3





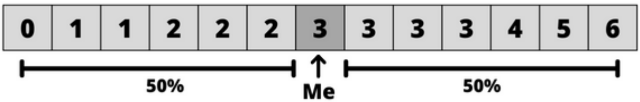
En la segunda pantalla de resultados se puede observar el valor de la mediana Med=2.

Ejemplo 9: Un grupo de estudiantes de la facultad de Artes plásticas de una universidad fueron encuestados sobre la cantidad de veces que han asistido a eventos culturales virtuales durante la pandemia.

Los datos presentados muestran las respuestas.

3	0	1	2	2	3	4	3	5	6	1	2	3

Para determinar la mediana, consideramos que la cantidad de datos es impar n=13, luego se ordena de forma ascendente:



Interpretación: El 50 % de estudiantes de la facultad de Artes plásticas han asistido a menos de 3 eventos culturales virtuales durante la pandemia.

Ejemplo 10:

En la tabla que se muestra a continuación presentamos los datos de la cantidad de hermanos que tienen 170 estudiantes ingresantes a la Facultad de Ciencias.

Distribución de estudiantes de la facultad de Ciencias según la cantidad de hermanos que tienen

Cantidad de hermanos	f_i
0	2
1	32
2	65
3	18
4	23
5	30

Se agrega en la tabla de distribución de frecuencias una columna para las frecuencias absolutas acumuladas y ubicamos la fila en la que se pasa por primera vez la mitad de la cantidad de datos.

Cantidad de hermanos	f_i	F_i
0	2	2
1	32	34
2	65	**99**
3	18	117

4	23	140
5	30	170
Total	170	

Como la cantidad de datos es 170, la mitad es 85, entonces en la columna de frecuencias absolutas acumuladas buscamos la fila en la que la frecuencia absoluta acumulada supera o es igual a 85 por primera vez, de este modo ubicamos la tercera fila, lo que significa que la mediana es 2.

Tamaño de la muestra: $n = 170$

Ubicación de la frecuencia absoluta correspondiente a la mediana: $\frac{n}{2} = \frac{170}{2} = 85$

F_i: Menor frecuencia absoluta acumulada que supera o es igual a $\frac{n}{2}$.

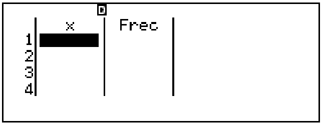
$F_i = F_3 = 99$

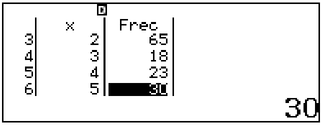
$M_e = 2$

Interpretación: El 50 % de los 170 estudiantes ingresantes a la Facultad de Ciencias tienen menos de 2 hermanos.

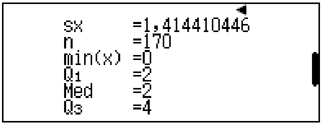
Se considera los procedimientos con el emulador de la calculadora científica para calcular la mediana para datos agrupados sin intervalos:

Es necesario activar la frecuencia, luego ingresamos los datos en la primera columna y las frecuencias respectivas en la segunda columna.





Presionamos OPTN 3



La mediana es Med=2.

Ejemplo 11: La siguiente tabla de distribución de frecuencias muestra los pesos en kilogramos de 80 adolescentes que participan en un programa de nutrición que un grupo de nutricionistas de una posta local han iniciado.

Distribución de adolescentes según su peso (kg)

Peso (kg)	f_i
$[46;\ 50\rangle$	10
$[50;\ 54\rangle$	15
$[54;\ 58\rangle$	5
$[58;\ 62\rangle$	26
$[62;\ 66\rangle$	16
$[66; 70]$	8
Total	**80**

Se procede a completar la tabla de distribución de frecuencias con las marcas de clase y las frecuencias absolutas acumuladas.

Tomando datos:

Tamaño de la muestra: $n = 80$

Ancho de clase: A=4

Ubicación de la frecuencia absoluta correspondiente a la mediana: $\frac{n}{2} = \frac{80}{2} = 40$

F_i: Menor frecuencia absoluta acumulada que supera o es igual a $\frac{n}{2}$.

$F_i = F_4 = 56; \quad L_{inf} = 58; \quad f_i = f_4 = 26$

$$M_e = L_{inf} + A\left(\frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i}\right)$$

$$M_e = 58 + 4\left(\frac{40 - 30}{26}\right)$$

$$M_e = 58 + 4\left(\frac{40 - 30}{26}\right)$$

$M_e = 59{,}53846 \cong 59{,}54$

Interpretación: El 50 % de los 80 adolescentes tienen pesos inferiores a 59,54 kg.

Características de la mediana

A. El cálculo de la mediana no requiere de todos los valores observados de la variable.

B. No se puede aplicar a variables cualitativas.

C. El valor de la mediana es invariante al disminuir el valor de una observación inferior a ella o al aumentar un valor superior a la mediana. Por este motivo su uso es adecuado en distribuciones asimétricas o con valores atípicos.

D. Si sumamos, restamos, multiplicamos o dividimos cada dato por un mismo número, la mediana se afecta de la misma forma.

E. La mediana es un estadístico resistente, se pueden modificar uno o varios datos sin cambiar la cantidad de datos en las dos partes en que la mediana divide a la distribución y su valor no cambia.

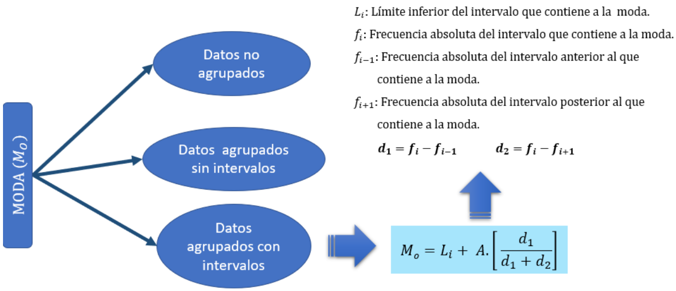
F. Para datos ordinales la media no tiene sentido, sin embargo, la mediana si se puede usar.

CAPÍTULO III

Estudio de las **medidas de tendencia central**. La **moda**

LA MODA

La moda (M_o) "es el dato más frecuente en la distribución" (Pagano, 1998, p. 69).



Importante: Es posible que un conjunto de datos tenga más de una moda.

Ejemplo 12: Los datos que se muestran representan el número de computadoras que hay en 20 laboratorios de informática de una universidad.

18	15	15	15	20	22	25	22	22	18
22	18	22	25	22	22	20	22	22	15

Ordenamos los datos

15	15	15	15	18	18	18	20	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	25	25

Moda

El dato que más se repite es 22, por lo tanto, la moda es 22.

Interpretación:

El número de computadoras más frecuente que se encuentra en los 20 laboratorios de informática de la universidad es 22.

Ejemplo 13: La siguiente tabla de distribución de frecuencias muestra la cantidad de asistencias a un taller de manejo de recursos TICs para la enseñanza de la matemática que han tenido 120 docentes participantes de la UGEL 01 en el distrito de San Juan de Miraflores. El taller ofrecido por la UGEL 01 tiene como finalidad programar otro taller durante las vacaciones de medio año.

La moda está ubicada en la fila cuya frecuencia es la mayor, en este caso $f_6 = 50$, en consecuencia, la moda es 5.

$M_o = 5$

Distribución de docentes participantes según la cantidad de asistencias

Cantidad de asistencias	$\boldsymbol{f_i}$
0	2
1	1
2	1
3	20
4	37

5	50
6	9
Total	120

Interpretación: El número de asistencias más frecuente que han tenidos los docentes en el taller programado por la UGEL 01 en el distrito de San Juan de Miraflores es 5.

Ejemplo 14: El resumen de las estaturas en centímetros, de 80 deportistas seleccionados entre los estudiantes del III ciclo de estudios en la facultad de una universidad que dio el coordinador del área de deportes, está representada en la siguiente tabla de distribución de frecuencias:

Distribución de estudiantes deportistas según su estatura (cm)

Estatura (cm)	f_i
$[155;\ 160\rangle$	10
$[160;\ 165\rangle$	15
$[165;\ 170\rangle$	26
$[170; 175]$	8
Total	80

Tipo de variable según su naturaleza: Cuantitativa continua.

Variable: Estatura (cm) de estudiantes universitarios.

Los datos están agrupados.

Cálculo de la moda

Datos:

- $n = 80$
- A=5
- $f_i = f_3 = 36$: Mayor frecuencia absoluta simple.
- $L_{inf} = 165;$
- $d_1 = f_i - f_{i-1} = 36 - 16 = 20$
- $d_2 = f_i - f_{i+1} = 36 - 18 = 18$

Reemplazando en la fórmula:

$$M_o = L_{inf} + A.\left(\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right)$$

$$M_o = 165 + 5\left(\frac{20}{20 + 18}\right)$$

$$M_o = 167{,}63157 \cong 167{,}63$$

Interpretación:

La estatura más frecuente entre los 80 estudiantes universitarios deportistas seleccionados es de 16,63 cm.

Comparación entre las medidas de tendencia central

“Si la distribución es unimodal y simétrica, entonces la media, la mediana y la moda serán igual entre sí” (Pagano, 1998, p. 67).

Fuente: https://nubededatos.blogspot.com/2015/01/medidas-de-tendencia-central-en.html

Las categorías presentadas en el esquema se presentan cuando la distribución es unimodal, considérese también lo siguiente:

> Cuando la distribución es asimétrica, la media y la mediana no serán iguales. Como la media es muy afectada por los datos extremos, la primera tendrá un valor más cercano a los segundos que la mediana. Así, en caso de una distribución asimétrica en forma negativa o sesgada negativamente, la media será

menor que la mediana. Con una curva asimétrica en forma positiva o sesgada positivamente, la media será mayor que la mediana. (Pagano, 1998, pp. 69-70).

Situación didáctica N° 1

Título: Análisis de notas en dos grupos de estudiantes

Descripción: Estimado docente esta situación consiste en que el estudiante pueda responder a las preguntas formuladas en la situación respecto a las conclusiones de los descriptivos de dos grupos de notas (correspondientes a un grupo de control y un grupo experimental)

Análisis de notas en dos grupos de estudiantes

Un investigador ha recolectado las notas obtenidas por estudiantes del grupo de control y el grupo experimental, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Notas en el grupo control:

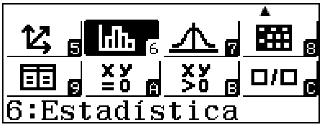
12; 16; 15; 7; 14; 13; 12; 15; 17; 8; 18; 18; 15; 12; 13; 8; 17; 14; 14; 11; 10; 17; 16; 12; 14; 15; 20; 6; 15; 11; 13

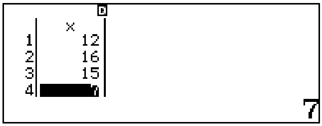
Notas en el grupo experimental:

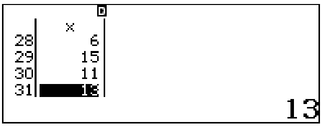
10; 16; 17; 17; 15; 12; 10; 16; 17; 18; 15; 14; 14; 9; 15; 19; 15; 20; 12; 15; 17; 16; 12; 17; 18; 19; 11; 17; 12; 16; 11

Medidas de tendencia central del grupo control con la calculadora científica Casio Classwiz:

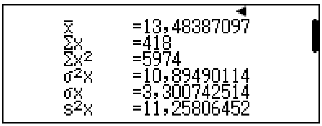
Ingresamos los valores de las notas del grupo control en la lista del modo estadística de la calculadora para luego obtener los estadísticos.

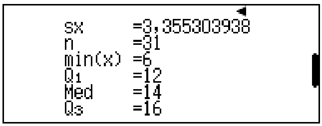






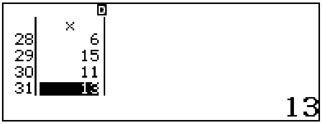
OPTN 3





De este modo obtenemos la media (13,48) y la mediana (14), para determinar la moda es necesario contar los datos, esto se puede realizar una vez ingresados a la lista de la calculadora y generando un código QR para ver los gráficos en Classpad.net

Presione AC para volver a la lista que contiene los datos:

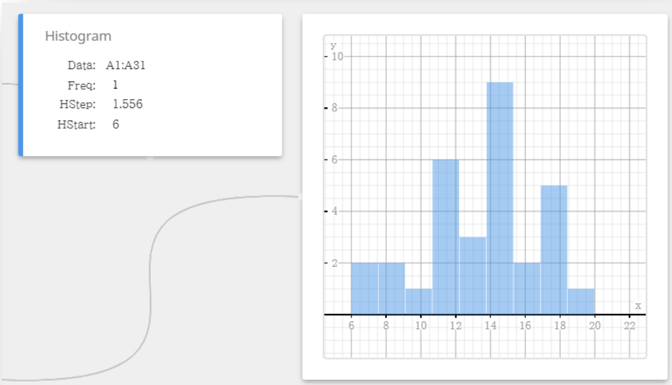


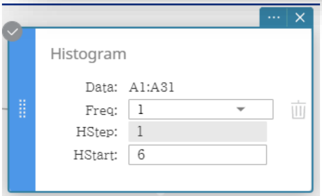
Generamos el código QR presionando SHIFT OPTN

, puede escanear el siguiente código QR:

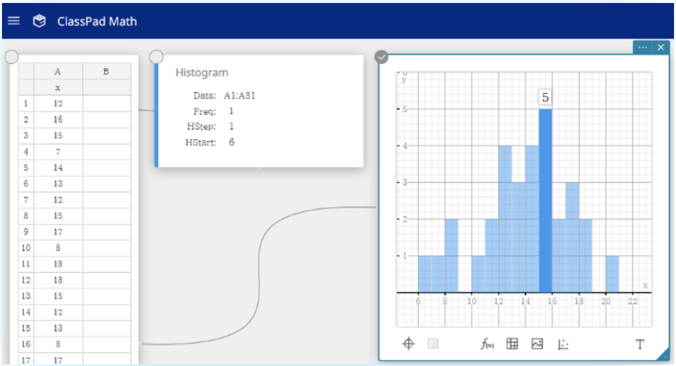
Obtendrá un gráfico, como el que se muestra:

En la ventana del Histogram, colocamos HStep=1





De este modo obtenemos barras cuya altura es la frecuencia de cada valor. El valor con la mayor frecuencia es la moda.



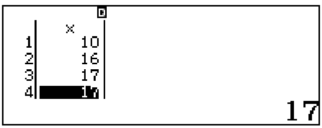
Comparación de las medidas de tendencia central para los datos del grupo control:

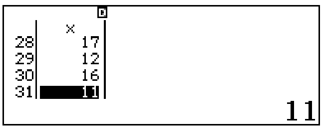
$$\bar{X} < M_e < M_o$$

$$13{,}48 < 14 < 15$$

Los datos del grupo control presentan una distribución con asimetría negativa.

Medidas de tendencia central del grupo experimental con la calculadora científica Casio Classwiz:





EJERCICIOS PROPUESTOS

1. En la siguiente imagen se presenta una noticia publicada por el ministerio de salud del Perú.

gob.pe | Plataforma digital única del Estado Peruano

Inicio > El Estado > MINSA > Noticias > Mujeres en el Perú tienen 2.6 hijos en promedio

Ministerio de Salud

Mujeres en el Perú tienen 2.6 hijos en promedio

Nota de Prensa

Hoy es el Día Internacional de la Planificación Familiar

3 de agosto de 2012 - 12:00 a. m.

La Tasa Global de Fecundidad (TGF) en el Perú es de 2.6 hijos por mujer, siendo la región Tacna la que registra menor tasa con 1.8 y Loreto la de mayor tasa con 4.6 hijos por mujer, según la última Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2011.

Explique qué significa para Ud. la frase: “Mujeres en el Perú tienen 2,6 hijos en promedio”

2. Los puntajes obtenidos en una prueba de inteligencia aplicada a 11 estudiantes de secundaria son: 101; 105; 92; 87; 115; 98; 103; 110; 90; 95; 93.

   Determine el valor de la media de los puntajes.

3. Una medida de tendencia central es una medida de posición, este valor representa a un conjunto de datos. Esta medida no es:

   a. Promedio Aritmético

   b. Promedio Armónico

   c. Mediana

   d. Promedio Geométrico

   e. Varianza

4. En la siguiente tabla se presenta el valor el valor de los gastos diarios en transporte y comida de un estudiante durante los últimos 32 días:

25	20	17	17	15	18	19	19
16	17	16	17	16	17	18	19
18	15	16	20	18	19	17	18
15	16	19	18	17	17	18	17

Determine la media, la mediana y la moda.

5. Se recibió un préstamo de 1000 soles por 3 meses y al final del período se pagó un total 1467.40 soles; ¿Cuál fue la tasa de interés mensual promedio que se aplicó al préstamo?

   a. 13,6 %
   b. 23,4 %
   c. 12,5 %
   d. 11,8 %
   e. 11,3 %

6. Las edades de un grupo de personas se organizaron en una tabla de distribución de frecuencias con 5 intervalos de clase, donde el límite superior del tercer intervalo es 22. Además, se sabe que:

$$\dot{x}_3 = 20 \;\; ; \quad h_2 = h_4 = h_5 \;\; ; \quad h_1 = \frac{4}{5}h_2; \quad 5h_3 = 6h_4$$

Determine la media de las edades.

7. La estatura media de once jugadores de un equipo de fútbol es 172 cm. Se reemplaza un jugador lesionado por otro nuevo y la talla media aumenta 1 cm.

   A. Con esta información ¿Qué puedes decir de la estatura del nuevo jugador con respecto del jugador que fue reemplazado? ¿Es mayor? ¿Es menor? ¿Cuánto? Justifica tu respuesta.

B. Considerando que el jugador reemplazado tenía una estatura de 165 cm, ¿Cuál sería la estatura del nuevo jugador?

8. En una empresa donde el salario medio de los 50 con los que cuentan es de S/.2400, se contratan 10 nuevos vendedores con un salario medio igual al 60% de los antiguos. Se proyecta un incremento de cada sueldo en 25% para el año próximo. ¿Cuánto será el salario medio el próximo año?

9. En una escuela secundaria del Perú se realizó un estudio para determinar el Coeficiente de Inteligencia de los estudiantes, los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Grado	**Cantidad de estudiantes**	**C.I. medio**
1	157	90
2	132	98
3	123	102
4	102	107
5	88	115

¿Cuál es el coeficiente de inteligencia medio de todos los estudiantes de la escuela?

a. 100,74

b. 118,44

c. 3,16

d. 2,72

10. Dos obreros fabricaron 2400 objetos cada uno a razón de 60 y 40 objetos por hora. ¿Cuántos objetos se fabricaron por hora en promedio?
11. José ahorra S/ 20000 acumulando intereses variables cada año, durante 3 años sus ahorros aumentaron sucesivamente en 5 %, 21 % y 25 % cada año, debido a los intereses. ¿Cuál fue la tasa de crecimiento promedio anual de los ahorros de José?
12. En una muestra de 10 tabletas de aspirina se encontraron los siguientes pesos en gramos:

    4,82; 4,77; 5,03; 4,90; 5,14; 4,94; 5,08; 5,09; 4,88, 5,12

    ¿Cuál es el peso medio de una tableta de aspirina?
13. Hay 20 personas en un ascensor, 8 mujeres y 12 hombres. El peso medio de las mujeres es de 60 kilos y el de los

hombres de 80. ¿Cuál es el peso medio de las 10 personas del ascensor?

14. Unos estudiantes llevan canicas a clase. Fernando lleva 15, Carlos 24, Mario 18, Carolina 3 y César no lleva ninguno. ¿Cómo repartir las canicas de forma equitativa?
15. La altura media de los estudiantes de una universidad es 1,70 m. Se extrae una muestra aleatoria de 5 estudiantes y se obtiene que las alturas de los 4 primeros son: 1,65 m; 180 m; 1,59 m; 1,74 m. ¿Cuál es la altura más probable del quinto estudiante en la muestra?
16. Se tienen 6 datos cuyos valores son enteros y positivos, de estos se sabe que la media es 7, la mediana es 6 y la moda es 5. Determine el valor del dato mayor sabiendo que es el máximo posible.
17. La edad media de ocho estudiantes de un aula del curso de estadística es 19,5 años. Escribe ocho posibles edades de estos estudiantes.
18. Se conoce que el promedio de edad de los egresados de la facultad de Ciencias es 24 años. Además, se sabe que no todos egresan con la misma edad. Considerando esta

información, indique el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

a. Todos los estudiantes egresan de la facultad de Ciencias con menos de 24 años.
b. Todos los estudiantes egresan de la facultad de Ciencias con más de 24 años.
c. Existe al menos un estudiante que egresa de la facultad de Ciencias con exactamente 24 años.
d. Existe al menos un estudiante que egresa de la facultad de Ciencias con más 24 años.
e. Existe al menos un estudiante que egresa de la facultad de Ciencias con menos de 24 años.

19. El entrenador de un equipo de vóley debe seleccionar a una de dos jugadoras para un partido importante. Los puntos logrados por cada una, durante siete partidos de entrenamiento fueron:

Jugadora	Puntos marcados						
Partido	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo
Mariella	16	17	22	17	20	18	17
Lourdes	18	20	18	21	23	8	19

¿A cuál de las dos jugadoras debe elegir el entrenador? ¿Por qué?

20. Explica qué significan para ti las siguientes frases:

   a. En el Perú, la principal contribución al crecimiento del número de universidades ha sido la creación de nuevas universidades privadas societarias entre el año 2000 y 2012: cerca de 3 universidades nuevas anualmente en promedio.

   b. El presidente del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel), informó que en el Perú se roban, en promedio, cerca de 4 mil celulares al día.

RESPUESTAS

1. Una dificultad para comprender el concepto de media se evidencia cuando se asocia con la aproximación a los valores enteros más cercanos y no como representante del conjunto de datos. En este caso el promedio es una medida de resumen que representa al grupo, no a cada integrante.
2. La media de los puntajes es 99
3. E
4. Media=17,625, mediana=17, moda=17
5. A
6. 20,32
7. La estatura del nuevo jugador es mayor en 11 cm que la del jugador anterior, si el jugador reemplazado tenía una estatura de 165 cm, entonces el nuevo jugador tendrá una estatura de 176cm.
8. S/ 2800
9. A
10. 48
11. 16,7 %
12. 4,98 g
13. 72 kg

14. 12 canicas
15. 1,70 m
16. Respuesta: 16 (Los datos serían: 1; 5; 5; 7; 8; 16)

18. a. F; b. F; c. F; d. V; e. V

19. Respecto a la media deben indicar que sale igual.

Argumentos válidos:

- El entrenador debe elegir a Mariella porque sus puntajes están más cercanos a la media. Los puntajes que ha obtenido son más homogéneos, es bastante constante.
- Elijo a Lourdes porque ganó en puntos que Mariella.
- Suma por encima de la mediana, comparamos 67 puntos frente a 60 puntos que hizo Mariella.
- Los que están por la suma de debajo de la mediana pierde.

EJERCICIOS INTEGRADORES

1. Marque el tipo de distribución según corresponda:

<table>
<tr><th rowspan="2">Datos</th><th colspan="4">Tipo de distribución</th></tr>
<tr><th>Simétrico</th><th>Asimetría negativa</th><th>Asimetría positiva</th><th>Ninguno</th></tr>
<tr><td>Primer conjunto de datos:
<table>
<tr><td>17</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18</td><td>19</td><td>17</td><td>15</td><td>19</td></tr>
<tr><td>17</td><td>18</td><td>20</td><td>22</td><td>17</td></tr>
<tr><td>19</td><td>22</td><td>21</td><td>18</td><td>16</td></tr>
</table>
Variable: Edad en años cumplidos de ingresantes a una universidad en el ciclo académico 2022-II.
Tipo de variable según su naturaleza:
______________________________</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Segundo conjunto de datos:

1	3	2	3	4	2	5	2
4	2	0	4	4	1	3	4

Variable: Número de hijos que tienen los empleados de una pequeña empresa.

Tipo de variable según su naturaleza:

Tercer conjunto de datos:

3,65	4,70	5,10	4,20	3,75
5,30	3,80	5,80	3,82	3,84
4,30	5,40	3,80	3,60	2,60

Variable: Intensidad en la escala de Richter de los últimos 15 sismos.

Tipo de variable según su naturaleza:

Cuarto conjunto de datos:

850	1200	980	1500	800
860	1250	1220	1440	920
1075	1100	980	1320	

Variable: Monto en soles que recibe un vendedor al mes.

Tipo de variable según su naturaleza:

____

Quinto conjunto de datos:

23	26	21	20	27	27
12	22	27	26	33	23
14	25	13	26	22	24
26	30	19	14	10	15
24	22	18	15	15	21

Variable: Tiempo en minutos que dura las citas odontológicas en un consultorio.

Tipo de variable según su naturaleza:

____

<table>
<tr>
<td>Sexto conjunto de datos:

<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td></tr>
</table>

Variable: Cantidad de celulares con la que cuenta cada trabajador de una empresa de telefonía.
Tipo de variable según su naturaleza:

______________________________________</td>
<td></td><td></td><td></td><td></td>
</tr>
</table>

Solución:

Primer conjunto de datos: Asimetría positiva

Segundo conjunto de datos: Asimetría negativa

Tercer conjunto de datos: Asimetría positiva

Cuarto conjunto de datos: Asimetría positiva

Quinto conjunto de datos: Asimetría negativa

Sexto conjunto de datos: Ninguno

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Callahuanca. Extraído el 07—09-2021 https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1828918/Dossier%20Chirimoya.pdf

Callahuanca. Extraído el 07—09-2021 https://www.confiep.org.pe/noticias/callahuanca-el-paraiso-de-la-produccion-de-chirimoya-en-peru/

Estrella, S. (2016). Comprensión de la media por profesores de educación primaria en formación continua. Revista electrónica de investigación educativa, 18(1), 13-22. Recuperado en 28 de noviembre de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412016000100001&lng=es&tlng=es.

Molero del Río, A. J. (2017). Comprensión del concepto de media aritmética en los estudiantes de educación secundaria obligatoria. Granada: Tesis de maestría

Pagano, R. (1998). Estadística para la ciencia del comportamiento. 7ma. Edición. Editorial: Thomsom. España.

Strauss, S., and Bichler, E. (1988). The development of children's concepts of the arithmetic average. Journal for Research in Mathematics Education, 19(1), 64-80.