

MEDIA GEOMETRICA (MG)

En matemáticas y estadística, la **media geométrica** de una cantidad arbitraria de números (por decir n números) es la raíz n -ésima del producto de todos los números, es recomendada para datos de progresión geométrica, para promediar razones, interés compuesto y números índices.

PARA DATOS SIMPLES

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdots x_n}$$

Por ejemplo, la media geométrica de 2 y 18 es

$$\sqrt[2]{2 \cdot 18} = \sqrt[2]{36} = 6$$

Otro ejemplo, la media de 1, 3 y 9 sería

$$\sqrt[3]{1 \cdot 3 \cdot 9} = \sqrt[3]{27} = 3$$

PARA DATOS AGRUPADOS

Donde MG es media geométrica, x_i es marca de clase, f_i la frecuencia de clase correspondiente, n el número total de datos utilizados.

$$\log G = \frac{\sum \log x_i \cdot f_i}{n}$$

Donde:

f_i = frecuencia absoluta de cada dato x_i

Ejemplo:

Calcular la media geométrica para las siguientes calificaciones de Estadística:

x_i	f_i
4	5
6	8
8	9
9	10
10	8

Solución:

Se llena la siguiente tabla, realizando los cálculos respectivos:

x_i	f_i	$\log x_i$	$\log x_i \cdot f_i$
4	5	0,602	3,010
6	8	0,778	6,225
8	9	0,903	8,128
9	10	0,954	9,542
10	8	1,000	8,000
Total	40		34,906

Se aplica la siguiente ecuación para obtener la respuesta.

$$\log G = \frac{\sum \log x_i \cdot f_i}{n}$$

$$\log G = \frac{34,906}{40} = 0,873$$

$$G = \text{anti log } 0,873 = 7,458$$

APLICACIONES DE LA MEDIA GEOMÉTRICA:

- Es útil para encontrar el promedio de porcentajes, razones, índices o tasas de crecimiento.
- Se usa cuando se trabaja con observaciones, donde cada una tiene una razón aproximadamente constante respecto a la anterior.

- Para mostrar los efectos multiplicativos en el tiempo de los cálculos del interés compuesto, la inflación y el crecimiento poblacional.
- En estadística para calcular el crecimiento o decrecimiento de las poblaciones, en donde los valores están dados en sucesión geométrica.
- Se sugiere usar la media geométrica siempre que se desee calcular el cambio porcentual promedio en el tiempo para algunas variables.
- En ciertas situaciones, las respuestas obtenidas con la media aritmética no difieren mucho de las correspondientes a la media geométrica, pero incluso diferencias pequeñas pueden generar malas decisiones.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA MEDIA GEOMETRICA (MG)

VENTAJAS:

- Se basa directamente en todas las observaciones.
- La presencia de pocos valores extremadamente grandes o pequeños no tienen un efecto considerable en la media geométrica.
- Considera todos los valores de la distribución.

DESVENTAJAS:

- Es difícil de calcular.
- Si el valor de una variable es cero, entonces la media geométrica se hace cero, sin importar los valores de otras magnitudes.
- Puede convertirse en un número imaginario si algunos de los valores son negativos, y la cantidad de muestras es un número par (Generalmente está restringido a valores positivos).

MEDIA ARMÓNICA (H)

Media armónica (H) se utiliza para calcular el promedio de un conjunto de números. Aquí el número de elementos se calculará el promedio y se divide por la suma de los recíprocos de los elementos. La media armónica es siempre la media más baja.

FÓRMULA DE LA MEDIA ARMÓNICA PARA DATOS SIMPLES:

Media armónica= $N/(1/a_1+1/a_2+1/a_3+1/a_4+.....+1/a_N)$

donde

X = La puntuación individual

N = Tamaño de la muestra (número de puntuaciones)

La media armónica Ejemplo: Para encontrar la media armónica de 1,2,3,4,5.

Paso 1: Calcular el número total de valores.

$$N = 5$$

Paso 2: Ahora busca la media armónica mediante la fórmula anterior.

$$N/(1/a_1+1/a_2+1/a_3+1/a_4+.....+1/a_N)$$

$$= 5/(1/1+1/2+1/3+1/4+1/5)$$

$$= 5/(1+0.5+0.33+0.25+0.2)$$

$$= 5/2.28$$

Así, la media armónica= 2.19

MEDIA ARMONICA PARA DATOS AGRUPADOS

Si consideramos los elementos ($X_1; X_2; X_3;...; X_n$) que se presentan con frecuencias ($f_1; f_2; f_3;...; f_n$) en donde ($f_1 + f_2 + f_3 +... + f_n = N$) representa la frecuencia total; la ecuación de la media armónica para datos agrupados se expresa por:

$$H = \frac{\sum f}{\sum \frac{f}{X}} = \frac{N}{\sum \frac{f}{X}}$$

Donde:

- H = Media armónica
- $N = \sum f$ = Número total de frecuencias
- X_n = Marca de clase de datos agrupados
- f_n = Frecuencias de clase

EJEMPLO:

- La siguiente tabla de distribuciones de frecuencia registra las longitudes en centímetros que en una semana tienen 100 plantas de frijol; con esta información obtener la media Armónica.

INTERVALO (LONGITUDES)	FRECUENCIAS (f) n° de plantas
5.4 - 5.7	7
5.8 - 6.1	16
6.2 - 6.5	21
6.6 - 6.9	29
7.0 - 7.3	18
7.4 - 7.7	9
Σ	100

Solución:

Para determinar la media armónica es necesario construir la siguiente tabla de distribuciones:

INTERVALO (LONGITUDES)	MARCA DE CLASE (X_n)	FRECUENCIAS (f) n° de plantas	f/X_n
5.4 - 5.7	5.55	7	1.2613
5.8 - 6.1	5.95	16	2.6891
6.2 - 6.5	6.35	21	3.3071
6.6 - 6.9	6.75	29	4.2963
7.0 - 7.3	7.15	18	2.5175
7.4 - 7.7	7.55	9	1.1921
Σ		100	15.2633

Sustituyendo los datos anteriores en la correspondiente ecuación tenemos:

$$H = \frac{N}{\sum \frac{f}{X}} = \frac{100}{15.2633} = 6.55 \text{ cm}$$

- La media armónica calculada a partir de los datos agrupados es de 6.55 cm.

APLICACIONES DE LA MEDIA ARMONICA

Esta medida se emplea para promediar variaciones con respecto al tiempo tales como productividades, tiempos, rendimientos, cambios, etc., tal como se describe a continuación.

Precio promedio

Si se compran varios tipos de productos con distintas cantidades de unidades de cada tipo, pero gastando en ellos igual cantidad de dinero, el precio promedio por unidad es igual a la media armónica de los precios por unidad de cada tipo de producto.

Rendimiento promedio de producción

En un grupo puede haber operarios con distinta velocidad para producir un artículo. Si cada una de estas personas tiene que elaborar igual cantidad de artículos, el promedio de velocidad de rendimientos de tal grupo, es igual al promedio armónico de las velocidades de rendimiento de cada una de los operarios que lo integran.

Rendimiento Promedio de la Producción

Si $v_1, v_2, \dots, v_n$ son las velocidades de rendimiento de cada uno de los operarios, que aunque sea en distinta cantidad de tiempo, producen igual cantidad de productos, el promedio de velocidad de rendimiento del grupo es:

$MH = n / (1/v_1 + 1/v_2 + \dots 1/v_n)$; donde n es el número de operarios.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA MEDIA ARMONICA

VENTAJAS:

- Está basado directamente en todos los valores
- Puede representar con un valor más pequeño, al promedio de un conjunto de números con valores muy grandes.

DESVENTAJAS:

- Es indefinido si algunos de los valores es cero.
- Se requiere una capacidad de cálculo mayor al de todas las medias.
- No debe usarse para valores de la variable muy pequeños(cercano a cero) ya que sus inversos pueden aumentar muchísimo haciendo despreciable frente a ellos la información de otros valores x y que sean mayores.

WEB SITES:

- **http://es.wikipedia.org/wiki/Media_geom%C3%A9trica**.- Trata sobre la media geométrica (propiedades, ventajas y desventajas).
- **<http://es.easycalculation.com/statistics/learn-harmonic-mean.php>**.- Trata sobre la media Armónica (definición, formula y ejemplos)
- **<http://es.scribd.com/doc/55555913/Aplicaciones-de-la-Media-geometrica-y-Media-Armonica>**.- Contiene información sobre media geometría y media armónica (definición, aplicaciones, ventajas y desventajas).
- **http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_07_BAS01.pdf**.- Información en pdf. que contiene definición, aplicaciones y ejemplos sobre la media aritmética, la media geométrica, la media armónica y la media cuadrática.