INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO
VICENTE LEÓN

Guía general de estudio de la asignatura

MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

Ximena Elizabeth Villacís Mora

INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO
VICENTE LEÓN

RIMANA
EDITORIAL

Carrera de Tecnología Superior en Marketing
Asignatura: Métodos Estadísticos para la Toma de Decisiones
MK19-4P108
Cuarto nivel

---

www.istvicenteleon.edu.ec

INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO
VICENTE LEÓN
Belisario Quevedo #501 / Latacunga – Cotopaxi
Campus Matriz

MÉTODOS ESTADÍSTICOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

Ximena Elizabeth Villacís Mora

MSc. Ángel Velásquez Cajas Editor

Directorio editorial instiwtucional

Mg. Omar Sánchez Andrade Rector
Mg. Fabricio Quimba Herrera Vicerrector
Mg. Milton Hidalgo Achig Coordinador de la Unidad de Investigación

Diseño y diagramación

Mg. Alex Zapata Álvarez
Mtr. Leonardo López Lidioma

Revisión técnica de pares académicos

– Marco Javier Castelo Cabay
Instituto Superior Tecnológico Bolívar
mcastelo@institutos.gob.ec
– Cristian Stalin Salguero Nunez
Universidad Técnica de Cotopaxi
cristian.salguero2132@utc.edu.ec

ISBN: 978-9942-676-24-5
Primera edición
Julio 2024

RIMANA
EDITORIAL

índice

DESARROLLO GUÍA DE ESTUDIO

1. Datos informativos

La autora Ximena Elizabeth Villacís Mora de la guía de aprendizaje de la asignatura Métodos Estadísticos para la Toma de Decisiones es una profesional que posee una sólida formación académica, sino también una destacada trayectoria en la enseñanza y aplicación de la estadística. El docente de estadística desempeña un papel insustituible al proporcionar a los estudiantes las habilidades analíticas y el pensamiento crítico necesarios para sobresalir en un entorno cada vez más basado en datos. Su labor trasciende el aula, influyendo en la capacidad de los estudiantes para comprender, interpretar y aplicar información estadística en todas las facetas de sus vidas académicas y profesionales.

2. Presentación de la Asignatura

La presente guía está diseñada para que los estudiantes puedan comprender y dominar los fundamentos de la estadística. La estadística es una disciplina esencial en numerosos campos, desde la ciencia hasta los negocios, y esta guía les proporcionará un enfoque claro y efectivo para su estudio. Además, permite contrastar las técnicas de tratamiento y análisis de datos mediante cálculos estadísticos y la aplicación de los modelos básicos de regresión a los problemas económicos, financieros y sociales.

3. Introducción de los Temas

La unidad 2 de la Guía de aprendizaje se trata de la estadística descriptiva. En esta unidad nos adentraremos en aspectos clave de la estadística descriptiva que ayudará al estudiante a comprender y resumir conjuntos de datos de una manera significativa. Además, se explorará la aplicación y relevancia del análisis de datos que son fundamentales para entender las características de las medidas de tendencia central, la variabilidad y las relaciones entre variables, lo que es esencial en el campo de la estadística descriptiva.

4. Objetivos de Aprendizaje

Desarrollar una comprensión sólida de los conceptos clave en estadística descriptiva, como población, muestra, variable, tipos de datos, medidas de tendencia central y medidas de dispersión.

Ser capaz de aplicar técnicas apropiadas para resumir, organizar y analizar datos, utilizando herramientas como histogramas, gráficos de dispersión, tendencia central y medidas de dispersión.

Interpretar los resultados estadísticos de manera significativa ya comunicar hallazgos de manera clara y efectiva, tanto de forma escrita como oral. Esto incluye la capacidad de presentar conclusiones basadas en datos de manera comprensible para un público no técnico.

Aplicar la estadística descriptiva para abordar problemas del mundo real en una variedad de campos, como negocios, ciencias sociales, ciencias naturales y salud.

Los estudiantes deben ser capaces de identificar problemas que se pueden resolver mediante el análisis estadístico y seleccionar las herramientas adecuadas para hacerlo.

5. Competencia de Unidad

Identificar las diferentes medidas de Tendencia Central y de dispersión como herramientas estadísticas fundamentales.

6. Unidad y Subunidades

6.1. Estadística Descriptiva

6.1.1. Medidas de Tendencia Central: Media Aritmética, Media Geométrica, Mediana, Moda

6.1.2. Medidas de Dispersión: Desviación Media, Varianza, Desviación Típica

6.1.3. Medidas de Correlación: Coeficiente de Variación

7. Resultados de Aprendizaje

– El estudiante maneja adecuadamente el cálculo de medidas y parámetros para interpretar resultados óptimos para la empresa.

8. Estrategias Metodológicas

En Estadística Descriptiva se utilizará el aprendizaje basado en problemas. En esta estrategia los estudiantes se enfrentan a problemas del mundo real que requieren la aplicación de conceptos de estadística descriptiva. Además, los estudiantes deben trabajar en grupos para analizar datos, identificar patrones y presentar soluciones. Esta metodología fomenta la resolución de problemas de manera colaborativa y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

9. Criterios de Evaluación

Se evaluará sobre 6 puntos la capacidad del estudiante para organizar la información en la tabla de distribución de manera clara y ordenada, asegurándose de que los datos estén presentados de manera comprensible. También la precisión en los cálculos de las medidas de tendencia central, de dispersión y de correlación las respectivas tareas o talleres enviados. Y será evaluada sobre 2 puntos las lecciones y la evaluación parcial 2 puntos que refleja los conocimientos adquiridos de los estudiantes obtenido un total de 10 puntos.

10. Desarrollo de las Subunidades

10.1. Medidas de tendencia central: Media Aritmética, Media Geométrica, Mediana, Moda

10.1.1. 10.1. Definición

En el análisis estadístico las medidas de tendencia central son fundamentales para identificar el centro de un conjunto de datos. De acuerdo con Unir (2023) las medidas de tendencia central son herramientas muy empleadas en estadística, ya que resumir un conjunto de datos en un solo valor simplifica el análisis de todo un bloque de información y proporciona una visión generalizada sobre el mismo. Además, los promedios y la mediana son medidas de tendencia central. Los promedios se clasifican en: la media aritmética, la media geométrica y la media armónica (Cáceres, 2021, p. 72).

10.1.1. Media Aritmética

La media aritmética es una medida de tendencia central que pertenece al grupo de los promedios. Así lo menciona Cáceres (2021) "La media aritmética es un promedio de los valores de la variable. Pero no todos los valores intervienen en el promedio en el mismo grado o con la misma fuerza, sino que se trata de un promedio ponderado" (p. 72). Por lo tanto, la media aritmética es una medida muy utilizada en estadística, ya que proporciona un valor central de un conjunto de datos.

Por otra parte, citando a Proaño (2020) la media aritmética se trata de un valor promedio obtenido al dividir la suma de los valores de una variable entre el número total de observaciones. Ya sea que los datos provengan de una muestra específica o de toda una población.

Según Proaño (2020) las fórmula a utilizarse cuando los datos provienen de una muestra y se le denomina Estadístico. Calculándole de la siguiente manera:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Si el promedio obtenido pertenece a una población a la medida se la conoce como Parámetro y se utiliza la siguiente fórmula:

$$\mu = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{N}$$

$$\mu = \frac{\sum X_i}{N}$$

De acuerdo con López (2019) si los "n" datos están distribuidos en "m" clases o intervalos, siendo Fi la frecuencia absoluta en el intervalo i-ésimo (p. 95). La fórmula para el cálculo es la siguiente:

$$\overline{X} = \frac{f_1 * x + f_2 * X_2 + f_3 * X_3 + \cdots + f_m * X_m}{n}$$

$$\overline{X} = \frac{\sum f_1 * X_1}{n}$$

Ejemplo 1

Para ejemplificar se tomará las edades de 10 personas que aparecen en la a continuación para el cálculo de la media aritmética:

Persona	Edad
Carlos	22
Daniel	21
Laura	20
Lisseth	23
José	24
Edison	28
Juan	26
Stalin	27
Paola	30
Jessenia	29

La media aritmética se calcula sumando todas las edades y dividiendo la suma por el número de edades. En este caso, tenemos 10 edades, por lo que la fórmula es:

$$\overline{X} = \frac{22 + 21 + 20 + 23 + 24 + 28 + 26 + 27 + 30 + 29}{10}$$

$$\overline{X} = \frac{250}{10}$$

$$\overline{X} = 250$$

Por lo tanto, la media aritmética de las edades de las 10 personas de la tabla es 25 años. Esta tabla de datos es un ejemplo sencillo, pero puede ser adaptada para representar cualquier conjunto de datos. Por ejemplo, si los datos representan las alturas de un grupo de personas, la media aritmética indicaría la altura media del grupo. O, si los datos representan las temperaturas máximas diarias de un mes, los medios aritméticos indicarían la temperatura máxima media del mes.

Para elaborar una tabla de datos para calcular la media aritmética, debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

– Los datos deben ser numéricos.
– Los datos deben estar ordenados de forma ascendente o descendente.
– La tabla debe incluir una columna para el dato y otra columna para el valor.

Una vez que tengamos la tabla de datos, podemos calcular la media aritmética utilizando la fórmula indicada anteriormente.

En este caso, los datos son las edades de 10 personas. Los datos se pueden ordenar de forma ascendente, de modo que la edad más baja es de 20 años y la edad más alta es de 30 años. Para calcular la media aritmética, sumamos todas las edades y dividimos la suma por el número de edades. En este caso, la suma de las edades es 250 y el número de edades es 10. Por lo tanto, la media aritmética es de 25 años.

Ejemplo 2

En el siguiente ejemplo se tiene una distribución de datos agrupados en intervalos y su frecuencias:

Intervalo	**Frecuencia**
10 - 20	3
20 - 30	5

30 - 40	12
40 - 50	8
50 - 60	7
60 - 70	6
70 - 80	4
80 - 90	2
90 - 100	2
100 - 110	1

Para el cálculo de la media aritmética se debe encontrar el valor intermedio de cada uno de los intervalos Xi. Además, se suman las frecuencias para determinar el número total de observaciones y posteriormente aplicar la fórmula para datos agrupados como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1

Datos para el cálculo de la media en datos agrupados

Intervalo	Frecuencia	Xi	fiXi
10 - 20	3	15	45
20 - 30	5	25	125
30 - 40	12	35	420
40 - 50	8	45	360
50 - 60	7	55	385
60 - 70	6	65	390
70 - 80	4	75	300
80 - 90	2	85	170
90 - 100	2	95	190
100 - 110	1	105	105
Total	50	600	2490

Nota. Datos obtenidos para fines académicos

Ahora, para calcular la media aritmética, se necesita usar la fórmula:

$$\overline{X} = \frac{\sum f_i * X_t}{n}$$

Donde fi es la frecuencia de cada intervalo y Xi es el punto medio de cada intervalo. El punto medio se calcula como el promedio de los límites inferior y superior del intervalo.

A continuación, se calcula la media aritmética utilizando los datos proporcionados:

$$\overline{X} = \frac{2490}{50}$$

$$\overline{X} = 49{,}8$$

Por lo tanto, la media aritmética de los datos agrupados es aproximadamente 49,8.

Por otra parte, cuando la cantidad de datos es extensa se utiliza una tabla de distribución de frecuencias como se demuestra en el Ejemplo 3.

Ejemplo 3

En la siguiente tabla se ha toma 50 datos del tiempo de espera del Banco Pichincha para realizar una consulta en servicio al cliente:

OBS No	Tiempo (minutos)	OBS No	Tiempo (minutos)	OBS No	Tiempo (minutos)	OBS No	Tiempo (minutos)	OBS No	Tiempo (minutos)
1	18	**11**	13	**21**	24	**31**	15	**4t**	16
2	12	**12**	16	**22**	14	**32**	21	**42**	10
3	15	**13**	15	**23**	19	**33**	18	**43**	21
4	19	**14**	21	**24**	21	**34**	22	**44**	20
5	21	**15**	18	**25**	15	**35**	15	**45**	16
6	24	**16**	23	**26**	24	**36**	17	**46**	19
7	13	**17**	20	**27**	16	**37**	23	**47**	11

8	19	**18**	14	**28**	18	**38**	20	**48**	16
9	16	**19**	15	**29**	22	**39**	18	**49**	18
10	26	**20**	18	**30**	19	**40**	15	**50**	21

Se destaca que existen varias formas de calcular la amplitud del intervalo que se va a utilizar. Una de estas variantes es tomar el mayor valor del conjunto de datos restarle el valor menor del conjunto de datos y el valor resultante se divide por 20 y por cinco, con esos valores se forma un intervalo, el obtenido en la división del primero punto y coma el valor obtenido de la división de segundo. De ese intervalo se selecciona un número, preferiblemente entero e impar, siempre que sea posible. Los dos números seleccionados no es "magia" obedece a que el investigador no quiere más de 20 clases ni menos de 5, porque en el primer caso sigue una gran cantidad de información y en el segundo, por lo contrario, es decir, por la pérdida de la información (López, 2019, p. 95).

Tabla 2

Tabla de Distribución de frecuencias Ejemplo 3

Intervalo	Frecuencia Absoluta (F_i)	Punto medio del intervalo (x_i)	$F_i * x_i$
[10 - 13]	5	(10+13)/2=11,5	5*11,5=57,5
(13- 16]	15	145	217 5
(16 - 19]	13	175	2.275
(19- 22]	11	205	225 5
(22 - 25]	5	235	1.175
(25 - 28]	1	265	265
	50		872

Nota. Tomado de (López, 2019, p. 95)

Por lo tanto, la media aritmética del ejemplo 2 es la siguiente:

$$\bar{X} = \frac{872}{50} \qquad \bar{X} = 17{,}5 \text{ minutos}$$

Es importante comprender que la media aritmética para datos no agrupados se puede utilizar la fórmula de manera directa. Mientras que la media aritmética de datos agrupados se debe utilizar una tabla de distribución de frecuencias que permita obtener la media o el valor central de un conjunto de datos.

Por otro lado, el cálculo de la media aritmética se lo puede realizar utilizando Microsoft Excel con la fórmula Promedio () como se muestra en la Figura 1:

Figura 1

Media Aritmética

Persona	Edad
Carlos	22
Daniel	21
Laura	20
Lisseth	23
José	24
Edison	28
Juan	26
Stalin	27
Paola	30
Jesenia	29
Media Aritmética	=promedio(D6:D17)

Nota. Cálculo de la media aritmética por medio de la fórmula Promedio ()

En el ejemplo anterior se puede observar el cálculo de la media aritmética, seleccionando las edades de cada persona para obtener la media a través de la fórmula Promedio () y la selección de las celdas D7 hasta D16, siendo el resultado promedio de 25 años de edad.

10.1.2. Media Geométrica

La media geométrica es una medida que se aplica especialmente a conjuntos de datos que muestran un crecimiento relativo o proporcional. Citando a López (2020) La media geométrica se define como la raíz enésima del producto de un conjunto de valores positivos, donde n es el número total de valores en el conjunto. Por lo tanto, es útil en situaciones donde las variaciones porcentuales son de particular importancia, como en las finanzas, la economía o las ciencias naturales.

Según Proaño (2020) la media geométrica "es una medida que permite conocer el promedio de un conjunto de datos cuando estos son tasas de crecimiento o porcentaje de rendimiento positivos. Su cálculo sigue la siguiente expresión:"

$$\text{Media geométrica} = \sqrt{x_1 * x_2 * x_3 * \ldots * x_n}$$

En donde:

n: Número total de observaciones.

x: Valor de cada observación

i: posición de cada observación

Esta medida es especialmente útil cuando se trata de datos que tienen una relación proporcional o crecimiento multiplicativo.

Ejemplo 4

La tasa de variación en la ocupación de un hotel en la ciudad de Latacunga se muestra a continuación:

Tasa de variación de ocupación	12%	5%	8%	10%

$$Media\ geométrica = \sqrt[4]{12\% * 5\% * 8\% * 10\%}$$

$$Media\ geométrica = 8{,}32\%$$

La media geométrica del 8,32% como tasa de crecimiento de ocupación de un hotel sugiere un crecimiento constante y sostenible en la demanda de sus servicios. Esto puede ser un indicador positivo para la salud financiera y la competitividad del hotel en la industria.

También se puede calcular la media geométrica en Microsoft Excel utilizando las fórmula MEDIA.GEOM() como se muestra en el siguiente ejemplo de edades de estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Vicente León como se puede observar en la Figura 2:

Figura 2

Edades de los Estudiantes ISTVL

Edades de los estudiantes del ISTVL			
20	43	=MEDIA.GEOM(E2:F12	
24	34		
18	32	24,02	
21	28		
23	19		
19	18		
21	20		
20	34		
19	37		
25	23		
24	24		

Nota. Cálculo de la media aritmética por medio de la fórmula Promedio ()

En el ejemplo anterior se puede observar el cálculo de la media geométrica, seleccionando las edades de cada persona para obtener la media geométrica a través de la fórmula MEDIA.GEOM () siendo el resultado de 24,02 años de edad.

10.1.3. Mediana

La mediana ofrece una perspectiva valiosa al evaluar la centralidad de los datos, especialmente cuando la uniformidad en la distribución es esencial para comprender la representatividad del conjunto.

Para determinar la mediana de una muestra, representada como Med, se procede ordenando los valores de la muestra en forma ascendente o descendente, ya sea de menor a mayor o viceversa.

La mediana corresponde al valor de la observación cuya posición en la lista ordenada divide el conjunto en dos partes iguales, con el mismo número de observaciones tanto por encima como por debajo. En otras palabras, la mediana es el valor que deja exactamente el 50% de los datos por debajo y el 50% por encima en la distribución ordenada (López, 2019).

Por lo tanto, la mediana se determina ordenando el conjunto de datos y seleccionando el valor central. Si el conjunto tiene un número impar de observaciones, la mediana es el valor exacto en el medio. Si el conjunto es par, la mediana es el promedio de los dos valores centrales. Esta medida es particularmente útil en situaciones donde la distribución de los datos no es simétrica, ya que no se ve afectada por valores extremos que podrían distorsionar los medios aritméticos.

Cuando el tamaño de la muestra se expresa como 2n+1, es decir, un valor impar, la posición de la mediana puede ser calculada utilizando la fórmula (n+1)/2. En este escenario, la mediana se encuentra en la posición central de la muestra ordenada, siendo el valor que deja el mismo número de observaciones por encima y por debajo, asegurando así que el 50% de los datos esté a cada lado de este punto central. en la distribución ordenada.

Ejemplo 5

Imaginemos un conjunto de 15 datos que representan el tiempo, en minutos, que un grupo de personas pasa diariamente en el tráfico. Estos datos, ordenados de menor a mayor, son los siguientes:

Persona	Tiempo en el tráfico
1	12
2	15
3	18
4	20
5	22
6	23
7	25
8	27
9	30
10	32
11	34
12	37
13	40
14	42
15	45

Dado que el conjunto tiene un tamaño impar (15), la posición de la mediana se determina por la fórmula: $\frac{n+1}{2}$ donde n es el número de datos.

En este caso, n=15 y la posición de la mediana sería:

$$\frac{15+1}{2}$$

$$\frac{16}{2} = 8$$

La mediana, por lo tanto, es el valor que ocupa la posición central 27. Esto significa que el 50% de las personas en este grupo pasa menos de 27 minutos en el tráfico diario, y el otro 50% pasa más de 27 minutos. La mediana actúa como un punto de equilibrio, dividiendo el conjunto de datos en dos partes iguales.

También se puede calcular la mediana con los datos de la Figura 2 acerca de las edades de los estudiantes del ISTVL en Microsoft Excel utilizando la función MEDIANA () como se puede observar en la Figura 3:

Figura 3

Cálculo de la mediana en Excel

Edades de los estudiantes del ISTVL			
20	43	=MEDIANA(E2:F12)	
24	34		
18	32	23	
21	28		
23	19		
19	18		
21	20		
20	34		
19	37		
25	23		
24	24		

Nota. Cálculo de la mediana utilizando la función MEDIANA()

Una mediana de 23 en las edades del Instituto Vicente León indica que este valor es el punto medio de las edades ordenadas, dividiendo equitativamente a la población en dos grupos, con el 50% de las personas teniendo edades por debajo de 23 y el 50% teniendo edades por encima de 23.

La fórmula de la mediana que se aplica en datos agrupados es la siguiente:

$$Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} * A_i$$

En donde:

Me: Mediana

Li: Límite Inferior

Fi-1: Frecuencia absoluta acumulada anterior

fi: Valor de la frecuencia

Ai: Amplitud

Ejemplo 6

En la tabla 3 se muestra una tabla de distribución de frecuencias de las edades de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Vicente León:

Tabla 3

Cálculo de la mediana en datos agrupados

Intervalo	xi	Fi	Fi	xifi
13 - 15	14	4	4	56
15 - 17	16	9	13	144
17 -19	18	3	16	54
19 - 21	20	3	19	60
21 - 23	22	1	20	22
Total		20		336

Nota. Tomado de (López, 2019, p. 95)

Para encontrar la mediana, primero se obtiene la posición. Como el número de datos es 20 y es par se utiliza $\frac{n}{2}$, si el número de datos fuera impar se utilizaría $\frac{n+1}{2}$

Para encontrar la posición se calcula de la siguiente manera:

$$Posición = \frac{20}{2}$$

$$Posición = 10$$

La posición indica el dato que se encuentra en la posición 10. Ese dato se ubica en la frecuencia absoluta acumulada (Fi). Si el dato se encuentra en la frecuencia absoluta acumulada la Mediana sería igual al Límite superior como se expresa a continuación:

Me = Ls

Sin embargo, si el dato no se encuentra en la frecuencia acumulada absoluta se procede a reemplazar los valores en la fórmula anteriormente mencionada y como en el ejemplo 6 el dato no se encuentra en Fi se toma el valor siguiente de 10. En este caso sería 13 y marcamos la fila para utilizar los valores del intervalo. Luego se obtienen los datos para reemplazarlos en la fórmula.

13 - 15	14	***fi*** *-1* 4	**4**	**56**
Li 15 - 17	16	***fi*** 9	13 *	144

Datos:

Me = ¿?, **Li** = 15, **n** = 20, **Fi**-1 = 4, **fi** = 9, **Ai** = Ls – Li = 17 – 15 = 2

$$Me = 15 + \frac{\frac{20}{2} - 4}{9} * 2$$

$$Me = 15 + \frac{10 - 4}{9} * 2$$

$$Me = 15 + \frac{6}{9} * 2$$

$$Me = 15 + 1,33$$

$$Me = 16,33 \text{ años}$$

El resultado indica que el valor central de las edades de los estudiantes es 16,33 años. Además, para verificar si la mediana esta calculada correctamente el valor debe encontrarse dentro del intervalo de la edad siendo de 15 – 17. Por lo tanto, la mediana se ha calculado correctamente y se encuentra en el intervalo.

10.1.4. Moda

La moda es una medida de tendencia central que resalta la frecuencia con la que se repiten los valores en un conjunto de datos. La moda proporciona insights valiosos sobre los puntos de concentración más notables en una distribución, lo que puede ser esencial para comprender fenómenos variados, desde la distribución de edades en una población hasta las preferencias de los consumidores.

La moda es el valor de la variable que aparece con mayor frecuencia absoluta en un conjunto de datos. Cuando se trata de variables numéricas organizadas en intervalos, la moda se identifica como el “Intervalo Modal”, siendo este el intervalo que presenta la mayor frecuencia absoluta (López, 2019).

Su aplicación va más allá de la descripción numérica, permitiendo identificar patrones y comportamientos específicos dentro de conjuntos de datos diversos. A medida que se explora la moda en profundidad, es de gran importancia la interpretación y comprensión de fenómenos variados, consolidando su posición como una medida clave en la estadística descriptiva.

Por otra parte, Proaño (2020) menciona que la moda, es otra medida de tendencia central, es especialmente aplicable a variables discretas y representa el valor que aparece con mayor frecuencia en un conjunto de datos. En situaciones donde los datos están agrupados, la moda se encuentra en la clase que presenta la frecuencia más alta.

Se calcula de la siguiente manera:

$$Mo = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} * A_i$$

En donde:

Mo: Moda

Li: Límite Inferior

fi-1: Valor de la frecuencia anterior

fi+1: Valor de la frecuencia posterior

Ai: Amplitud

Ejemplo 7

Consideramos un conjunto de datos que representan las calificaciones obtenidas por un grupo de estudiantes en un examen, donde cada número representa la puntuación obtenida por un estudiante. El conjunto ordenado de 15 datos es el siguiente:

Estudiante	Calificaciones
1	75
2	80
3	82
4	85
5	88
6	90
7	82
8	75
9	88
10	75
11	92

12	88
13	85
14	90
15	82

En este conjunto, podemos observar que el número 88 aparece con más frecuencia que cualquier otro. De hecho, se repite tres veces, mientras que los demás valores se repiten menos veces o son únicos. Por lo tanto, en este caso, la moda, que representa el valor más frecuente en el conjunto de datos, es 88.

La moda es útil para identificar patrones o tendencias 88 indica que esta puntuación es la más frecuente entre los estudiantes en el examen.

También se puede calcular la mediana con los datos de la figura 2 acerca de las edades de los estudiantes del ISTVL en Microsoft Excel utilizando la función MODA.UNO () como se puede observar en la Figura 4:

Figura 4

Cálculo de la mediana en Excel

Edades de los estudiantes del ISTVL			
20	43	=MODA.UNO(C2:D12	
24	34	MODA.UNO(**número1**; [número2]; ...)	
18	32	20	
21	28		
23	19		
19	18		
21	20		
20	34		
19	37		
25	23		
24	24		

Nota. Datos obtenidos de los estudiantes del ISTVL aleatoriamente.

En el ejemplo anterior se puede observar el cálculo de la Moda, seleccionando las edades de cada estudiante para obtener la media a través de la función MODA.UNO () y la selección de las celdas C2 hasta D12, siendo el resultado de la Moda 20 años de edad que es la frecuencia que más se repite.

Por otra parte, cuando se trata de datos agrupados se utiliza la fórmula anteriormente mencionada que se utilizará con los datos de la Tabla 2 para el cálculo de la misma.

$$Mo = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} * A_i$$

La Moda se obtiene con la frecuencia mayor (f mayor) y en la tabla 2 es el 9. Seleccionamos el intervalo en la frecuencia mayor para obtener los datos y reemplazarlos en la fórmula.

13 - 15	14	f_{i-1} 4	4	56
Li 15 - 17	16	f_i 9*	13	144
17 -19	18	f_{i+1} 3	16	54

Datos

Mo = ¿?, **Li** = 15, **n** = 20, **fi** = 9, **fi**-1 = 4, **fi**+1 = 3, **Ai** = Ls – Li = 17 – 15 = 2

$$Mo = 15 + \frac{9 - 4}{(9 - 4) + (9 - 3)} * 2$$

$$Mo = 15 + \frac{5}{(5) + (6)} * 2$$

$$Mo = 15 + \frac{10}{11}$$

$$Mo = 15 + 0,9$$

$$Mo = 15,9$$

Tener una moda de 15.9 años en las edades de los estudiantes del ISTVL sugiere que esta es la edad más común en el conjunto de datos y puede tener implicaciones importantes para la toma de decisiones y planificación en el ámbito institucional.

Se resume las fórmulas en las siguientes tablas:

Datos No Agrupados

Tabla 4

Resumen de fórmula medidas de tendencia central datos no agrupados

Estadístico	Concepto	***Fórmula***
Media Aritmética	Promedio de un conjunto de datos	$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$
Media Geométrica	Promedio de un conjunto de datos utilizando la multiplicación	$M\,g = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * x_3 * \ldots * x_n}$
Mediana	Valor que separa la mitad superior de la mitad inferior de un conjunto de datos ordenados	Si n es par: $\frac{n}{2}$ Si n es impar: $\frac{n+1}{2}$
Moda	Valor que aparece con mayor frecuencia en un conjunto de datos	El valor que más se repite en el conjunto

Nota. Fórmulas obtenidas de la investigación

Tabla 5

Resumen de fórmula medidas de tendencia central datos agrupados

Estadístico	Concepto	Fórmula
Media Aritmética	Promedio de un conjunto de datos agrupados en intervalos	$\overline{X} = \frac{\sum f_1 * y_1}{n}$
Mediana	Valor que separa la mitad superior de la mitad inferior de un conjunto de datos agrupados en intervalos	$Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} * A_i$
Moda	Valor que aparece con mayor frecuencia en un conjunto de datos agrupados en intervalos	$Mo = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} * A_i$

Nota. Fórmulas obtenidas de la investigación

10.2. Medidas de Dispersión

10.2.1. Definición

Las medidas de dispersión se centran en cuantificar la amplitud de la variabilidad en un conjunto de datos. Así lo menciona Proaño (2020):

La descripción de datos no se limita a conocer solo el valor central o el promedio de un conjunto de datos; También implica investigar cuán distantes, dispersos o alejados están los datos con respecto a ese valor central, que suele ser la media aritmética.

En consecuencia, las medidas de dispersión proporcionan una perspectiva crucial sobre la variabilidad y la distribución de los datos, permitiendo a los analistas y científicos de datos ir más allá de la descripción de la tendencia central. Al comprender la dispersión, podemos discernir la consistencia y la estabilidad de los datos, contribuyendo así a una interpretación más precisa y completa.

Por otra parte, las medidas de dispersión son aquellos que revelan la intensidad de la concentración de los datos en relación con las medidas de tendencia central (López, 2019). En este contexto, se examinarán los siguientes: amplitud o rango, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación.

10.2.2. Amplitud o Rango

Cuando nos sumergimos en la conceptualización del rango, es esencial reconocer que esta medida captura la distancia total entre los extremos de un conjunto de datos. Desde el punto de vista de López (2020) india que “una medida razonable de la variabilidad podría ser la Amplitud o Rango, que se obtiene restando el valor más bajo de un conjunto de observaciones del valor más alto” (p. 108). De manera que el rango emerge como una herramienta inicial pero valiosa en la exploración de datos, proporcionando una instantánea de la amplitud de las observaciones.

El rango es fácil de calcular, es decir;

$R = Valor\ más\ alto - Valor\ más\ bajo$

La amplitud o rango posee varios inconvenientes, entre ellos tenemos:

– Sensibilidad a valores atípicos

– No considera la distribución interna

– Dependencia del tamaño de la muestra

– No es resistente a los cambios se mantienen o aumenta

Ejemplo 8

Supongamos que estamos observando las alturas (en centímetros) de un grupo de estudiantes. Aquí tiene 15 alturas de un grupo de estudiantes:

Estudiantes	**Altura (cm)**
1	165
2	170
3	176
4	168
5	175
6	160
7	169
8	162
9	175
10	168
11	170
12	185
13	163
14	167
15	172

Ahora, para calcular el rango o amplitud, sigue estos pasos:

1. Ordena los datos de manera ascendente o descendente.

2. Identifica el valor mínimo y el valor máximo en el conjunto ordenado.

3. Calcula la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo.

Para el conjunto de datos:
1. Ordenar los datos:

Estudiantes	**Altura (cm)**
6	160
8	162
13	163
1	165
14	167
4	168
10	168
7	169
2	170
11	170
15	172
5	175
9	175
3	176
12	185

2. Valor mínimo: 160 Valor máximo: 185

3. Rango (Amplitud)=185−160=25(Amplitud)=185−160=25

Por lo tanto, el rango o amplitud de este conjunto de datos es 25 unidades. Este valor proporciona una medida inicial de la variabilidad en las alturas de los estudiantes, indicando la diferencia total entre la altura más baja y la más alta en el grupo.

10.2.3. Varianza

En la estadística descriptiva, la varianza emerge como una medida esencial de dispersión que profundiza en la distribución de los datos. Su conceptualización y comprensión son cruciales para revelar la magnitud de las variaciones presentes en un conjunto de observaciones. "Es el promedio de las desviaciones de las observaciones respecto de su media aritmética" (Proaño, 2020, p. 55). Por lo tanto, la varianza se define como la media de los cuadrados de las desviaciones individuales de cada punto respecto a la media del conjunto de datos.

Si se trabaja con la población se calcula la varianza de la siguiente manera:

$$\delta^2 = \frac{\sum(Xi-\mu)^2}{N}$$

Mientras que si se trabaja con la muestra se calcula como se muestra a continuación:

$$S^2 = \frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{n - 1}$$

Además, la fórmula de la varianza muestral en datos agrupados se denota así:

$$S^2 = \frac{\sum fXi^2 - n\overline{X}^2}{n - 1}$$

Ejemplo 9

Para ejemplificar el usos de las fórmulas, se tomarán 10 calificaciones obtenidas por un grupo de estudiantes en un examen, en una escala de 0 a 100.

Estudiante	**Calificaciones**
1	85
2	92

3	88
4	78
5	95
6	87
7	90
8	82
9	88
10	91

Ahora, para calcular la variación muestral, sigue estos pasos:

1. Calcula la media (promedio) del conjunto de datos.

$$\bar{X} = \frac{85 + 92 + 88 + 78 + 95 + 87 + 90 + 82 + 88 + 91}{10}$$

$$\bar{X} = 87,6$$

2. Calcula la varianza muestral.

$$S^2 = \frac{(85 - 87,6)^2 + (92 - 87,6)^2 + (88 - 87,6)^2 + \ldots + (78 - 87,6)^2}{10 - 1}$$

$$S^2 = 24,71$$

La variación muestral de 24.71, la dispersión de los datos es considerable. Valores más altos de varianza indican que los datos están más dispersos alrededor de la media, lo que implica una mayor variabilidad en el conjunto.

También se puede calcular por medio de la función VAR.S() en Microsoft de la siguiente manera:

Figura 5

Cálculo de la varianza en Excel

85	=VAR.S(A2:A11)	
92	24,71	
88		
78		
95		
87		
90		
82		
88		
91		

Nota. Datos obtenidos como supuestos académicos.

En el ejemplo anterior se puede observar el cálculo de la Varianza, seleccionando las calificaciones de los estudiantes por medio de la función VAR.S() y la selección de las celdas A2 hasta A11 siendo el resultado de la varianza 24,71.

10.2.4. Desviación Típica

La desviación estándar, a menudo denotada por el símbolo σ (sigma) para poblaciones o S para muestras, es una medida que brinda información sobre cuán dispersos están los valores con respecto a la media de los datos. Citando a López et al. (2019) "esta medida de dispersión se deriva directamente de la Varianza y es de las más utilizadas en la Estadística" (p. 109).

Además, la desviación estándar se calcula de la siguiente manera cuando se trata de una población:

$$\delta^2 = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\mu)^2}{N}}$$

Mientras que la fórmula de la desviación estándar de una muestra se denota así:

$$S^2 = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\overline{X})^2}{n-1}}$$

Por otra parte, la fórmula para el cálculo de datos agrupados de la desviación estándar de la muestra se obtiene de la siguiente manera:

$$S^2 = \sqrt{\frac{\sum fXi^2 - n\overline{X}^2}{n-1}}$$

Ejemplo 10

Para calcular la desviación estándar. Supongamos que los pasajeros de una aerolínea viajaron el último mes en las siguientes categorías.

Tabla 6

Viajes de pasajeros

Número de pasajeros	***fi (días)***	***Xi***	***fiXi***	***Xi²***	***fiXi²***
50-59	3	54,5	163,5	2970,25	8910,75
60-69	7	64,5	451,5	4160,25	29121,75
70-79	18	74,5	1341	5550,25	99904,5
80-89	12	84,5	1014	7140,25	85683

90 - 99	8	94,5	756	8930,25	71442
100 - 109	2	104,5	209	10920,25	21840,5
Total	**50**		**3935**		**316902,5**

Nota. Adaptado de (Proaño, 2020).

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i * X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{3935}{50}$$

$$\bar{X} = 78,7$$

$$S^2 = \frac{316902,5 - 50 * (78,7)^2}{50 - 1}$$

$$S^2 = 174,31$$

$$S = \sqrt{174,31}$$

$$S = 12,14$$

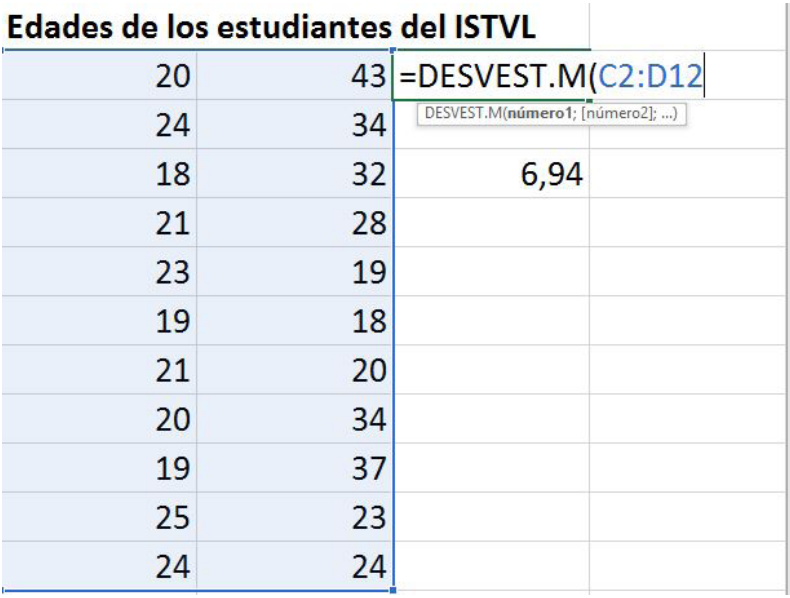
Una desviación estándar de 12,14 en el número de viajes de 50 pasajeros indica la magnitud promedio de las diferencias entre la cantidad de viajes realizados por los pasajeros y los medios del conjunto de datos. En otras palabras, esta medida cuantifica cuánto se dispersan las observaciones individuales alrededor de la media del número de viajes.

Siendo así la desviación estándar se posiciona como la medida de dispersión más efectiva al caracterizar un conjunto de datos, ya que cuantifica la extensión de las observaciones individuales con respecto a la media, proporcionando una evaluación precisa del grado de variación en el conjunto.

Además, es de mucha utilidad Microsoft Excel para la obtención de la desviación estándar como se muestra en la Figura 6 acerca de la edad de los estudiantes del Instituto Superior Vicente león:

Figura 6

Cálculo de la desviación estándar en Excel



Edades de los estudiantes del ISTVL

20	43	=DESVEST.M(C2:D12	
24	34	DESVEST.M(**número1**; [número2]; ...)	
18	32	6,94	
21	28		
23	19		
19	18		
21	20		
20	34		
19	37		
25	23		
24	24		

Nota. Datos obtenidos de los estudiantes del ISTVL al azar.

10.3. Medidas de Correlación: Coeficiente de Variación

10.3.1. Definición

El coeficiente de variación (CV) se presenta como una medida crucial en estadística para evaluar la dispersión relativa de un conjunto de datos, proporcionando una perspectiva valiosa sobre la variabilidad en relación con los medios. Citando a López et al. (2019) el Coeficiente de Variación se presenta como un estadístico que evalúa la relación entre la variabilidad de una variable, representada por la Desviación Típica, y su valor central, expresado mediante el promedio.

En este contexto el coeficiente de variación emerge como un indicador esencial para analizar la consistencia o dispersión relativa de conjuntos de datos, permitiendo comparaciones significativas entre variables con escalas distintas.

Al igual que Proaño (2020) “es una medida de dispersión que mide el porcentaje de variabilidad de los datos, y se usa generalmente cuando se consideran dos o más distribuciones que tienen medias aritméticas significativamente distintas o cuando están medidas en unidades diferentes” (p. 59).

El coeficiente de variación se expresa por:

$$CV = \frac{S}{\overline{X}} * 100$$

A medida que el Coeficiente de Variación disminuye, esto señala una mayor concentración de los valores de la variable en torno al promedio. En el escenario particular de una variable constante con una Desviación Estándar de cero, el Coeficiente de Variación se reduce a cero, indicando una distribución sin variabilidad relativa.

Ejemplo 11

Para ejemplificar el usos de las fórmulas, se tomarán 10 calificaciones obtenidas por un grupo de estudiantes en un examen, en una escala de 0 a 100.

Estudiante	**Calificaciones**
1	85
2	92
3	88
4	78
5	95
6	87
7	90
8	82
9	88
10	91

Paso 1: calcular el promedio (   ) :

$$\bar{X}$$

$$\bar{X} = \frac{85 + 92 + 88 + 78 + 95 + 87 + 90 + 82 + 88 + 91}{10}$$

Paso 2: Calcular la desviación estándar (S)

$$\bar{X} = 87{,}6$$

$$S = \sqrt{\frac{(85 - 87{,}6)^2 + (92 - 87{,}6)^2 + (88 - 87{,}6)^2 + \dots + (78 - 87{,}6)^2}{10 - 1}}$$

$$S = \sqrt{24{,}71}$$

Paso 3: Calcular el coeficiente de variación (CV):

$$S = 4{,}97$$

$$CV = \frac{4{,}97}{87{,}6} * 100$$

$$CV = 5{,}67\%$$

Luego de realizar el cálculo respectivo se obtiene un coeficiente de variación del 5,67%. Este resultado indica que, en las calificaciones, la dispersión relativa con la media es baja.

A continuación, se presenta el resumen de fórmulas de las medidas de dispersión y las medidas de correlación para un mejor entendimiento en la Tabla 7 y Tabla 8:

Datos no agrupados

Tabla 7

Resumen de fórmula medidas de dispersión datos no agrupados

Estadístico	Concepto	Fórmula
Varianza	Medida de dispersión que representa la variabilidad de un conjunto de datos respecto a su medio.	$S^2 = \frac{\sum(Xi - \bar{X})^2}{n - 1}$
Desviación Estándar	Medida de dispersión que cuánto indica se desvían los datos de la media	$S = \sqrt{\frac{\sum(Xi-\bar{X})^2}{n - 1}}$
Coeficiente de Variación	Relación entre la desviación estándar y la media expresada como porcentaje, que permite comparar la variabilidad de diferentes conjuntos de datos	$CV = \frac{S}{\bar{X}} * 100$

Nota. Fórmulas obtenidas de la investigación

Datos Agrupados

Tabla 8

Resumen de fórmula medidas de dispersión datos no agrupados

Estadístico	Concepto	Fórmula
Varianza	Medida de dispersión que representa la variabilidad de un conjunto de datos respecto a su medio, en datos agrupados por intervalos	$S^2 = \frac{\sum f\,Xi^2 - n\bar{X}^2}{n - 1}$

Desviación Estándar	Medida de dispersión que cuánto indica se desvían los datos de la media, en datos agrupados por intervalos	$S = \sqrt{\dfrac{\sum f Xi^2 - n\bar{X}^2}{n - 1}}$

Nota. Fórmulas obtenidas de la investigación

11. Actividades de Aprendizaje

Actividad de Aprendizaje 1:

Medidas de Tendencia Central

1. Con el ingreso diario en dólares d un vendedor en 6 días, obtener la media aritmética, la media armónica y la media geométrica.

60 40 30 50 40 80

2. Se tomó la edad de 20 alumnos universitarios siendo en años redondeados

25	28	24	24	20	18	19	18	21
21	30	21	26	18	19	20	25	21

Calcular sin agrupar los datos la media, medina y moda

3. Hallar el promedio de velocidad de 2 vehículos que viajan de Quevedo a Loja cuya distancia es de 553Km. Si el Toyota va a 60Km/h y el Trooper a 80 Km/h.

4. De estos datos calcular la media, mediana y moda sin agruparlos. Ventas diarias ($) de cilindros de gas que realiza el propietario de un depósito en dos semanas.

18	15	13	10	18	20	15
25	18	15	10	9	12	15

5. Los siguientes son los puntajes de un grupo de adolescentes en un test de Agudeza Visual:

12, 18, 15, 25, 12, 15, 23, 24, 39, 15, 13, 31, 19, 16, 14

a) Calcule el rango

b) La media,

c) La mediana y moda

6. En un grupo de estudiantes se considera el número de ensayos que necesita cada uno para memorizar una lista de seis pares de palabras. Los resultados fueron:

5, 8, 3, 9, 6, 7, 10, 6, 7, 4, 6, 9 ,5, 6, 7, 9, 4, 6, 8, 7

a) Construya la tabla de frecuencias.

b) Calcule la moda, la media, la mediana

7. Los ingresos de una muestra de las empresas del sector comercial del Cantón de Latacunga para wel año 2020 se presentan en la siguiente distribución:

Ingresos UM LI	LS	Número de Comercios
10000	12000	120
12000	14000	150
14000	18000	450
18000	20000	100
20000	25000	80

Dada la distribución hallar:

a. Estructure la tabla de distribución de frecuencias (fi, Fi, fr, Fra, %, %acum, Xi*fi)

b. Todas las medidas de tendencia central

c. Determinar si existe simetría, asimetría positiva o negativa.

8. Los gastos de las empresas del sector turístico del Cantón de Latacunga para el año 2019 se muestran en la siguiente distribución:

Ingresos UM LI	LS	Número de Comercios
10000	22000	100
22000	24000	220
24000	28000	450

28000	30000	100
30000	35000	80

a. Estructure la tabla de distribución de frecuencias (fi, Fi, fr, Fra, %, %acum, Xi*fi)

b. Todas las medidas de tendencia central

c. Determinar si existe simetría, asimetría positiva o negativa.

d. En un gráfico de barras ubique a la media, mediana y moda.

9. Complete la tabla de distribución de frecuencias en relación a la renta mensual en dólares de un condominio que tiene 80 departamentos, considerando $9 de holgura

Calcular:

Renta mensual		Límites Reales		Xi	Numero de departamento	Fa	Fr	Fra	Xifi
Li	Ls	Li	Ls						
25	33				4				
34	42				6				
43	51				9				
52	60				10				
61	69				11				
70	78				14				
79	87				7				
88	96				6				
97	105				5				
106	114				4				
115	123				3				
124	132				1				
Total					80				

a. La media
b. Mediana
c. Moda
d. Realice un polígono de frecuencias y un histograma

Actividad de Aprendizaje 2:

Medidas de Dispersión

1. Calcule de desviación media en cada caso:
a) 14, 16, 18
b) 34, 36, 38, 36
c) 1000, 1200, 1800, 2000
2. Calcule el rango y la desviación media de los datos:

23	8	21	24	20	9
33	20	11	36	13	1
40	25	30	12	18	5
40	27	16	26	9	7

3. Calcule la desviación media de los datos tabulados siguientes:

Ingresos UM **LI**	**LS**	Xi	fi	$Fi \; \lvert \overline{X} - Xi \rvert$
0	200	100	1	
200	400	300	3	
400	600	500	3	
600	800	700	2	
800	1000	900	3	

4. Calcule la media, la varianza y la desviación estándar de los datos por medio de las tres formas de cálculo

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

5. De estos datos sin agrupar encontrar la desviación estándar. La Empresa de aviación IBERIA realiza viajes diarios a España llevando el siguiente número de pasajeros ecuatorianos desde Quito.

320	280	290	310	450	380	280	310	420	980
760	580	650	730	620	590	730	290	450	830

6. Si en bosque de 300 has. de Pachaco se hizo parcelas de 25x50 m, y se tomó el volumen en m3 de 20 parcelas al azar siendo:

20	16	20	18	13	28	15	24	21	28
18	17	15	21	27	23	29	20	25	24

a) Hallar la desviación media
b) Hallar la varianza y desviación estándar

12. Autoevaluación

1. ¿Qué es la estadística descriptiva?
a) Una disciplina esencial en la ciencia de la computación.
b) Una disciplina esencial en la biología.
c) Una disciplina esencial en la estadística.
d) Una disciplina esencial en la literatura.

2. ¿Qué son las medidas de tendencia central?
a) Herramientas estadísticas fundamentales para identificar el centro de un conjunto de datos.

b) Herramientas estadísticas fundamentales para identificar la dispersión de un conjunto de datos.
c) Herramientas estadísticas fundamentales para identificar la correlación entre dos conjuntos de datos.
d) Herramientas estadísticas fundamentales para identificar la varianza de un conjunto de datos.

3. ¿Cuáles son las medidas de tendencia central más comunes?

a) Media aritmética, media geométrica y media armónica.
b) Media aritmética, mediana y moda.
c) Mediana, moda y media geométrica.
d) Moda, media armónica y mediana.

4. ¿Qué es la media aritmética?

a) Una medida de tendencia central que representa el valor más común en un conjunto de datos.
b) Una medida de tendencia central que representa el valor medio de un conjunto de datos.
c) Una medida de tendencia central que representa el valor más alto en un conjunto de datos.
d) Una medida de tendencia central que representa el valor más bajo en un conjunto de datos.

5. ¿Cómo se calcula la media aritmética?

a) Sumando todos los valores y dividiendo por el número de valores.
b) Sumando todos los valores y multiplicando por el número de valores.
c) Restando todos los valores y dividiendo por el número de valores.
d) Restando todos los valores y multiplicando por el número de valores.

6. ¿Qué es la mediana?

a) Una medida de tendencia central que representa el valor más común en un conjunto de datos.
b) Una medida de tendencia central que representa el valor medio de un conjunto de datos.
c) Una medida de tendencia central que representa el valor más alto en un conjunto de datos.
d) Una medida de tendencia central que representa el valor que deja exactamente el 50% de los datos por debajo y el 50% por encima en la distribución ordenada.

7. ¿Cómo se calcula la mediana?

a) Ordenando los valores y seleccionando el valor que aparece con más frecuencia.

b) Ordenando los valores y seleccionando el valor que está en el medio.

c) Ordenando los valores y seleccionando el valor más alto.

d) Ordenando los valores y seleccionando el valor más bajo.

8. ¿Qué es la moda?

a) Una medida de tendencia central que representa el valor más común en un conjunto de datos.

b) Una medida de tendencia central que representa el valor medio de un conjunto de datos.

c) Una medida de tendencia central que representa el valor más alto en un conjunto de datos.

d) Una medida de tendencia central que representa el valor más bajo en un conjunto de datos.

9. ¿Cómo se calcula la moda?

a) Ordenando los valores y seleccionando el valor que aparece con más frecuencia.

b) Ordenando los valores y seleccionando el valor que está en el medio.

c) Ordenando los valores y seleccionando el valor más alto.

d) Ordenando los valores y seleccionando el valor más bajo.

10. ¿Qué son las medidas de dispersión?

a) Herramientas estadísticas fundamentales para identificar el centro de un conjunto de datos.

b) Herramientas estadísticas fundamentales para identificar la dispersión de un conjunto de datos.

c) Herramientas estadísticas fundamentales para identificar la correlación entre dos conjuntos de datos.

d) Herramientas estadísticas fundamentales para identificar la varianza de un conjunto de datos.

11. ¿Cuáles son las medidas de dispersión más comunes?

a) Desviación media, varianza y desviación típica.

b) Desviación media, varianza y coeficiente de correlación.

c) Desviación media, coeficiente de correlación y desviación típica.

d) Varianza, coeficiente de correlación y desviación típica.

12. ¿Qué es la desviación media?

a) Una medida de dispersión que representa la diferencia promedio entre cada valor y la media aritmética.

b) Una medida de dispersión que representa la diferencia promedio entre cada valor y la mediana.

c) Una medida de dispersión que representa la diferencia promedio entre cada valor y la moda.

d) Una medida de dispersión que representa la diferencia promedio entre cada valor y el valor más alto.

13. ¿Cómo se calcula la desviación media?

a) Sumando las diferencias entre cada valor y la media aritmética y dividiendo por el número de valores.

b) Sumando las diferencias entre cada valor y la mediana y dividiendo por el número de valores.

c) Sumando las diferencias entre cada valor y la moda y dividiendo por el número de valores.

d) Sumando las diferencias entre cada valor y el valor más alto y dividiendo por el número de valores.

14. ¿Qué es la varianza?

a) Una medida de dispersión que representa la diferencia promedio entre cada valor y la media aritmética.

b) Una medida de dispersión que representa la diferencia promedio entre cada valor y la mediana.

c) Una medida de dispersión que representa la diferencia promedio entre cada valor y la moda.

d) Una medida de dispersión que representa la media de las diferencias al cuadrado entre cada valor y la media aritmética.

15. ¿Cómo se calcula la varianza?

a) Sumando las diferencias al cuadrado entre cada valor y la media aritmética y dividiendo por el número de valores.

b) Sumando las diferencias al cuadrado entre cada valor y la mediana y dividiendo por el número de valores.

c) Sumando las diferencias al cuadrado entre cada valor y la moda y dividiendo por el número de valores.

d) Sumando las diferencias entre cada valor y el valor más alto y dividiendo por el número de valores. Inicia texto, cuestionario con opciones múltiples

13. Evaluación final

Formato de evaluación:

La evaluación constará de una combinación de preguntas de opción múltiple y problemas prácticos. La evaluación se lo realizará a través de un cuestionario que consta de 10 preguntas relacionadas con conocimientos generales y específicos de Estadística, cada pregunta tiene un valor de 1,00 punto, siendo el valor del sumatorio máximo 10 y mínimo 0.

Duración:

– El tiempo asignado para completar la evaluación es de 120 minutos.

– La gestión eficiente del tiempo es crucial para abordar todas las secciones.

Recursos Permitidos:

– En la evaluación presencial, se permite el uso de calculadoras científicas estándar.

Instrucciones Específicas:

– Lee cuidadosamente cada pregunta antes de responder.

– En problemas prácticos, se valorará no solo la respuesta correcta, sino también el proceso y la justificación.

– Las respuestas deben ser claras y concisas.

Feedback:

– Se proporcionará un resumen de resultados individual después de completar la evaluación.

14. Solucionario de las Autoevaluaciones

1. ¿Qué es la estadística descriptiva?

Respuesta: c) Una disciplina esencial en la estadística.

2. ¿Qué son las medidas de tendencia central?

Respuesta: a) Herramientas estadísticas fundamentales para identificar el centro de un conjunto de datos.

3. ¿Cuáles son las medidas de tendencia central más comunes?

Respuesta: b) Media aritmética, mediana y moda.

4. ¿Qué es la media aritmética?

Respuesta: b) Una medida de tendencia central que representa el valor medio de un conjunto de datos.

5. ¿Cómo se calcula la media aritmética?
Respuesta: a) Sumando todos los valores y dividiendo por el número de valores.
6. ¿Qué es la mediana?
Respuesta: d) Una medida de tendencia central que representa el valor que deja exactamente el 50% de los datos por debajo y el 50% por encima en la distribución ordenada.
7. ¿Cómo se calcula la mediana?
Respuesta: b) Ordenando los valores y seleccionando el valor que está en el medio.
8. ¿Qué es la moda?
Respuesta: a) Una medida de tendencia central que representa el valor más común en un conjunto de datos.
9. ¿Cómo se calcula la moda?
Respuesta: a) Ordenando los valores y seleccionando el valor que aparece con más frecuencia.
10. ¿Qué son las medidas de dispersión?
Respuesta: b) Herramientas estadísticas fundamentales para identificar la dispersión de un conjunto de datos.
11. ¿Cuáles son las medidas de dispersión más comunes?
Respuesta: a) Desviación media, varianza y desviación típica.
12. ¿Qué es la desviación media?
Respuesta: a) Una medida de dispersión que representa la diferencia promedio entre cada valor y la media aritmética.
13. ¿Cómo se calcula la desviación media?
Respuesta: a) Sumando las diferencias entre cada valor y la media aritmética y dividiendo por el número de valores.
14. ¿Qué es la varianza?
Respuesta: d) Una medida de dispersión que representa la media de las diferencias al cuadrado entre cada valor y la media aritmética.
15. ¿Cómo se calcula la varianza?
Respuesta: a) Sumando las diferencias al cuadrado entre cada valor y la media aritmética y dividiendo por el número de valores.

15. Glosario

Coeficiente de correlación. Una medida que indica la fuerza y la dirección de la relación entre dos variables.

Correlación negativa. Una relación entre dos variables en la que una variable aumenta mientras la otra disminuye.
Correlación positiva. Una relación entre dos variables en la que ambas aumentan o disminuyen juntas.
Datos numéricos. Datos que se presentan en forma de números.
Desviación estándar. Una medida de dispersión que indica cuánto se desvían los datos de la media, calculada como la raíz cuadrada de la varianza.
Estadística descriptiva. Una disciplina que se encarga de describir y resumir características importantes de un conjunto de datos.
Frecuencia absoluta. El número de veces que aparece un valor en un conjunto de datos.
Frecuencia relativa. La proporción de veces que aparece un valor en un conjunto de datos en relación con el tamaño total del conjunto.
Gráfico de dispersión. Un gráfico que muestra la relación entre dos variables numéricas.
Histograma. Un gráfico que representa la distribución de frecuencias de una variable numérica.
Intervalo modal. El intervalo que presenta la mayor frecuencia absoluta en un conjunto de datos.
Media aritmética. Una medida de tendencia central que representa el valor medio de un conjunto de datos, calculada sumando todos los valores y dividiendo por el número de valores.
Mediana. Una medida de tendencia central que representa el valor que deja exactamente el 50% de los datos por debajo y el 50% por encima en la distribución ordenada.
Medidas de dispersión. Herramientas estadísticas fundamentales para identificar la variabilidad y la distribución de un conjunto de datos, como la varianza y la desviación estándar.
Medidas de tendencia central. Herramientas estadísticas fundamentales para identificar el centro de un conjunto de datos, como la media aritmética, la mediana y la moda.
Moda. Una medida de tendencia central que representa el valor más común en un conjunto de datos.
Muestra. Un subconjunto representativo de la población que se utiliza para realizar inferencias sobre la población.
Población. El conjunto completo de observaciones que se desea estudiar.

Variable. Una característica que puede tomar diferentes valores en una población o muestra.
Varianza. Una medida de dispersión que representa la media de las diferencias al cuadrado entre cada valor y la media aritmética.

16. Referencias Bibliográficas

– Cáceres Hernández, J. J. (2021). Conceptos básicos y ejercicios de estadística para ciencias sociales. Tomo 1: estadística descriptiva: (1 ed.). Madrid, Delta Publicaciones.
– López Fernández, R. Bofill Placeres, A. y Palmeiro Urquiza, D. E. (2019). Estadística descriptiva con un enfoque de desarrollo local sostenible: (ed.). La Habana, Editorial Universo Sur.
– López, J. (2022). Media geométrica. Economipedia. Recuperado de: https://economipedia.com/definiciones/media-geometrica.html [2023, 26 de octubre]
– Proaño Rivera, W. B. (2020). Estadística descriptiva e inferencial: (1 ed.). Cuenca, Ecuador, Universidad del Azuay. Recuperado de https://elibro.net/es/ereader/ube/233574?page=40.: [2023, 6 de noviembre]
– Unir. (2023). ¿Qué son las medidas de tendencia central y para qué sirven?. Universidad Virtual. | UNIR Colombia - Maestrías Y Grados Virtuales. Recuperado de: https://colombia.unir.net/actualidad-unir/medidas-tendencia-central/ [2023, 24 de noviembre]

17. Anexos o Recursos

Las fuentes bibliográficas que se van a utilizar y los videos que sirven de ayuda para una mejor comprensión de la asignatura se encuentran a continuación:
– https://www.questionpro.com/blog/es/estadistica-descriptiva/
– https://www.dm.uba.ar/materias/estadistica_Q/2011/1/modulo%20descriptiva.pdf
– http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_G2021103104_EstadisticaTema1.pdf
– https://www.youtube.com/results?search_query=media%2C+mediana+y+-moda
– https://www.youtube.com/watch?v=5bZXpfxwHqk&t=641s
– https://www.youtube.com/watch?v=KsVQygSlf4k

– https://www.youtube.com/watch?v=fzPBAp14R98

Banco de imágenes libres
https://unsplash.com/

INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO
VICENTE LEÓN

Guía general de estudio de la asignatura

Julio 2024

ISBN: 978-9942-676-24-5

9 789942 676245