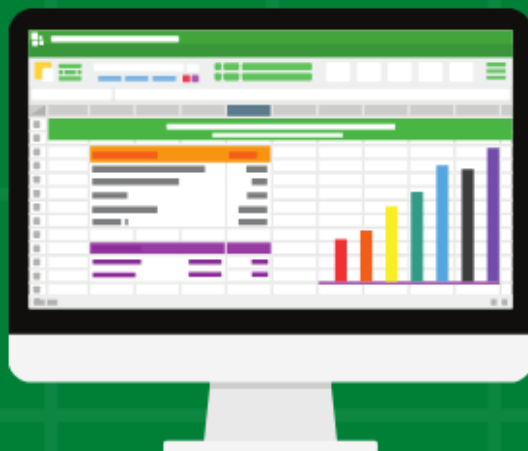




APRENDER ESTADÍSTICA PASO A PASO CON EXCEL: DEL AULA A LA VIDA PROFESIONAL

FIDEL CASTRO BERIO
ALEXANDRA ARGUELLO PAZMIÑO
VERÓNICA ARGUELLO DELGADO

Transforma datos, domina decisiones.



ISBN: 978-9907-0-0497-7

2025

APRENDER ESTADÍSTICA PASO A PASO CON EXCEL: DEL AULA A LA VIDA PROFESIONAL

AUTORES:

FIDEL ALBERTO CASTRO BERIO

ALEXANDRA MARIBEL ARGUELLO PAZMIÑO

VERÓNICA DEL CARMEN ARGUELLO DELGADO



Este libro ha sido debidamente examinado y valorado en la modalidad doble par ciego con fin de garantizar la calidad científica.

©Grupo Editorial BLR
Universidad Estatal de Bolívar
Riobamba – Ecuador
Correo: publicaciones@grupobl.com
<https://grupobl.com/libros-investig>
REPOSITORIO



Castro, F., Arguello, A., Arguello, V. (2025) Aprender estadística paso a paso con excel: del aula a la vida profesional. Grupo Editorial BLR.

© Fidel Alberto Castro Berio
Alexandra Maribel Arguello Pazmiño
Verónica Del Carmen Arguello Delgado

ISBN: 978-9907-0-0497-7

El copyright promueve la libertad de expresión, protege la diversidad de ideas y conocimiento, además apoya la libre expresión. Se prohíbe de manera rigurosa la producción o el almacenamiento de esta publicación, ya sea en su totalidad o en parte, está estrictamente prohibido por ley, incluyendo el diseño de la portada, así como su difusión a través de cualquiera de sus medios, ya sean electrónicos, mecánicos, ópticos, de grabación o incluso de fotocopia, sin permiso de los propietarios de los derechos de autor.

FILIACIONES DE LOS AUTORES

Fidel Alberto Castro Berio

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: fcastro@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7377-4670>

Alexandra Maribel Arguello Pazmiño

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: amarguello@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/00000-0002-1409-6360>

Verónica Del Carmen Arguello Delgado

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: varguello@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/00000-0002-9158-6830>



PRÓLOGO

La Estadística Descriptiva juega un papel clave en la formación de los estudiantes de Administración de Empresas y Contabilidad-Auditoría. A través de ella, es posible recopilar, organizar y presentar datos de forma clara, lo que facilita una comprensión más profunda de los fenómenos que ocurren tanto en el ámbito académico como en el empresarial y social.

Vivimos en una época donde la información abunda y se genera en tiempo real. Por ello, contar con herramientas que nos ayuden a transformar esos datos en conocimiento útil se ha vuelto una necesidad. La estadística, en este contexto, actúa como un puente entre lo que se aprende en el aula y lo que se vive en la práctica profesional: permite identificar tendencias, analizar comportamientos y comunicar resultados de forma comprensible.

Este libro nace como un recurso pensado para acompañar el aprendizaje del estudiante universitario. Su enfoque es práctico, claro y orientado a la aplicación real. Cada unidad combina conceptos teóricos con ejemplos resueltos, ejercicios para desarrollar habilidades analíticas, y el uso de herramientas tecnológicas como Excel y MegaStat, que ayudan a visualizar y procesar los datos con mayor facilidad.

La obra recorre temas fundamentales como la organización y presentación de datos, medidas de tendencia central y dispersión, y análisis de relaciones a través de la correlación y la regresión. Todo

esto está diseñado para que el estudiante no solo comprenda los conceptos, sino que pueda aplicarlos con sentido crítico y confianza.

Más que un manual, este libro quiere ser una guía cercana para estudiantes y docentes, una herramienta que fortalezca el pensamiento analítico y el uso responsable de los datos, en un entorno cada vez más complejo y cambiante.

ÍNDICE

PRÓLOGO.....	i
ÍNDICE.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
INTRODUCCIÓN	xx
CAPÍTULO I.....	22
1 FUNDAMENTOS DE LA ESTADÍSTICA	22
1.1 Historia y evolución breve de la estadística	22
1.2 ¿Qué entendemos por estadística?.....	22
1.3 Tipos de estadística: descriptiva e inferencial	23
1.3.1 Estadística descriptiva o deductiva:	23
1.3.2 Estadística inferencial o inductiva:.....	24
1.4 Tipos de variables.....	26
1.5 Niveles de medición	27
CAPÍTULO II.....	32
2 RESUMEN DE DATOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS	32
2.1 Datos cualitativos y gráficas.....	32
2.1.1 Elementos de la tabla estadística:	33
2.2 Datos cuantitativos discretos, continuos y gráficas.....	40
2.2.1 Pasos para resumir datos cuantitativos discretos y continuos:	41
2.2.2 Ejemplo en Excel, aplicando las funciones	41

2.3	Resumen de datos por intervalos discretos y continuos	58
2.3.1	Ejemplo	59
2.3.2	Cálculo de intervalos:.....	60
2.4	Uso del MegaStat	66
2.4.1	Instalación del Megastat.....	67
2.4.2	Funciones principales de Megastat.....	68
2.4.3	Funciones principales de Megastat.....	68
2.4.4	Actividades de refuerzo.....	75
CAPÍTULO III		86
3 MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN		86
3.1	Concepto de medidas de centralización	86
3.2	Tipos de series estadísticas unidimensionales.....	86
3.2.1	Serie simple estadística	86
3.2.2	Serie simple estadística con frecuencia	87
3.2.3	Serie simple estadística con intervalos.....	87
3.3	Medidas de centralización de una serie simple	88
3.3.1	La media poblacional	88
3.3.2	Media muestral	92
3.3.3	Media armónica.....	95
3.3.4	Media geométrica.....	99
3.3.5	Media cuadrática	102
3.3.6	Moda.....	105
3.3.7	Mediana	109

3.3.8	Cuartiles.....	112
3.3.9	Percentiles o centiles	116
3.4	Medidas de centralización para datos no agrupados	120
3.4.1	Cálculo de la media armónica	124
3.4.2	Cálculo de la media geométrica	126
3.4.3	Cálculo de la media cuadrática.....	128
3.4.4	Cálculo de la moda.....	130
3.4.5	Cálculo de la mediana	130
3.4.6	Cálculo de los cuartiles.....	131
3.4.7	Cálculo de los percentiles.....	132
3.5	Medidas de centralización y ubicación de una serie con intervalos... ..	133
3.5.1	Cálculo de la media	134
3.5.2	Cálculo de la media armónica	137
3.5.3	Cálculo de la media geométrica	139
3.5.4	Cálculo de la media cuadrática.....	141
3.5.5	Cálculo de la moda.....	143
3.5.6	Cálculo de la mediana	145
3.5.7	Cálculo de los cuartiles.....	147
3.5.8	Cálculo de los percentiles.....	149
CAPÍTULO IV.....		152
4 MEDIDAS DE DISPERSIÓN Y DE FORMA		152
4.1	Concepto de variabilidad.....	152

4.2	Amplitud de variación o rango.....	152
4.3	Varianza y Desviación Estándar de una serie simple.....	153
4.4	Varianza y Desviación Estándar de una serie simple con frecuencia..	162
4.5	Coefficiente de Variación, Asimetría y Curtosis.....	163
	BIBLIOGRAFÍA	169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplo de nivel de medición nominal.	28
Tabla 2. Ejemplo de nivel de medición ordinal.	29
Tabla 3. Actividades de refuerzo para realizar.	31
Tabla 4. Clasificación de alternativas de respuesta.	35
Tabla 5. Nivel de satisfacción académica de estudiantes de la UEB 2023.	39
Tabla 6. Datos de calificaciones de 30 estudiantes en la asignatura de matemática financiera.	41
Tabla 7. Distancia de la vivienda a la UEB.	57
Tabla 8. Resumen de datos.	60
Tabla 9. Datos de la variable manifestaciones.	75
Tabla 10. Datos de colores preferidos por las personas encuestadas. .	76
Tabla 11. Datos de colores preferidos por las personas encuestadas. .	77
Tabla 12. Datos de colores preferidos por las personas encuestadas. .	79
Tabla 13. Datos horas de permanencia de un carro.	79
Tabla 14. Datos calificaciones.	80
Tabla 15. Ejercicio uno.	80
Tabla 16. Ejercicio dos.	81

Tabla 17. Ejercicio tres.....	82
Tabla 18. Ejercicio cuatro.....	82
Tabla 19. Ejercicio cinco.....	83
Tabla 20. Ejercicio seis.....	83
Tabla 21. Ejercicio siete.....	84
Tabla 22. Ejercicio ocho.....	85
Tabla 23. Ejemplo de serie estadística con frecuencia.....	87
Tabla 24. Ejemplo de serie estadística con intervalos.....	88
Tabla 25. Datos en la columna.....	90
Tabla 26. Datos en la columna.....	93
Tabla 27. Datos para la media armónica.....	96
Tabla 28. Datos para el cálculo.....	97
Tabla 29. Datos para el cálculo.....	100
Tabla 30. Datos para el cálculo.....	100
Tabla 31. Datos para la media cuadrática.....	103
Tabla 32. Datos para la media cuadrática.....	106
Tabla 33. Datos para el cálculo.....	106
Tabla 34. Datos para el cálculo.....	109

Tabla 35. Datos para el cálculo.....	113
Tabla 36. Datos para el cálculo.....	117
Tabla 37. Datos variable calificación.	121
Tabla 38. Datos variable calificación.	122
Tabla 39. Datos medidas de centralización y ubicación.....	133
Tabla 40. Datos para calcular la moda.....	144
Tabla 41. Varianza poblacional.	155
Tabla 42. Varianza y desviación estándar.	159

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Datos de género de personas encuestadas variable género, M= Masculino F= Femenino.	34
Figura 2. Datos de género ingresados en la hoja de Excel.	34
Figura 3. Ubicación de la celda donde va dar el resumen de las respuestas.	35
Figura 4. Selección del rango de la tabla de datos de género ingresados (B3:j17;B20:B21).....	35
Figura 5. Tabla con datos resumen.....	36
Figura 6. Porcentaje de frecuencia de la tabla estadística.	36
Figura 7. Ingreso de datos en la columna “% de frecuencia”.....	36
Figura 8. Sumatoria de la columna “% de frecuencia”.	37
Figura 9. Decimales de los datos discreto se oculta dejando en números enteros.	37
Figura 10. Ventana de objetos de la pestaña insertar.	37
Figura 11. Gráfico tipo circular de la variable género.....	38
Figura 12. Gráfico tipo barras de la variable género.	38
Figura 13. Gráfico tipo barras de la variable Satisfacción Académica.	39

Figura 14. Gráfico tipo circular de la variable Satisfacción Académica.	40
Figura 15. Ingreso de la Función de Excel “CONTAR” en la celda a calcular.	42
Figura 16. Resultado obtenido a partir de realizar “enter”.....	42
Figura 17. Ingreso de la Función de Excel “MAX” (Máximo) en la celda a calcular.	42
Figura 18. Resultado obtenido a partir de realizar “enter”.....	42
Figura 19. Ingreso de la Función de Excel “MIN” (Mínimo) en la celda a calcular.	43
Figura 20. Resultado obtenido a partir de realizar “enter”.....	43
Figura 21. Ingreso de la obtención rango (diferencia del: máximo – mínimo).....	43
Figura 22. Resultado obtenido a partir de realizar “enter”.....	43
Figura 23. Ingreso de la obtención Función de Excel “FRECUENCIA” (resumen).....	44
Figura 24. Proceso de la tabla de frecuencia de la variable calificación.	44
Figura 25. Obtención de la tabla de frecuencia de la variable calificación, CONTROL+SHIFT+ENTER.	45

Figura 26. Proceso de la obtención autosuma de la tabla de frecuencia de la variable calificación.....	45
Figura 27. Obtención autosuma de la tabla de frecuencia de la variable calificación a partir de realizar “enter”.	46
Figura 28. Obtención del porcentaje de frecuencia de la variable calificación a partir de realizar “enter”.	46
Figura 29. Ingreso de todos los datos de la columna % f de la variable calificación a partir de realizar doble clic.	47
Figura 30. Resultados de la columna “% f” de la variable calificación a partir de realizar doble clic.....	47
Figura 31. Proceso de la autosuma de la columna “% f” de la variable calificación a partir de realizar doble clic.	48
Figura 32. Resultados de la columna “% f” de la variable calificación a partir de realizar doble clic.....	48
Figura 33. Disminución de decimales de la columna “% f” de la variable calificación.	49
Figura 34. Resultados finales de la columna % f de la variable calificación.	49
Figura 35. Proceso de la frecuencia acumulada “fa” de la variable calificación.	50
Figura 36. Obtención del primer valor de la frecuencia acumulada “fa” de la variable calificación, “enter”.	50

Figura 37. Obtención del segundo valor de la frecuencia acumulada “fa” de la variable calificación, “enter”.....	51
Figura 38. Ingreso de datos frecuencia acumulada “fa” de la variable calificación.....	51
Figura 39. Resultado final frecuencia acumulada “fa” de la variable calificación.....	52
Figura 40. Porcentaje Acumulado “%f” de la variable calificación....	52
Figura 41. Porcentaje Acumulado “%f” de la variable calificación, “+=enter”.....	53
Figura 42. Datos de la columna porcentaje acumulado %f de la variable calificación, sumar el siguiente porcentaje “+ enter”, en este caso 13%.	53
Figura 43. Proceso de ingreso de datos de la columna Porcentaje Acumulado “%f”.....	53
Figura 44. Llenado de datos columna Porcentaje Acumulado “%f”...	54
Figura 45. Gráfica de datos columna porcentaje acumulado “%f”.	55
Figura 46. Función ordenar de menor a mayor.	55
Figura 47. Matrices de columna y de datos.....	56
Figura 48. Función frecuencia, seleccionando la matriz de datos, (control-shift-enter).	56

Figura 49. Ingreso de valores de la columna frecuencia, (función autosuma).....	57
Figura 50. Gráfico de barras de la variable distancia.	58
Figura 51. Base de datos para trabajar.....	60
Figura 52. Cálculo de la regla de Sturges (m) “+enter”.	61
Figura 53. Cálculo de la regla de surges por redondeo inmediato superior.....	61
Figura 54. Ancho del intervalo “+ enter”.	62
Figura 55. Resultado del ancho del intervalo “+ enter”.	62
Figura 56. Organización de los límites.....	63
Figura 57. Determinación del punto medio a partir de la función (promedio + enter).	63
Figura 58. Determinación del punto medio a partir de la función (promedio + enter).	64
Figura 59. Determinación del punto medio a partir de la función (promedio + enter).	64
Figura 60. Base de datos a trabajar en Excel.....	65
Figura 61. Ingreso de datos condesados utilizando la función frecuencia (CONTROL + SCHIFT + ENTER y autosuma).....	65
Figura 62. Datos condesados generados por la función frecuencia.....	66

Figura 63. Datos condesados generados por la función frecuencia.....	66
Figura 64. Ingreso del complemento MegaStat en la barra de datos...	67
Figura 65. Ingreso de datos cualitativos a MegaStat.	69
Figura 66. Histograma generado en MegaStat.	70
Figura 67. Cambio de información de histograma generado en MegaStat.	70
Figura 68. Tabla de frecuencia generado en MegaStat, “+ OK”.....	71
Figura 69. Resultados de tabla de frecuencia generado en MegaStat.	71
Figura 70. Cambio de idioma generado en MegaStat.	72
Figura 71. Gráficos automáticos por MegaStat.	72
Figura 72. Información para trabajar en MegaStat.....	73
Figura 73. Proceso de trabajar en MegaStat.	73
Figura 74. Tabla de frecuencia generada por Megastat.....	74
Figura 75. Histograma generado por MegaStat.....	74
Figura 76. Función promedio.	90
Figura 77. Obtención de la (función promedio).	91
Figura 78. Resultado del promedio de la columna datos.....	91
Figura 79. Función promedio ejercicio dos.	93

Figura 80. Obtención de la Función promedio ejercicio dos.....	94
Figura 81. Resultado del promedio ejercicio dos.	94
Figura 82. Función (media.armo).....	97
Figura 83. Obtención de la función (media.armo).	97
Figura 84. Resultado de la función (media.armo).	98
Figura 85. Función (media.geom).	101
Figura 86. Obtención de la función (media.geom).....	101
Figura 87. Resultado de la función (media.geom).	101
Figura 88. Función (moda).....	107
Figura 89. Obtención de la función moda.	107
Figura 90. Resultado de la función moda.....	108
Figura 91. Función (mediana).	110
Figura 92. Obtención de la Función (mediana).	110
Figura 93. Resultado de la Función (mediana).....	111
Figura 94. Función (cuartil).....	114
Figura 95. Obtención de la Función (cuartil).	115
Figura 96. Resultado de la Función (cuartil).....	115
Figura 97. Función (percentil).....	118

Figura 98. Obtención de la función (percentil).	119
Figura 99. Resultado de la función (percentil).	119
Figura 100. Producto de “ $x * f$ ”	123
Figura 101. Procedimiento de cálculo de la media.....	123
Figura 102. Valor numérico de la media.	124
Figura 103. Procedimiento de cálculo de la media armónica.....	125
Figura 104. Valor numérico de la media armónica.	126
Figura 105. Procedimiento de cálculo de la media geométrica.	127
Figura 106. Valor numérico media armónica.....	128
Figura 107. Procedimiento de cálculo de la media cuadrática.	129
Figura 108. Valor numérico de la media cuadrática.....	130
Figura 109. Valor numérico de la moda.....	130
Figura 110. Valor numérico de la moda.....	131
Figura 111. Determinación de la mediana.....	132
Figura 112. Determinación de los percentiles.	133
Figura 113. Proceso de la media con serie de intervalos.....	135
Figura 114. Aplicación de la fórmula.....	136
Figura 115. Ingreso de los datos en la tabla de frecuencia.....	136

Figura 116. Valor numérico de la media.	137
Figura 117. Proceso de la media armónica.....	138
Figura 118. Valor numérico de la media armónica.	138
Figura 119. Proceso de la media geométrica.....	140
Figura 120. Valor numérico de la media geométrica.	141
Figura 121. Proceso de la media cuadrática.	142
Figura 122. Valor numérico de la media cuadrática.....	143
Figura 123. Valor numérico de la moda.....	145
Figura 124. Proceso de cálculo de la mediana.	146
Figura 125. Valor numérico de la media.	147
Figura 126. Frecuencia acumulada.....	148
Figura 127. Valor numérico del cuartil 1.	149
Figura 128. Proceso de cálculo de los percentiles.	150
Figura 129. Valor numérico de percentil diez.	151
Figura 130. Proceso de cálculo de la amplitud de variación.	153
Figura 131. Proceso de la función “VARP”.....	157
Figura 132. Proceso de la función “VARM” en Excel.....	160
Figura 133. Proceso de la función “Desvestm” en Excel.....	161

Figura 134. Proceso de cálculo.....	163
Figura 135. Proceso de cálculo.....	166
Figura 136. Cuartiles y Percentiles.....	167

INTRODUCCIÓN

Este libro, *Aprender Estadística paso a paso con Excel: del Aula a la vida profesional*, nace con el propósito de acercar al estudiante universitario al fascinante mundo de la estadística, no desde la teoría abstracta, sino desde una perspectiva práctica, aplicada y enriquecida con herramientas digitales actuales. Pensado especialmente para quienes se forman en administración, contabilidad, auditoría o ciencias sociales, este texto busca ser un recurso claro, útil y amigable para desarrollar habilidades fundamentales en la organización, análisis e interpretación de datos.

La obra está estructurada en cinco capítulos que combinan explicaciones teóricas, ejemplos paso a paso, ejercicios prácticos y el uso de Excel y MegaStat como aliados para el aprendizaje. Cada tema ha sido cuidadosamente seleccionado y presentado de manera que resulte cercano a la realidad del estudiante, con un enfoque que promueve el aprendizaje activo, la resolución de problemas y el uso crítico de la tecnología.

En el **Capítulo 1** se abordan las bases de la estadística: sus ramas, tipos de variables, niveles de medición y fuentes de datos. Es un punto de partida que permite construir una base conceptual sólida.

El **Capítulo 2** se dedica a la organización y presentación de datos a través de tablas y gráficos, enfatizando la importancia de comunicar información de manera clara y visualmente efectiva.

El **Capítulo 3** explora las medidas de tendencia central y posición, mostrando cómo estos indicadores nos permiten resumir información relevante en distintos contextos.

En el **Capítulo 4** se estudian las medidas de dispersión y forma, fundamentales para analizar la variabilidad y estabilidad de los datos.

CAPÍTULO I

1 FUNDAMENTOS DE LA ESTADÍSTICA

1.1 Historia y evolución breve de la estadística

Desde sus orígenes más remotos, la estadística ha estado ligada a la necesidad de contar, organizar y entender la información. Civilizaciones antiguas ya realizaban censos y registros para tomar decisiones sobre tributos, población o recursos. Sin embargo, fue entre los siglos XIX y XX cuando la estadística adquirió formalidad matemática, con el desarrollo de teorías sobre distribuciones, estimaciones y pruebas de hipótesis.

En el siglo XXI, la estadística ha dado un salto decisivo al integrarse con herramientas computacionales. El uso de hojas de cálculo como Excel, y complementos como MegaStat, ha facilitado el análisis de grandes volúmenes de datos y ha potenciado la visualización clara de resultados. Hoy, la estadística es clave en campos tan diversos como los negocios, la salud, la educación y la ingeniería.

Este libro propone una enseñanza práctica de la estadística, centrada en su valor para tomar decisiones informadas. A través del uso de Excel y MegaStat, buscamos acortar el camino entre los datos y las decisiones, brindando a los estudiantes herramientas concretas para aplicar lo aprendido en contextos reales.

1.2 ¿Qué entendemos por estadística?

La estadística puede definirse como el conjunto de métodos que nos permiten planificar estudios, obtener datos, organizarlos, resumirlos,

presentarlos, analizarlos e interpretarlos para describir fenómenos y, cuando corresponde, fundamentar decisiones informadas (Triola, 2018; Levin & Levine, 2020; Mendiburu, 2018).

Desde el enfoque de este libro, entendemos la estadística como una herramienta matemática al servicio de la vida práctica. Más allá de los números, es un lenguaje que nos permite comprender, comunicar y actuar frente a la información que nos rodea. Por eso, consideramos que **la estadística es parte de la matemática que nos ayuda a organizar, recoger, analizar y comunicar hechos investigados para tomar decisiones acertadas.**

Este enfoque busca acercar la estadística al estudiante, no solo como una técnica, sino como una forma de pensar críticamente sobre la realidad y responder con argumentos sólidos en los distintos contextos profesionales.

1.3 Tipos de estadística: descriptiva e inferencial

La estadística se divide en dos tipos principales: **descriptiva**, que organiza y resume las características de un conjunto de datos (como medias, medianas o gráficos) e **inferencial**, que utiliza una muestra para hacer generalizaciones, predicciones para tomar decisiones sobre una población más amplia

1.3.1 Estadística descriptiva o deductiva:

La estadística descriptiva se enfoca en lo que está frente a nuestros ojos: los datos concretos que hemos recolectado. Su función principal es **organizar, presentar y resumir** esa información de manera clara y

comprensible, sin intentar sacar conclusiones más allá de lo que los datos directamente muestran.

A través de herramientas como **tablas, gráficos y medidas de tendencia central (media, mediana, moda)**, así como de **dispersión (rango, desviación estándar, varianza)**, esta rama permite describir las características de un conjunto de datos de forma ordenada y significativa

Ejemplos:

- Número de estudiantes matriculados de la facultad de ciencias administrativas de la UEB.
- Porcentaje de género de los estudiantes de la facultad de ciencias administrativas de la UEB.
- Edad de los docentes de la UEB.
- La frecuencia de visitas a la página web de la UEB durante una semana

La estadística descriptiva **no busca predecir ni generalizar**, sino ofrecer un **retrato claro y detallado de los datos observados**, funcionando como la primera gran puerta de entrada para comprender los fenómenos que nos rodean.

1.3.2 Estadística inferencial o inductiva:

La estadística inferencial da un paso más allá: busca **extraer conclusiones sobre una población completa a partir del análisis de una muestra representativa**. Es decir, utiliza métodos para extraer conclusiones o generalizaciones de un conjunto de datos, busca obtener información sobre la población, basándose en el estudio de los datos de una muestra tomada a partir de ella.

Ejemplos:

- Sondeos de la consulta popular.
- Análisis de mercado.
- Diferencia de medias entre los estudiantes de administración y contabilidad-auditoría de la UEB.
- Prueba de hipótesis

Como explican Montgomery y Runger (2018) y James et al. (2021), el objetivo central es tomar decisiones fundamentadas aun cuando no se tenga acceso a todos los datos posibles.

Ejemplo diferenciador de los tipos de estadística:

En **estadística descriptiva**, podrías calcular el promedio y construir gráficos con las calificaciones de un curso.

En cambio, en **estadística inferencial**, podrías preguntarte: ¿Existe una diferencia significativa en el nivel de satisfacción estudiantil entre las carreras de Administración y Contabilidad? Para responder, tomarías una muestra de cada grupo y aplicarías una prueba estadística (como la prueba t de medias) para generalizar los resultados a toda la población estudiantil.

En definitiva, la estadística inferencial nos ayuda a **tomar decisiones con base científica**, enfrentando la incertidumbre con métodos rigurosos y confiables.

Es pertinente señalar otros conceptos básicos que se utiliza en un análisis estadístico.

Actividades de Refuerzo

- Proponer 5 ejemplos de su vida cotidiana referente a estadística descriptiva.
- Proponer 5 ejemplos de su vida cotidiana referente a estadística inferencial.
- En base de los ejemplos elaborar un concepto personal sobre el estudio de la Estadística.

1.4 Tipos de variables

Una variable estadística es una característica o propiedad que se estudia en un conjunto de datos que pueden tomar diferentes valores y se pueden observar, medir o registrar y esta información puede ser cualitativa o cuantitativa.

La variable estadística se clasifica en:

Variable cualitativa o categórica: son variables que se expresan en palabras: ejemplo Género (M, F), colores de preferencia, lugar de nacimiento, entre otros.

Las variables cualitativas no permiten operaciones matemáticas como sumas o promedios, pero sí se pueden organizar y analizar a través de **frecuencias, gráficos de barras o diagramas de pastel.**

Variable Cuantitativa: son variables que se expresan en números, por ejemplo, peso, estatura, calificaciones, número de habitantes, entre otros.

Las variables cuantitativas se dividen en:

Variable Cuantitativa Discreta: son valores que resultan de la enumeración o del conteo (números enteros Z), no existen valores fraccionados. (1, 2, 3, ...)

Ejemplos: el número de personas de su familia, billetes de \$20 en circulación en el país.

Variable Cuantitativa Continua: son valores que se asume dentro de un intervalo (número racional Q), existen valores fraccionados (2,3 kg, 1,65 m).

Ejemplos: sueldo de un docente; tiempo en realizar trabajos de estadística, ingresos mensuales.

Estas variables son clave para realizar análisis más profundos como **promedios, desviaciones estándar, correlaciones**, y para aplicar **modelos predictivos** en diversos contextos académicos y profesionales.

1.5 Niveles de medición

Medir en el campo de las ciencias exactas es comparar una magnitud con otra, tomada de manera arbitraria, denominada patrón y expresar cuantas veces la contiene. En el campo de las ciencias sociales medir es el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos. La forma de medir un conjunto de datos se denomina nivel de medición.

Para las variables estadísticas cualitativas tenemos los niveles de medición siguientes:

a) *Nivel nominal:*

En el cual los datos son clasificados destacando una cualidad que los identifica, en categorías sin un orden específico ver Tabla 1. Ejemplo:

Tabla 1. Ejemplo de nivel de medición nominal.

Categoría	Total
Si	40
No	60

Se clasifica los datos y realiza un conteo únicamente, los datos son mutuamente excluyentes (pertenecen a una sola categoría a la vez). Este nivel **no permite operaciones matemáticas** ni establecer jerarquías, pero sí son útiles para **clasificar y contar** elementos. Se suelen representar con **tablas de frecuencia o gráficos de barras/pastel**

b) *Nivel ordinal:*

Esta medición supone que los datos están clasificados en un orden lógico, es decir, una categoría definida como más alta o de mayor importancia que otra, por lo tanto, a más de ser las categorías de datos mutuamente excluyentes y siendo estas de naturaleza exhaustiva (analizada a detalle), se clasifican u ordenan de acuerdo con la característica particular que posean ver Tabla 2. Ejemplo:

Tabla 2. Ejemplo de nivel de medición ordinal.

Nivel socio económico	Total
Alto	10
Medio	20
Bajo	60

Este tipo de variable permite **ordenar** a los individuos u objetos según una característica, pero **no realizar operaciones matemáticas exactas** entre las categorías

Para las variables cuantitativas o numéricas se tiene:

c) Nivel de intervalo:

En este nivel la distancia entre los valores es importante. Las categorías de datos a más de ser mutuamente excluyentes, exhaustivas y tener un orden lógico, tienen las distancias iguales en las características, y son representadas por iguales diferencias en los números asignados a las categorías. Ejemplo: temperatura en Celsius o en Fahrenheit.

d) Nivel de razón:

Este nivel incluye las características de los tres niveles anteriores, aquí el punto cero es reconocido como la falta de todas las cualidades que son medidas. Ejemplos: sueldos en el sector de docencia universitaria, 180 cm es más alto que 175 cm, hay una distancia igual entre los valores, hay un punto cero absolutos (0 cm significa que no hay altura).

Elegir correctamente el nivel de medición es crucial, ya que **determina qué tipos de análisis estadísticos y gráficos se pueden aplicar.**

e) *Resumen de ejemplos*

Estadística descriptiva:

- Descripción de los Estados financieros.
- Control de Inventarios.
- Evaluación del desempeño de empleados.
- Satisfacción del cliente.

Estadística inferencial:

- Estimación de provisión para cuentas incobrables.
- Análisis de variación en costos de producción.
- Proyección de ventas futuras.
- Evaluación del impacto de un programa de capacitación.
- Análisis de encuestas de satisfacción al cliente.

Variables cualitativas: estado civil, género; profesión.

Variables cuantitativas continuas: edad, peso, altura.

Variables cuantitativas discretas: número de hermanos, número de libros.

Medición nominal: género, lugar de nacimiento, número de cédula.

Medición ordinal: calificación cualitativa en estadística, rangos militares, preparación académica.

Medición de intervalo: x es la variable que puede asumir: talla de ropa, temperatura en grados C, rendimiento académico de 0 a 10

Medición razón: longitud, peso, sueldo, edad.

Actividades de refuerzo

Se presenta una variable cuantitativa continua y de medición de escala de razón ver Tabla 3.

Tabla 3. Actividades de refuerzo para realizar.

Variable	Catégorica	Discreta	Continua	Escala de medición
Salario			X	Razón
Género				
Volumen de ventas				
Temperatura máxima diaria				
Edad				
Estatura en cm				
Profesión				
Peso en libras				
Nivel socio-económico				
Puntaje en unas tes de inteligencia				

CAPÍTULO II

2 RESUMEN DE DATOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS

2.1 Datos cualitativos y gráficas

Datos cualitativos: estos datos son los relativos a las "cualidades", este tipo de información relacionada con los adjetivos. Por ejemplo, si te pidieran que describieras tu más reciente experiencia de compra en un importante punto de venta, es posible utilizar los términos rápido, práctico, agradable, caro o inútil. Todos estos son ejemplos de la información cualitativa.

Estos datos son características del sujeto: estado civil, género, rango, pueden ser:

Binarios: tienen dos valores (Hombre/mujer, Verdadero/falso, Si/no)

Politómicos: tienen más de dos valores, el estado civil (casado/soltero/viudo/divorciado/unión libre).

Se puede medir en:

Nominales: No importa el orden (género; color de cabello, tipo de sangre, etc.).

Ordinales: El orden de los datos es relevante. (Clasificación, calificaciones, niveles, etc.)

2.1.1 Elementos de la tabla estadística:

Título: expresa en forma resumida la información que contiene y se coloca en la parte superior de la tabla. Debe ser breve, concreto y completo. Un título completo debe contener lo siguiente:

- La parte espacial, es decir, debe indicar institución o área geográfica a la que pertenecen los datos. Responde a la pregunta ¿A Dónde pertenece la información?
- El fenómeno que se está tratando o la naturaleza de los datos. Responde a la pregunta ¿Qué contiene la tabla?
- El criterio de clasificación de los datos. Responde a ¿Cómo se presenta el contenido de la tabla?
- El espacio temporal o periodo que abarca la información que se presenta. Responde: ¿A Qué Tiempo pertenecen los datos de la tabla?

Encabezado: está formado por la primera fila de la parte superior y nos indica las características (variables) del fenómeno estudiado. También se le denomina título de las columnas.

Columna Matriz: es la primera columna de la izquierda y contiene también variables del fenómeno en estudio. También se le denomina título de las filas.

Cuerpo: es el contenido mismo de la información de la tabla, se presenta en celdas o casillas de intersección, ordenadas por los títulos de las filas y columnas.

Fuente: indica la fuente de recolección de los datos presentados en la tabla, se coloca siempre en la parte inferior de la tabla.

Ejemplo Uno: Se Observa utilizando la hoja de cálculo Excel.

Pasos a realizar en la hoja de cálculo de Excel:

a) *Insertar los datos en la hoja de cálculo Excel Figura 1.*

GÉNERO DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS								
M	F	M	M	M	M	F	F	M
M	F	M	M	M	M	M	M	F
M	F	F	F	F	F	M	M	M
F	M	F	M	F	M	F	M	M
F	M	M	M	M	F	F	F	M
M	M	M	F	M	F	M	F	F
M	M	M	F	M	F	M	F	F
F	F	M	F	F	F	M	M	F
F	M	M	M	F	M	F	M	F
M	M	M	F	M	F	M	F	F
F	F	F	F	F	F	M	M	M
F	M	F	M	F	M	F	M	M
M	M	F	F	M	F	M	F	F
F	F	F	F	F	F	M	M	M
F	M	F	M	F	M	F	M	M

Figura 1. Datos de género de personas encuestadas variable género, M= Masculino
F= Femenino.

Pasos a realizar en la hoja de cálculo de Excel:

b) *Insertar los datos en la hoja de cálculo Excel Figura 2.*

GÉNERO DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS								
M	F	M	M	M	M	F	F	M
M	F	M	M	M	M	M	M	F
M	F	F	F	F	F	M	M	M
F	M	F	M	F	M	F	M	M
F	M	M	M	M	F	F	F	M
M	M	M	F	M	F	M	F	F
M	M	M	F	M	F	M	F	F
F	F	M	F	F	F	M	M	F
F	M	M	M	F	M	F	M	F
M	M	M	F	M	F	M	F	F
F	F	F	F	F	F	M	M	M
F	M	F	M	F	M	F	M	M
M	M	F	F	M	F	M	F	F
F	F	F	F	F	F	M	M	M
F	M	F	M	F	M	F	M	M

Figura 2. Datos de género ingresados en la hoja de Excel.

c) Clasifique las alternativas de respuesta ver Tabla 4.

Tabla 4. Clasificación de alternativas de respuesta.

Género	Frecuencia
F	
M	
Total	

d) Insertar la función *CONTAR.SI*: con la finalidad de saber cuántas personas son del género Femenino y Masculino Figura 3 y 4.

Género	frecuencia
F	
M	
TOTAL	

Figura 3. Ubicación de la celda donde va dar el resumen de las respuestas.

Género	frecuencia	
		+CONTAR.SI(B3:J17;B20:B21)
M		
TOTAL		

Figura 4. Selección del rango de la tabla de datos de género ingresados (B3:j17;B20:B21).

- e) Luego presionamos las tres teclas (en conjunto) CONTROL+SHIFT +ENTER, y autosuma, Figura 5.

Género	frecuencia
F	65
M	70
TOTAL	135

Figura 5. Tabla con datos resumen.

Cada frecuencia dividimos para el total, pero le aseguramos al total con F4 y multiplicamos por 100%, sale el primer resultado y luego procedemos a dar doble clic en el recuadro inferior derecho (o arrastramos desde el recuadro inferior derecho (color verde)), Más “enter” Figuras 6-9.

Género	frecuencia	% frecuencia
F	65	=+C20/\$C\$22*100
M	70	
TOTAL	135	

Figura 6. Porcentaje de frecuencia de la tabla estadística.

Género	frecuencia	% frecuencia
F	65	48,14814815
M	70	
TOTAL	135	




Figura 7. Ingreso de datos en la columna “% de frecuencia”.

Respuesta	frecuencia	%frecuencia
F	65	48,1481481
M	70	51,8518519
TOTAL	135	100




Figura 8. Sumatoria de la columna “% de frecuencia”.

Respuesta	frecuencia	%frecuencia
F	65	48
M	70	52
TOTAL	135	100

Figura 9. Decimales de los datos discreto se oculta dejando en números enteros.

Para Insertar la gráfica, se utiliza la ventana de la hoja de cálculo Excel, hacer clic en insertar, Figura 10

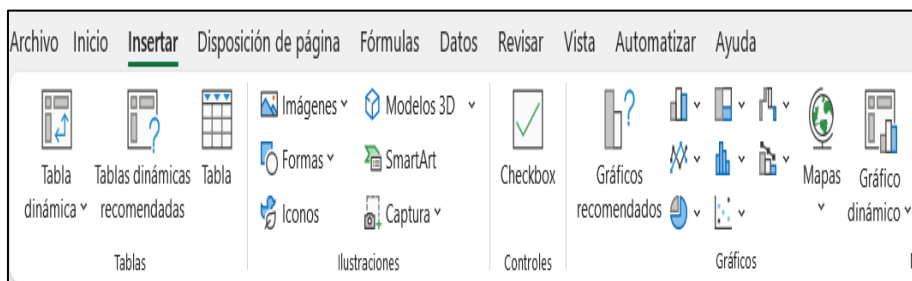


Figura 10. Ventana de objetos de la pestaña insertar.

Para representar en forma circular utilizamos los resultados de la columna **frecuencia** y para barras los de la columna **porcentajes de frecuencia** Figuras 11-12.

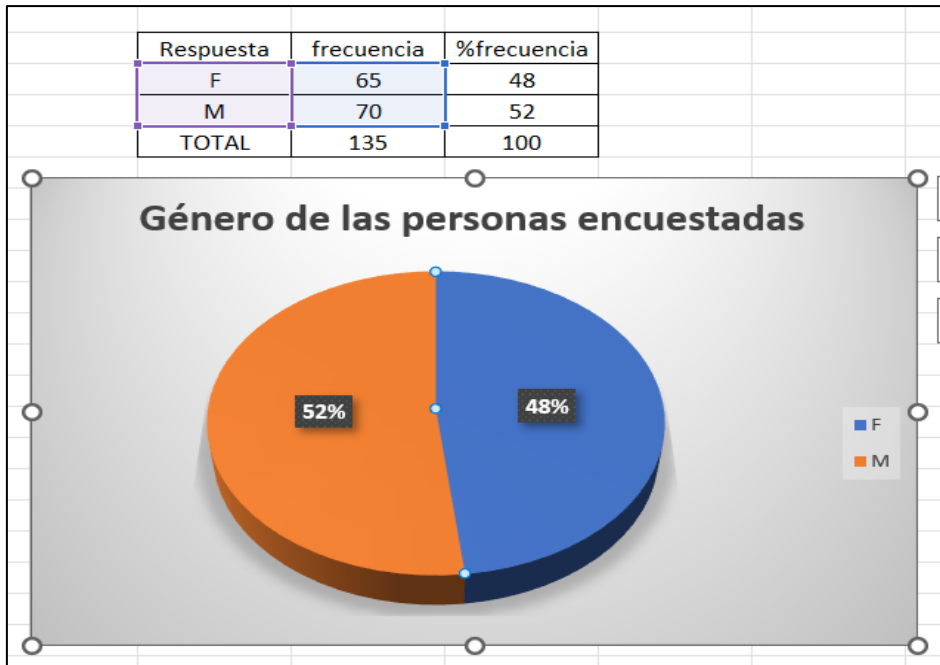


Figura 11. Gráfico tipo circular de la variable género.

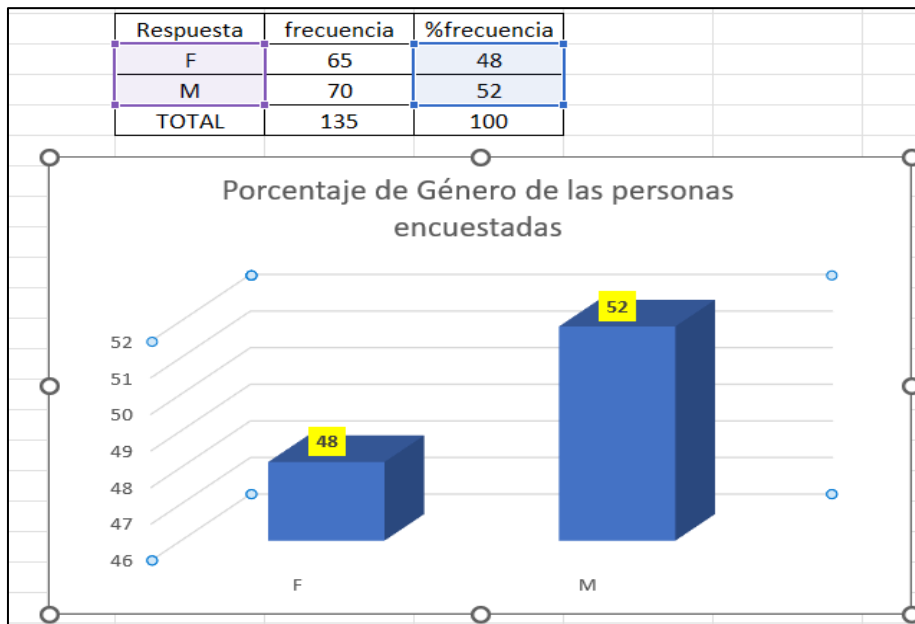


Figura 12. Gráfico tipo barras de la variable género.

Para la presentación de los informes se extrae la información y se aplica las recomendaciones sugeridas en el resumen de tabla estadística ver Tabla 5.

Ejemplo dos

Tabla 5. Nivel de satisfacción académica de estudiantes de la UEB 2023.

Satisfacción Académica de Estudiantes (X)	Número (f)
Bueno	520
Regular	680
Deficiente	750
Total	1950

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes, diciembre 2023.

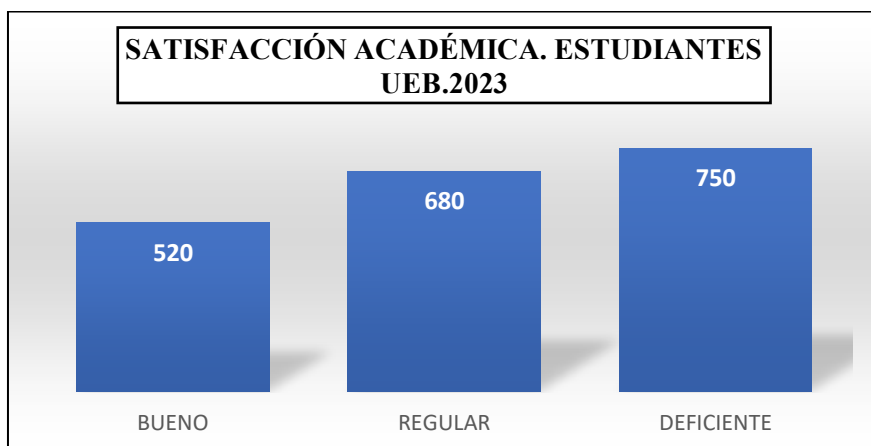


Figura 13. Gráfico tipo barras de la variable Satisfacción Académica.

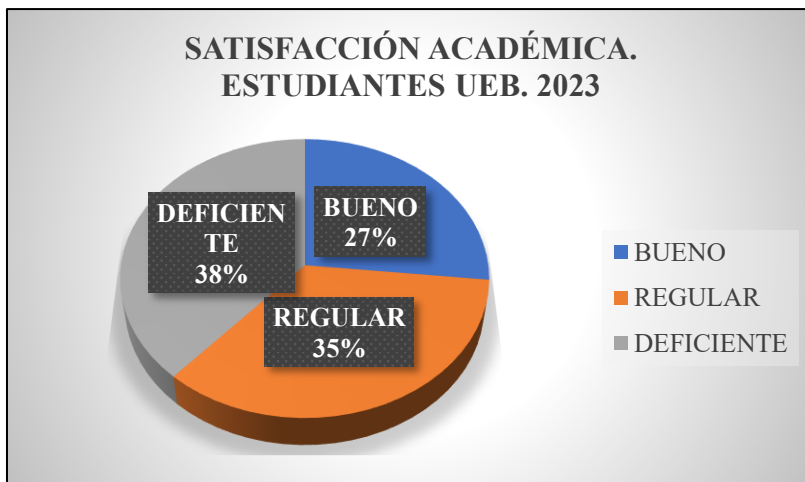


Figura 14. Gráfico tipo circular de la variable Satisfacción Académica.

Observación: para lograr una presentación clara y comprensible de los resultados, **se sugiere utilizar un único gráfico**, preferiblemente el **gráfico de barras**, ya que ofrece una visualización sencilla y efectiva de los datos. Es clave recordar que esta sección **no debe incluir conclusiones**. El objetivo es **interpretar los datos de forma objetiva**, sin adelantar juicios ni valoraciones finales

2.2 Datos cuantitativos discretos, continuos y gráficas

Datos cuantitativos discretos: Los datos discretos son aquellos que toman valores finitos o contables. Por ejemplo: el número de hijos en una familia, el número de veces que un evento ocurre o el número de estudiantes en una clase. Estos datos se representan típicamente mediante números enteros y no admiten valores intermedios.

Datos cuantitativos continuos: son aquellos que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango determinado. Por ejemplo: la altura de una persona, el tiempo que toma completar una tarea o la temperatura ambiental. Estos datos se representan generalmente mediante números

reales y pueden tener un número infinito de valores posibles dentro de un intervalo dado ver Tabla 5.

2.2.1 Pasos para resumir datos cuantitativos discretos y continuos:

Resumen de funciones para datos de serie simple con frecuencia.

- Cuenta (Función de Excel “CONTAR”)
- Máximo (Función de Excel “MAX”)
- Mínimo (Función de Excel “MIN”)
- Rango (diferencia del: máximo –mínimo)
- Resumen (Función de Excel “FRECUENCIA”)
- CONTROL+SCHIFT+ENTER
- AUTOSUMA

2.2.2 Ejemplo en Excel, aplicando las funciones

Tabla 6. Datos de calificaciones de 30 estudiantes en la asignatura de matemática financiera.

9	10	6	5	4	10
8	9	7	5	5	9
7	8	8	4	6	8
6	7	9	6	7	7
5	6	10	7	8	4

Fuente: Datos de calificaciones de estudiantes de la asignatura de matemática financiera.

	9	10	6	5	4	10
	8	9	7	5	5	9
	7	8	8	4	6	8
	6	7	9	6	7	7
	5	6	10	7	8	4
contar	=CONTAR(E3:J7)					

Figura 15. Ingreso de la Función de Excel “CONTAR” en la celda a calcular.

	9	10	6	5	4	10
	8	9	7	5	5	9
	7	8	8	4	6	8
	6	7	9	6	7	7
	5	6	10	7	8	4
contar	30					

Figura 16. Resultado obtenido a partir de realizar “enter”.

	9	10	6	5	4	10
	8	9	7	5	5	9
	7	8	8	4	6	8
	6	7	9	6	7	7
	5	6	10	7	8	4
contar	30					
Máximo	=max(E3:J7)					

Figura 17. Ingreso de la Función de Excel “MAX” (Máximo) en la celda a calcular.

	9	10	6	5	4	10
	8	9	7	5	5	9
	7	8	8	4	6	8
	6	7	9	6	7	7
	5	6	10	7	8	4
contar	30					
Máximo	10					

Figura 18. Resultado obtenido a partir de realizar “enter”.

	9	10	6	5	4	10
	8	9	7	5	5	9
	7	8	8	4	6	8
	6	7	9	6	7	7
	5	6	10	7	8	4
contar		30				
Máximo		10				
Mínimo		=MIN(E3:J7)				

Figura 19. Ingreso de la Función de Excel “MIN” (Mínimo) en la celda a calcular.

	9	10	6	5	4	10
	8	9	7	5	5	9
	7	8	8	4	6	8
	6	7	9	6	7	7
	5	6	10	7	8	4
contar		30				
Máximo		10				
Mínimo		4				

Figura 20. Resultado obtenido a partir de realizar “enter”.

Máximo	10
Mínimo	4
Rango	=E10-E11

Figura 21. Ingreso de la obtención rango (diferencia del: máximo –mínimo).

Máximo	10
Mínimo	4
Rango	6

Figura 22. Resultado obtenido a partir de realizar “enter”.

Si el rango da como respuesta hasta 12, entonces se puede resumir en una **serie simple con frecuencia**, caso contrario habrá que utilizar la técnica de intervalos.

Calificación
4
5
6
7
8
9
10

Figura 23. Ingreso de la obtención Función de Excel “FRECUENCIA” (resumen).

En otra columna se marcan (sombrea) y se utiliza la función frecuencia, donde los datos son las calificaciones señaladas en forma de matriz y grupos son las calificaciones resumidas Figuras 24-27.

	9	10	6	5	4	10
	8	9	7	5	5	9
	7	8	8	4	6	8
	6	7	9	6	7	7
	5	6	10	7	8	4
contar	30		Calificación	frecuencia (f)		
Máximo	10		=FRECUENCIA(E3:J7;G10:G16)			
Mínimo	4		5			
Rango	6		6			
			7			
			8			
			9			
			10			

Figura 24. Proceso de la tabla de frecuencia de la variable calificación.

	9	10	6	5	4	10
	8	9	7	5	5	9
	7	8	8	4	6	8
	6	7	9	6	7	7
	5	6	10	7	8	4
contar	30		Calificación		frecuencia (f)	
Máximo	10		4		3	
Mínimo	4		5		4	
Rango	6		6		5	
			7		6	
			8		5	
			9		4	
			10		3	

Figura 25. Obtención de la tabla de frecuencia de la variable calificación, CONTROL+SHIFT+ENTER.

Calificación	frecuencia (f)
4	3
5	4
6	5
7	6
8	5
9	4
10	3

{3;4;5;6;5;4;3}

=SUMA(H10:H16)

SUMA(número1; [número2]; ...)

Figura 26. Proceso de la obtención autosuma de la tabla de frecuencia de la variable calificación.

Calificación	frecuencia (f)
4	3
5	4
6	5
7	6
8	5
9	4
10	3
TOTAL	30

Figura 27. Obtención autosuma de la tabla de frecuencia de la variable calificación a partir de realizar “enter”.

Una vez resumido los datos, se procede a construir la tabla estadística de frecuencias.

PORCENTAJE DE FRECUENCIAS (%f), cada frecuencia dividimos para el total y aseguramos con F4 y multiplicamos por 100 Figuras 28-29.

Calificación	frecuencia (f)	%f
4	3	$= (C12 / \$C\$19) * 100$
5	4	
6	5	
7	6	
8	5	
9	4	
10	3	
TOTAL	30	

Figura 28. Obtención del porcentaje de frecuencia de la variable calificación a partir de realizar “enter”.

Calificación	frecuencia (f)	%f
4	3	10
5	4	
6	5	
7	6	
8	5	
9	4	
10	3	
TOTAL	30	

Figura 29. Ingreso de todos los datos de la columna %f de la variable calificación a partir de realizar doble clic.

Para obtener los siguientes resultados se da doble clic en el recuadro color verde que está en la parte inferior derecha y luego realizamos la autosuma Figura 30 -32.

Calificación	frecuencia (f)	%f
4	3	10
5	4	13,3333333
6	5	16,6666667
7	6	20
8	5	16,6666667
9	4	13,3333333
10	3	10
TOTAL	30	

Figura 30. Resultados de la columna “%f” de la variable calificación a partir de realizar doble clic.

Calificación	frecuencia (f)	%f
4	3	10
5	4	13,3333333
6	5	16,6666667
7	6	20
8	5	16,6666667
9	4	13,3333333
10	3	10
TOTAL	=SUMA(I10:I16)	

Figura 31. Proceso de la autosuma de la columna “% f” de la variable calificación a partir de realizar doble clic.

Calificación	frecuencia (f)	%f
4	3	10
5	4	13,3333333
6	5	16,6666667
7	6	20
8	5	16,6666667
9	4	13,3333333
10	3	10
TOTAL	30	100

Figura 32. Resultados de la columna “% f” de la variable calificación a partir de realizar doble clic.

Con fines de información, se procede a disminuir los decimales para la interpretación sea de forma discreta Figuras 33-34

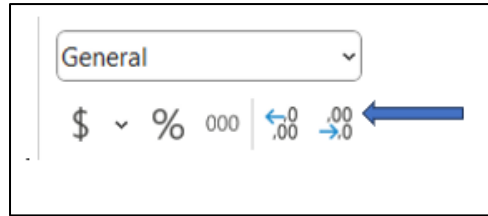


Figura 33. Disminución de decimales de la columna “%f” de la variable calificación.

Calificación	frecuencia (f)	%f
4	3	10
5	4	13
6	5	17
7	6	20
8	5	17
9	4	13
10	3	10
TOTAL	30	100

Figura 34. Resultados finales de la columna %f de la variable calificación.

Observación: El resultado no debe superar el 100%

Obtención de la Frecuencia acumulada: se inicia desde la frecuencia de la menor calificación Figuras 35-39.

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa
4	3	10	=H10
5	4	13	
6	5	17	
7	6	20	
8	5	17	
9	4	13	
10	3	10	
TOTAL	30	100	

Figura 35. Proceso de la frecuencia acumulada “fa” de la variable calificación.

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa
4	3	10	3
5	4	13	
6	5	17	
7	6	20	
8	5	17	
9	4	13	
10	3	10	
TOTAL	30	100	

Figura 36. Obtención del primer valor de la frecuencia acumulada “fa” de la variable calificación, “enter”.

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa
4	3	10	3
5	4	13	=J10+H11
6	5	17	
7	6	20	
8	5	17	
9	4	13	
10	3	10	
TOTAL	30	100	

Figura 37. Obtención del segundo valor de la frecuencia acumulada “fa” de la variable calificación, “enter”.

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa
4	3	10	3
5	4	13	7
6	5	17	
7	6	20	
8	5	17	
9	4	13	
10	3	10	
TOTAL	30	100	

Figura 38. Ingreso de datos frecuencia acumulada “fa” de la variable calificación.

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa
4	3	10	3
5	4	13	7
6	5	17	
7	6	20	
8	5	17	
9	4	13	
10	3	10	
TOTAL	30	100	

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa
4	3	10	3
5	4	13	7
6	5	17	12
7	6	20	18
8	5	17	23
9	4	13	27
10	3	10	30
TOTAL	30	100	

Figura 39. Resultado final frecuencia acumulada “fa” de la variable calificación.

El resultado final debe ser igual a la suma de las frecuencias, en este caso es 30.

Porcentaje Acumulado, se inicia desde la frecuencia acumulada, pero en este caso partimos del porcentaje de la menor calificación en este caso 10% Figuras 40-44.

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa	%F
4	3	10	3	=10
5	4	13	7	
6	5	17	12	
7	6	20	18	
8	5	17	23	
9	4	13	27	
10	3	10	30	
TOTAL	30	100		

Figura 40. Porcentaje Acumulado “%f” de la variable calificación.

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa	%F
4	3	10	3	10
5	4	13	7	
6	5	17	12	
7	6	20	18	
8	5	17	23	
9	4	13	27	
10	3	10	30	
TOTAL	30	100		

Figura 41. Porcentaje Acumulado “%f” de la variable calificación, “=+enter”.

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa	%F
4	3	10	3	10
5	4	13	7	=K10+I11
6	5	17	12	
7	6	20	18	
8	5	17	23	
9	4	13	27	
10	3	10	30	
TOTAL	30	100		

Figura 42. Datos de la columna porcentaje acumulado %f de la variable calificación, sumar el siguiente porcentaje “+ enter”, en este caso 13%.

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa	%F
4	3	10	3	10
5	4	13	7	23
6	5	17	12	
7	6	20	18	
8	5	17	23	
9	4	13	27	
10	3	10	30	
TOTAL	30	100		

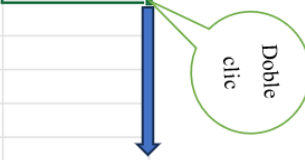


Figura 43. Proceso de ingreso de datos de la columna Porcentaje Acumulado “%f”.

Luego en el recuadro color verde se da doble clic o arrastra hasta antes de la fila del total.

Calificación	frecuencia (f)	%f	fa	%F
4	3	10	3	10
5	4	13	7	23
6	5	17	12	40
7	6	20	18	60
8	5	17	23	77
9	4	13	27	90
10	3	10	30	100
TOTAL	30	100		

Figura 44. Llenado de datos columna Porcentaje Acumulado “%F”.

Interpretación:

En la interpretación tomar muy en cuenta lo siguiente: Se debe escoger que tipo de frecuencia para el análisis, se recomienda:

- Si lo realizan el análisis solo la frecuencia absoluta, proceder como en el caso anterior.
- Si analizamos los porcentajes frecuencia acumulada, debemos anotar primeramente las palabras *desde y hasta*, dar los valores numéricos respectivos.
- Tomar en consideración los porcentajes elevados y los menores. (en otras palabras, lo que más llama la atención).

Para graficar estos datos debemos considerar lo siguiente **Una Gráfica Equivale a Mil Palabras**, es decir escoger un gráfico sencillo pero comunicativo, de igual manera para mayor exactitud hay que realizarlo en la hoja de cálculo Excel Figura 45.

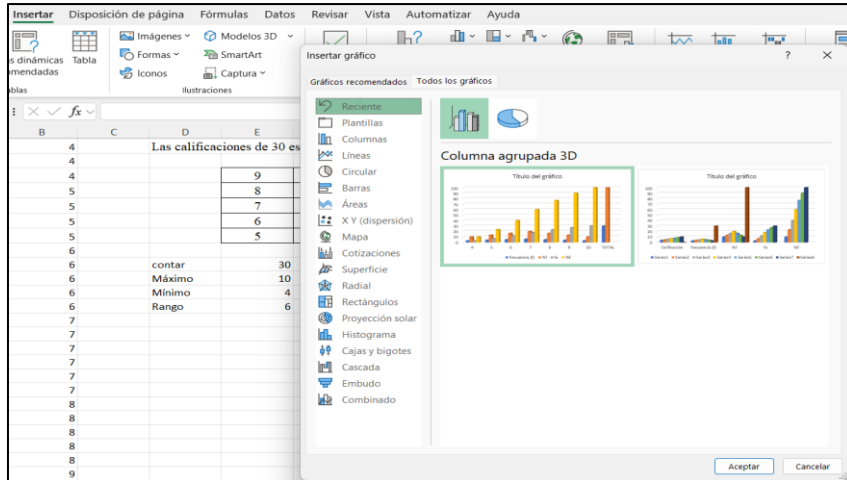


Figura 45. Gráfica de datos columna porcentaje acumulado “%f”.

Para datos continuos se procede de igual manera que la tabla estadística de datos discretos. Para resumir los datos, se inserta toda la matriz en una sola columna y luego se utiliza la función ordenar de menor a mayor Figuras 46-47.

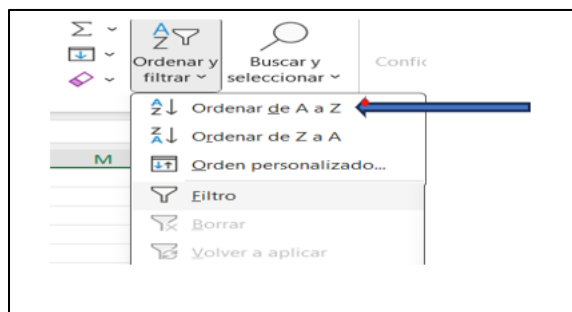


Figura 46. Función ordenar de menor a mayor.

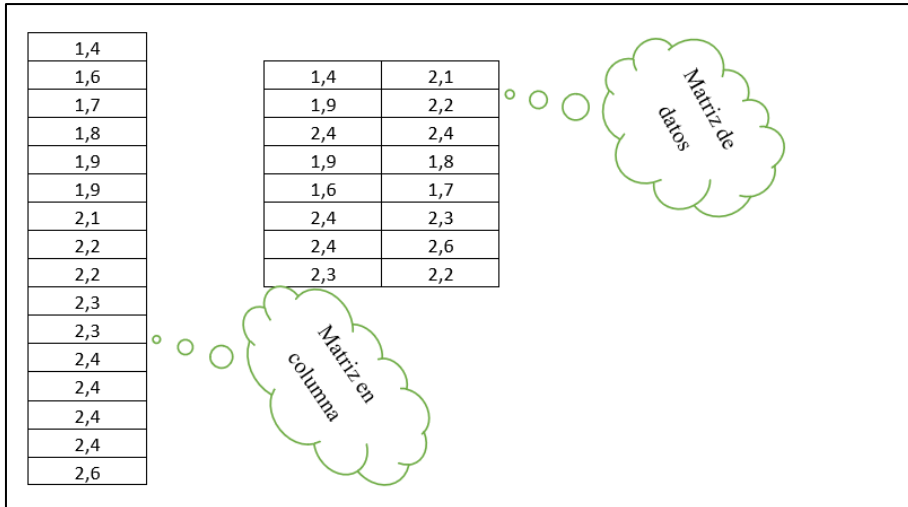


Figura 47. Matrices de columna y de datos.

Se resume insertar la función FRECUENCIA, en datos se marca de datos y en grupos los clasificados Figuras 48-49.

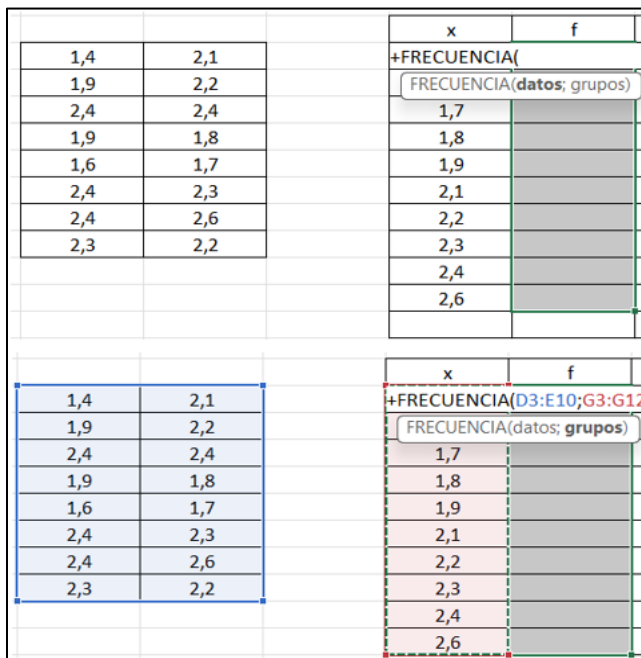


Figura 48. Función frecuencia, seleccionando la matriz de datos, (control-shift-enter).

x	f
1,4	1
1,6	1
1,7	1
1,8	1
1,9	2
2,1	1
2,2	2
2,3	2
2,4	4
2,6	1
	16

Figura 49. Ingreso de valores de la columna frecuencia, (función autosuma).

Para el cálculo de las frecuencias se aplica el mismo proceso realizados en la serie simple con frecuencia de datos discretos ver Tabla 7.

Tabla 7. Distancia de la vivienda a la UEB.

X (Km)	F	%f	fa	%F
1,4	1	6	1	6
1,6	1	6	2	13
1,7	1	6	3	19
1,8	1	6	4	25
1,9	2	13	6	38
2,1	1	6	7	44
2,2	2	13	9	56

2,3	2	13	11	69
2,4	4	25	15	94
2,6	1	6	16	100
	16	100		

Fuente: encuesta aplicada a estudiantes, diciembre 2023.

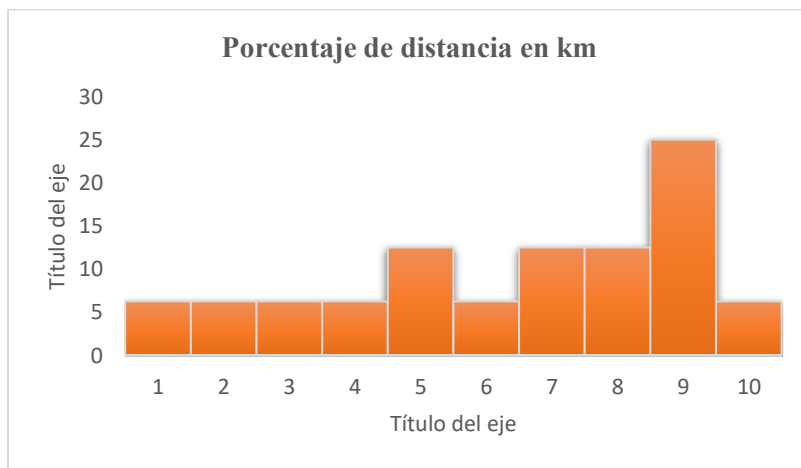


Figura 50. Gráfico de barras de la variable distancia.

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes, diciembre 2023.

2.3 Resumen de datos por intervalos discretos y continuos

Funciones para datos cuantitativos con intervalos

1. Cuenta (Función de Excel “CONTAR”)
2. Máximo (Función de Excel “MAX”)
3. Mínimo (Función de Excel “MIN”)
4. Rango (diferencia del: máximo –mínimo)

5. Calcular en número de intervalos por medio de las siguientes fórmulas:

$$m = \sqrt{n}; \quad m = 1 + 3,322 \log (n) \text{ (Regla de Sturges);}$$

$$m = 2^k \geq n$$

6. Se calcula el ancho del intervalo por medio de la fórmula: $i = \frac{R}{m}$
7. Se realiza el ajuste necesario para organizar los datos.
8. Resumen (Función de Excel “FRECUENCIA”)
9. CONTROL+SCHIFT+ENTER
10. AUTOSUMA
11. Se calcula el punto medio.

De la misma manera se procede a resumir utilizando la hoja de cálculo Excel.

2.3.1 Ejemplo

Con los siguientes datos (\$) realizar una distribución de frecuencias, resumiendo con intervalos Figura 51.

158	176	165	179	168	159	179	162	176	168	184	173	175	169	173	170
179	177	178	175	176	174	173	184	191	179	174	177	163	179	187	168
158	180	181	160	176	171	179	160	163	176	178	178	170	175	173	181
175	168	177	176	176	178	169	176	186	175	184	180	162	178	188	165
171	176	189	178	161	183	175	171	171	187	177	172	168	186	174	180
178	174	181	163	182	177	165	176	186	177	189	168	188	181	177	175
189	171	177	166	184	189	175	183	180	181	166	179	188	185	178	176
164	185	179	178	176	176	186	171	176	175	177	179	176	180	183	184
180	172	188	165	179	184	186	187	170	167	176	182	188	186	170	178
171	181	190	172	165	193	186	187	170	167	176	182	188	186	170	178
175	168	177	176	176	178	169	176	186	175	184	180	162	178	188	165
171	176	189	178	161	183	175	171	171	187	177	172	168	186	174	180
178	174	181	163	182	177	165	176	186	177	189	168	188	181	177	175

Figura 51. Base de datos para trabajar.

Tabla 8. Resumen de datos.

Datos	
CONTAR (n)	208
MAX	193
MIN	158
R	35

2.3.2 Cálculo de intervalos:

Se calcula el número de intervalos por medio de las siguientes fórmulas:

$$m = \sqrt{n}; m = 1 + 3,322 \log n \text{ (Regla de sturgers)} \quad m = 2^k \geq n$$

Donde

m = número de intervalos

n = total de datos

k = un número que dé como resultado igual o mayor que el total de datos.

La **regla de Sturges** es la fórmula más popular para calcular el número de intervalos.

DATOS		
CONTAR (n)	208	
MAX	193	
MIN	158	157
R	35	
m	=1+3,322*LOG(C17;10)	

Figura 52. Cálculo de la regla de Sturges (m) "+enter".

DATOS		
CONTAR (n)	208	
MAX	193	
MIN	158	
R	35	
m	8,7006064	9

Figura 53. Cálculo de la regla de surges por redondeo inmediato superior.

Se calcula el ancho del intervalo por medio de la fórmula: $i = \frac{R}{m}$ Figura 54-55.

DATOS		
CONTAR (n)	208	
MAX	193	
MIN	158	
R	35	
m	8,7006064	9
i	=C20/D21	4

Figura 54. Ancho del intervalo “+ enter”.

DATOS		
CONTAR (n)	208	
MAX	193	
MIN	158	
R	35	
m	8,7006064	9
i	3,88888889	4

Figura 55. Resultado del ancho del intervalo “+ enter”.

Se redondea al inmediato superior.

Se realiza el ajuste necesario para organizar los datos, en este caso multiplicamos el número de intervalos por el ancho del mismo (en este caso los aproximados 9×4), este resultado debe ser superior o igual al rango real, pero jamás MENOR.

El resultado de 9×4 (36 toma el nombre de rango teórico), restamos el rango real. ($36 - 35 = 1$), el resultado se procede a restar a número menor (mínimo) o sumar a número mayor (máximo), cuando es otro resultado debe ser proporcional, ejemplo si nos da la resta 3, restamos 2 al número menor y sumamos 1 al número mayor o viceversa.

Se organiza los límites Figura 56.

	li	ls
1	158	161
2	162	165
3	166	169
4	170	173
5	174	177
6	178	181
7	182	185
8	186	189
9	190	193

Figura 56. Organización de los límites.

Comprobamos el número de intervalos (9) de igual forma el ancho del mismo (debemos comenzar a contar iniciando en el número, es decir 158,159,160 y 161) que el ancho del intervalo 4.

Calculamos el punto medio aplicando la función del Excel PROMEDIO Figura 57-58.

	li	ls	xm
1	158	=PROMEDIO(G20:H20)	
2	162	PROMEDIO(número 1; [r	
3	166	169	
4	170	173	
5	174	177	
6	178	181	
7	182	185	
8	186	189	
9	190	193	

Figura 57. Determinación del punto medio a partir de la función (promedio + enter).

	li	ls	xm
1	158	161	159,5
2	162	165	
3	166	169	
4	170	173	
5	174	177	
6	178	181	
7	182	185	
8	186	189	
9	190	193	




Figura 58. Determinación del punto medio a partir de la función (promedio + enter).

Para los otros puntos medios solamente arrastramos o damos doble clic en el recuadro color verde inferior Figura 59.

	li	ls	xm
1	158	161	159,5
2	162	165	163,5
3	166	169	167,5
4	170	173	171,5
5	174	177	175,5
6	178	181	179,5
7	182	185	183,5
8	186	189	187,5
9	190	193	191,5

Figura 59. Determinación del punto medio a partir de la función (promedio + enter).

Resumen (Función de Excel “FRECUENCIA”, los datos se señala los datos no condensados (originales); en grupos se marca los datos del límite superior (ls) Figuras 60-62.

158	176	165	179	168	159	179	162	176	168	184	173	175	169	173	170
179	177	178	175	176	174	173	184	191	179	174	177	163	179	187	168
158	180	181	160	176	171	179	160	163	176	178	178	170	175	173	181
175	168	177	176	176	178	169	176	186	175	184	180	162	178	188	165
171	176	189	178	161	183	175	171	171	187	177	172	168	186	174	180
178	174	181	163	182	177	165	176	186	177	189	168	188	181	177	175
189	171	177	166	184	189	175	183	180	181	166	179	188	185	178	176
164	185	179	178	176	176	186	171	176	175	177	179	176	180	183	184
180	172	188	165	179	184	186	187	170	167	176	182	188	186	170	178
171	181	190	172	165	193	186	187	170	167	176	182	188	186	170	178
175	168	177	176	176	178	169	176	186	175	184	180	162	178	188	165
171	176	189	178	161	183	175	171	171	187	177	172	168	186	174	180
178	174	181	163	182	177	165	176	186	177	189	168	188	181	177	175

Figura 60. Base de datos a trabajar en Excel.

li	ls	xm	f	
158	161	=FRECUENCIA(D2:S14;H20:H28)		
162	165	FRECUENCIA(datos; grupos)		
166	169	167,5		#j
170	173	171,5		#j
174	177	175,5		#j
178	181	179,5		#j
182	185	183,5		#j
186	189	187,5		#j

Figura 61. Ingreso de datos condensados utilizando la función frecuencia (CONTROL + SHIFT + ENTER y autosuma).

li	ls	xm	f
158	161	159,5	7
162	165	163,5	15
166	169	167,5	16
170	173	171,5	24
174	177	175,5	55
178	181	179,5	41
182	185	183,5	17
186	189	187,5	30
190	193	191,5	3
TOTAL			208

Figura 62. Datos condesados generados por la función frecuencia.

Para el cálculo de las otras frecuencias procedemos como en los casos anteriores, de la misma manera para las gráficas e interpretación Figura 63.

	li	ls	xm	f	%f	fa	%F
1	158	161	159,5	7	3	7	3
2	162	165	163,5	15	7	22	11
3	166	169	167,5	16	8	38	18
4	170	173	171,5	24	12	62	30
5	174	177	175,5	55	26	117	56
6	178	181	179,5	41	20	158	76
7	182	185	183,5	17	8	175	84
8	186	189	187,5	30	14	205	99
9	190	193	191,5	3	1	208	100
TOTAL				208	100		

Figura 63. Datos condesados generados por la función frecuencia.

2.4 Uso del MegaStat

El complemento **MegaStat** es una herramienta muy útil que se integra directamente en Excel para facilitar el trabajo con datos estadísticos. Gracias a su diseño intuitivo, permite realizar análisis complejos, como cálculos de tendencia central, regresión o pruebas de hipótesis, de manera rápida y sin complicaciones.

Lo que normalmente tomaría muchos pasos y fórmulas en Excel, MegaStat lo resume en pocos clics, ayudando a evitar errores y a ahorrar tiempo. Por esta razón, se ha convertido en un aliado valioso tanto para estudiantes que inician en la estadística como para docentes que buscan dinamizar sus clases (Levine et al., 2020).

2.4.1 *Instalación del Megastat*

Instalar MegaStat es bastante sencillo. Se añade como un complemento (Add-in) dentro de Excel y, una vez activado, aparece en la pestaña de "Complementos" del programa. Para que funcione correctamente, es importante habilitar las macros y asegurarse de estar utilizando una versión de Excel 2016 o posterior.

Una de sus mayores ventajas es que no necesitas aprender un nuevo programa desde cero. A diferencia de otros softwares estadísticos más complejos, MegaStat aprovecha el entorno familiar de Excel, lo que facilita mucho su uso, sobre todo para quienes recién comienzan en el análisis de datos (Triola, 2018).

Complemento de Excel, hay que descargar de internet, y los datos deben estar en columna Figura 64.



Figura 64. Ingreso del complemento MegaStat en la barra de datos.

2.4.2 *Funciones principales de Megastat*

MegaStat ofrece una variedad de herramientas que facilitan el análisis estadístico directamente desde Excel. Entre sus funciones más destacadas están:

- **Tablas de frecuencias:** para organizar datos cualitativos, discretos o continuos de forma clara y comprensible.
- **Medidas descriptivas:** como media, mediana, moda, varianza, desviación estándar, asimetría y curtosis, útiles para entender el comportamiento general de los datos.
- **Gráficos automáticos:** genera histogramas, polígonos de frecuencia y gráficos circulares con solo unos clics, lo que ahorra tiempo y mejora la presentación de resultados.
- **Modelos de correlación y regresión:** tanto lineal simple como múltiple, ideales para explorar relaciones entre variables.
- **Pruebas estadísticas:** incluye pruebas como chi-cuadrado, t de Student y ANOVA, esenciales para el análisis inferencial.
- **Ejemplo práctico:** Si estás analizando los salarios de 50 empleados, MegaStat te permite, en un solo paso, generar una tabla de frecuencias, un histograma y un resumen completo con medidas estadísticas clave. Así, puedes obtener una visión general del comportamiento de los datos sin complicarte con cálculos manuales (Montgomery & Runger, 2018).

2.4.3 *Funciones principales de Megastat*

Una de las principales ventajas de MegaStat es su capacidad para generar de forma automática tablas y gráficos estandarizados, lo que simplifica considerablemente la presentación de datos. Con solo unos pasos, el

usuario puede obtener representaciones visuales claras y exportarlas directamente a la hoja de cálculo en Excel. Esta funcionalidad resulta especialmente valiosa en entornos académicos, donde la claridad visual y la presentación efectiva de resultados son fundamentales para una buena interpretación (Field, 2018) Figuras 65-69.

a) *Ejercicio 1 con datos cualitativos*

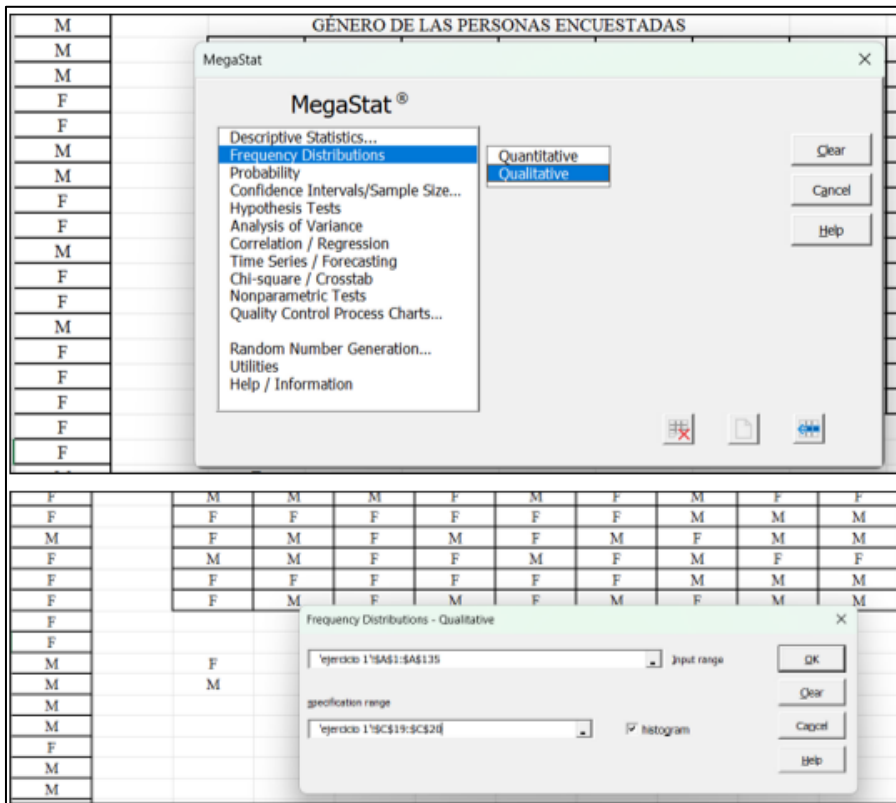


Figura 65. Ingreso de datos cualitativos a MegaStat.

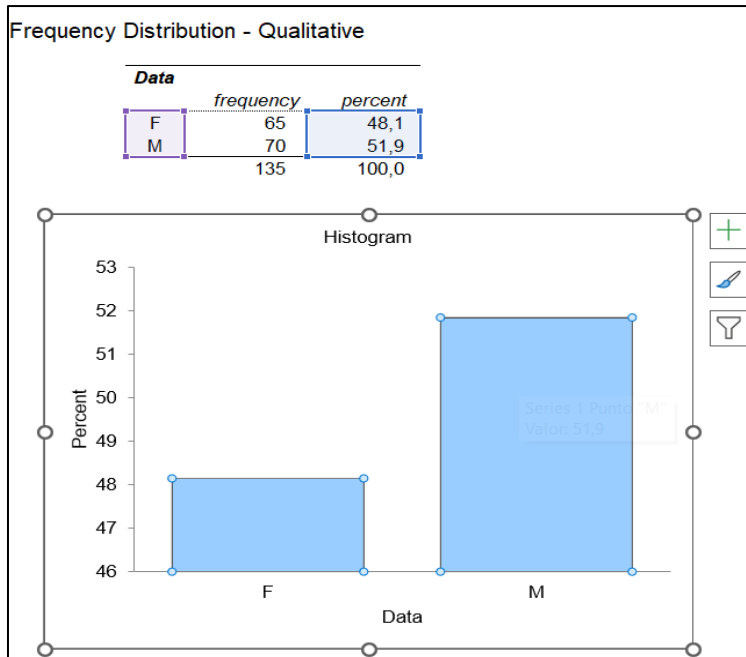


Figura 66. Histograma generado en MegaStat.

Los resultados se pueden traducir o cambiar al idioma español para la comprensión de los lectores.

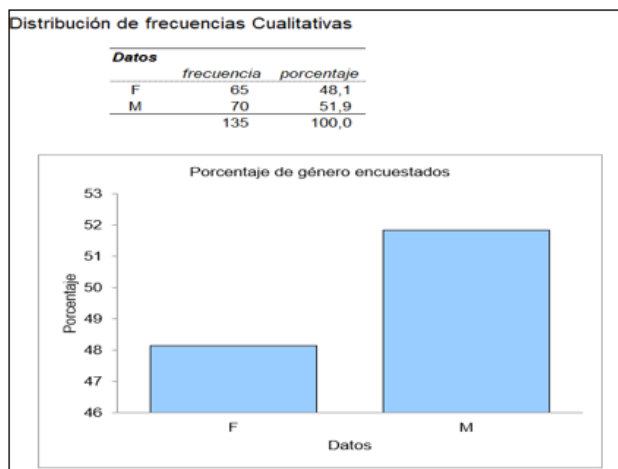


Figura 67. Cambio de información de histograma generado en MegaStat.

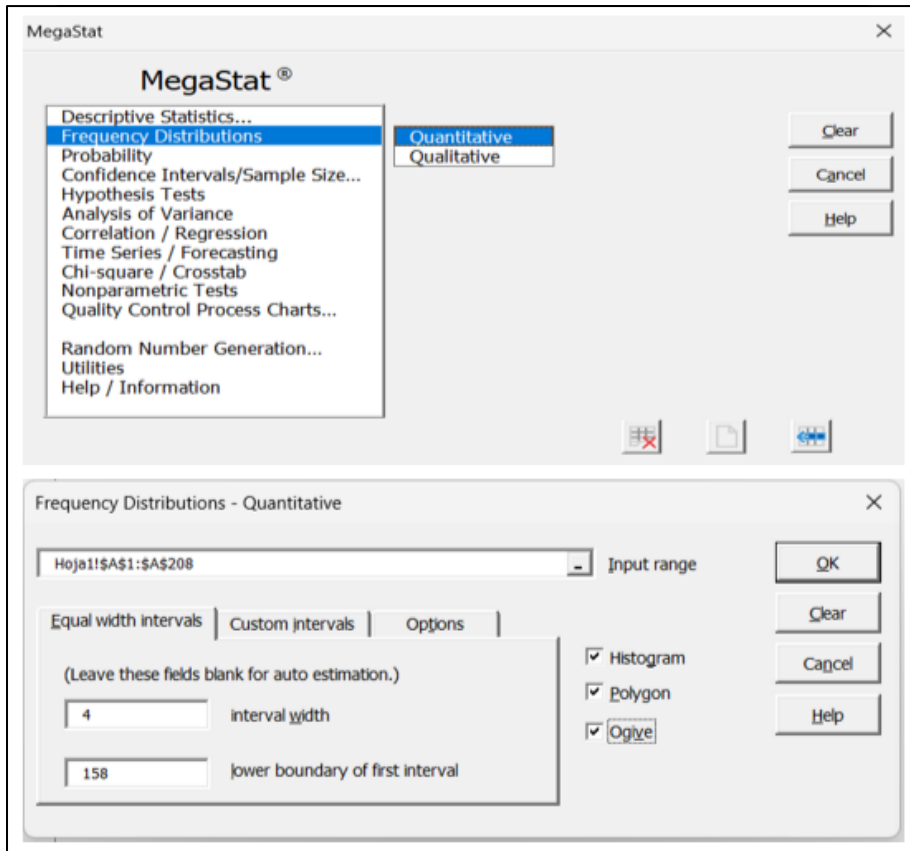


Figura 68. Tabla de frecuencia generado en MegaStat, "+ OK".

Frequency Distribution - Quantitative

Data								<i>cumulative</i>	
<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>midpoint</i>	<i>width</i>	<i>frequency</i>	<i>percent</i>	<i>frequency</i>	<i>percent</i>		
158	< 162	160	4	7	3,4	7	3,4		
162	< 166	164	4	15	7,2	22	10,6		
166	< 170	168	4	16	7,7	38	18,3		
170	< 174	172	4	24	11,5	62	29,8		
174	< 178	176	4	55	26,4	117	56,3		
178	< 182	180	4	41	19,7	158	76,0		
182	< 186	184	4	17	8,2	175	84,1		
186	< 190	188	4	30	14,4	205	98,6		
190	< 194	192	4	3	1,4	208	100,0		
				208	100,0				

Figura 69. Resultados de tabla de frecuencia generado en MegaStat.

Los datos de inglés se pueden cambiar al español Figuras 70-71.

Datos							acumulado	
li	ls	punto medio	ancho	frecuencia	porcentaje	frecuencia	porcentaje	
158	<	162	160	4	7	7	3,4	
162	<	166	164	4	15	22	10,6	
166	<	170	168	4	16	38	18,3	
170	<	174	172	4	24	62	29,8	
174	<	178	176	4	55	117	56,3	
178	<	182	180	4	41	158	76,0	
182	<	186	184	4	17	175	84,1	
186	<	190	188	4	30	205	98,6	
190	<	194	192	4	3	208	100,0	
				208	100,0			

Figura 70. Cambio de idioma generado en MegaStat.

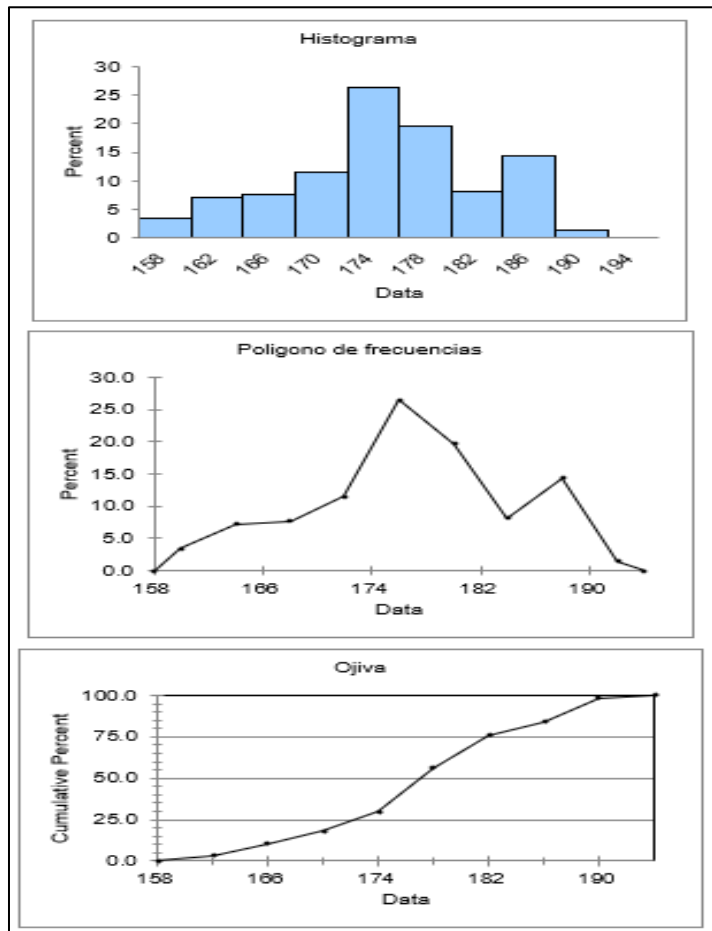


Figura 71. Gráficos automáticos por MegaStat.

b) *Ejercicio 2 con datos cualitativos Figuras 72-75.*

LUGAR DE RESIDENCIA									
Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Echeandía	
Chimbo	Guaranda	Chimbo	Chimbo	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	Echeandía	
San Miguel	Guaranda	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	Echeandía	
Echeandía	Guaranda	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Echeandía	San Miguel	Echeandía	Echeandía	
Las Naves	Guaranda	Echeandía	Las Naves	Las Naves	Las Naves	San Miguel	Las Naves	Las Naves	
Caluma	Caluma	Echeandía	Las Naves	Caluma	Caluma	San Miguel	Las Naves	Caluma	
Chillanes	Chillanes	Echeandía	Las Naves	Chillanes	Chillanes	Chillanes	Las Naves	Chillanes	
Guaranda	Chillanes	Guaranda	Las Naves	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Las Naves	Guaranda	
Chimbo	Chillanes	Chimbo	Las Naves	Chimbo	Chimbo	Chimbo	Las Naves	Chimbo	
San Miguel	Chillanes	San Miguel	Las Naves	San Miguel	San Miguel	San Miguel	Las Naves	San Miguel	
Echeandía	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Las Naves	Echeandía	
Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	

Figura 72. Información para trabajar en MegaStat.

LUGAR DE RESIDENCIA									
Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Echeandía
Chimbo	Guaranda	Chimbo	Chimbo	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	Echeandía
San Miguel	Chimbo	Guaranda	Chimbo	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	Echeandía
Echeandía	San Miguel	Guaranda	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	San Miguel	Echeandía
Las Naves	Echeandía	Guaranda	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Echeandía	San Miguel	Echeandía	Echeandía
Caluma	Las Naves	Guaranda	Echeandía	Las Naves	Las Naves	Las Naves	San Miguel	Las Naves	Las Naves
Chillanes	Caluma	Caluma	Echeandía	Las Naves	Caluma	Caluma	San Miguel	Las Naves	Caluma
Guaranda	Chillanes	Chillanes	Echeandía	Las Naves	Chillanes	Chillanes	Chillanes	Las Naves	Chillanes
Chimbo	Guaranda	Chillanes	Guaranda	Las Naves	Guaranda	Guaranda	Guaranda	Las Naves	Guaranda
San Miguel	Chimbo	Chillanes	Chimbo	Las Naves	Chimbo	Chimbo	Chimbo	Las Naves	Chimbo
Echeandía	San Miguel	Chillanes	San Miguel	Las Naves	San Miguel	San Miguel	San Miguel	Las Naves	San Miguel
Las Naves	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Echeandía	Las Naves	Echeandía
Guaranda	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Las Naves	Echeandía
Guaranda									
Guaranda	Guaranda								
Guaranda	Chimbo								
Guaranda	San Miguel								
Caluma	Echeandía								
Chillanes	Las Naves								
Chillanes	Caluma								
Chillanes	Chillanes								
Echeandía									
Las Naves									
Guaranda									

Frequency Distributions - Qualitative

input range: CANTONES!\$A\$1:\$A\$108

specification range: CANTONES!\$C\$15:\$C\$21

histogram

OK Clear Cancel Help

Figura 73. Proceso de trabajar en MegaStat.

Frequency Distribution - Qualitative		
Cantones	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Guaranda	18	16,7
Chimbo	9	8,3
San Miguel	20	18,5
Echeandía	21	19,4
Las Naves	26	24,1
Caluma	5	4,6
Chillanes	9	8,3
	108	100,0

Figura 74. Tabla de frecuencia generada por Megastat.

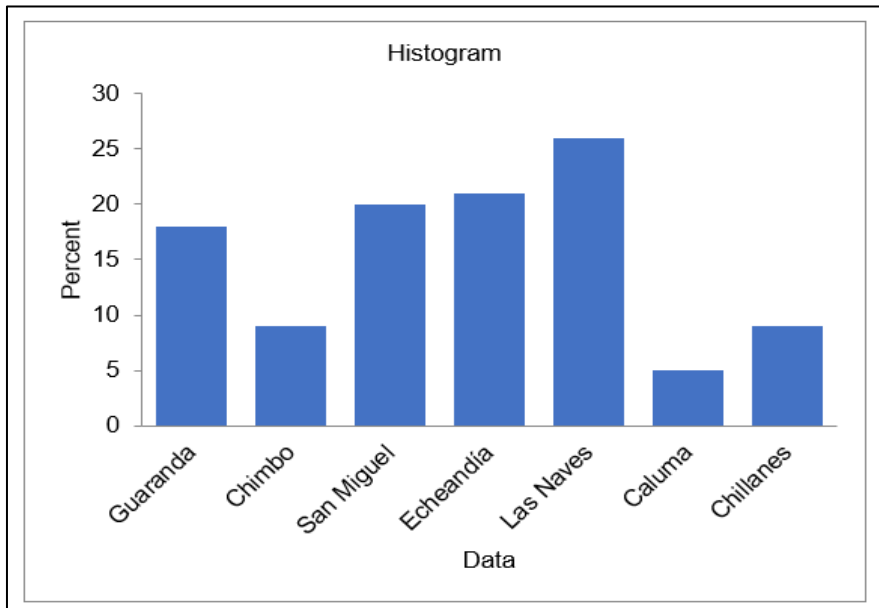


Figura 75. Histograma generado por MegaStat.

2.4.4 Actividades de refuerzo

1. Utilice la hoja de cálculo Excel y MegaStat, para resumir los siguientes datos cualitativos ver Tabla 9 y 10.

Tabla 9. Datos de la variable manifestaciones.

NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO
NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO
NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI
NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO
NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO
NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI
SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO
NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI

2. Colores preferidos por las personas encuestadas.

Tabla 10. Datos de colores preferidos por las personas encuestadas.

Negro	Azul	Amarillo	Rojo	Azul	Azul	Negro	Amarillo
Negro	Azul	Amarillo	Rojo	Azul	Azul	Negro	Amarillo
Amarillo	Azul	Amarillo	Azul	Amarillo	Azul	Azul	Amarillo
Amarillo	Azul	Amarillo	Azul	Amarillo	Azul	Azul	Amarillo
Amarillo	Azul	Amarillo	Azul	Amarillo	Azul	Azul	Amarillo
Azul	Rojo	Amarillo	Rojo	Rojo	Azul	Azul	Amarillo
Azul	Rojo	Azul	Rojo	Rojo	Azul	Rojo	Rojo
Rojo	Negro	Rojo	Negro	Negro	Negro	Rojo	Rojo
Rojo	Negro	Rojo	Negro	Negro	Negro	Amarillo	Negro
Rojo	Negro	Rojo	Negro	Negro	Negro	Amarillo	Negro
Amarillo	Azul	Amarillo	Azul	Amarillo	Azul	Azul	Amarillo
Azul	Rojo	Azul	Rojo	Rojo	Azul	Azul	Amarillo
Rojo	Negro	Rojo	Negro	Negro	Negro	Amarillo	Negro
Rojo	Negro	Rojo	Negro	Negro	Negro	Amarillo	Negro

3. Estado civil de los encuestados

Tabla 11. Datos de colores preferidos por las personas encuestadas.

Casado	Viudo	Divorciado	Soltero	Unión Libre	Unión Libre	Unión Libre	Soltero
Soltero	Unión Libre	Casado	Viudo	Divorciado	Divorciado	Divorciado	Viudo
Casado	Casado	Divorciado	Divorciado	Unión Libre	Unión Libre	Unión Libre	Soltero
Soltero	Unión Libre	Casado	Viudo	Divorciado	Divorciado	Divorciado	Viudo
Casado	Viudo	Divorciado	Soltero	Unión Libre	Unión Libre	Unión Libre	Soltero
Soltero	Unión Libre	Casado	Viudo	Divorciado	Divorciado	Divorciado	Viudo
Casado	Viudo	Divorciado	Soltero	Unión Libre	Soltero	Soltero	Soltero
Soltero	Unión Libre	Casado	Viudo	Divorciado	Divorciado	Divorciado	Viudo
Casado	Viudo	Divorciado	Soltero	Unión Libre	Unión Libre	Unión Libre	Soltero

Soltero	Unión Libre	Casado	Casado	Casado	Divorciado	Divorciado	Viudo
Casado	Viudo	Divorciado	Soltero	Unión Libre	Unión Libre	Unión Libre	Soltero
Soltero	Unión Libre	Casado	Viudo	Divorciado	Divorciado	Divorciado	Viudo
Casado	Viudo	Divorciado	Soltero	Unión Libre	Unión Libre	Unión Libre	Soltero
Soltero	Unión Libre	Casado	Viudo	Divorciado	Divorciado	Divorciado	Viudo
Casado	Viudo	Divorciado	Soltero	Unión Libre	Unión Libre	Unión Libre	Soltero

Instrucciones: utilice la hoja de cálculo Excel y MegaStat, para resumir los siguientes datos cuantitativos, serie simple con frecuencia. Encuestados cincuenta matrimonios respecto a su número de hijos, se obtuvieron los siguientes datos ver Tabla 12.

Tabla 12. Datos de colores preferidos por las personas encuestadas.

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

Los datos corresponden a las horas que permanece un carro en un aparcamiento municipal ver Tabla 13.

Tabla 13. Datos horas de permanencia de un carro.

4	5	5	1	7	4	4
3	2	4	4	3	6	3
6	4	3	3	4	5	2
5	2	4	7	3	6	1
2	1	3	7	3	1	6
4	4	2	4	5	3	5

Las calificaciones de 30 estudiantes de la asignatura de matemática fueron ver Tabla 14.

Tabla 14. Datos calificaciones.

9	10	6	5	4	10
8	9	7	5	5	9
7	8	8	4	6	8
6	7	9	6	7	7
5	6	10	7	8	4

Proponga una variable a los siguientes datos continuos y resuma utilizando la hoja de cálculo Excel y MegaStat ver Tabla 15-16.

Tabla 15. Ejercicio uno.

1.4	2.1	2.3	2.1
1.9	2.2	2.5	1.6
2.4	2.4	2.5	1.9
1.9	1.8	1.9	2.1
1.6	1.7	1.8	2.3
2.4	2.3	1.6	2.1
2.4	2.6	1.5	2.2
2.3	2.2	2.4	2.2

Tabla 16. Ejercicio dos.

5.8	7.6	8.9	4.5	6.7	3.4
6.4	7.6	3.4	6.5	4.5	3.9
7.9	7.4	5.6	7.1	8.5	8.7
7.4	3.8	6.9	7.9	6.1	7.1
6.9	6.2	5.6	3.8	6.9	7.9
7.1	5.4	3.1	6.9	6.2	3.9
6.5	7.9	4.7	4.6	7.7	6.6
5.5	7.5	6.2	5.7	7.7	3.6
7.3	7.2	6.4	6.9	5.1	5.2
4.1	5.2	7.4	6.1	6.9	7.3

Utilice la hoja de cálculo Excel y MegaStat, para resumir los siguientes datos cuantitativos, serie simple con intervalos y proponga una variable a medir ver Tabla 17-22.

Tabla 17. Ejercicio tres.

88	91	104	113	125	101	114	105	101	88
119	91	106	120	129	120	109	104	112	101
93	89	124	96	105	95	91	106	93	88
99	120	101	108	118	118	113	114	109	91
106	106	97	104	105	122	112	124	108	121
102	127	121	116	100	95	89	103	115	113
108	98	108	114	102	96	99	108	114	121
109	104	113	118	110	129	124	105	93	115
114	106	105	115	98	112	103	92	125	107

Tabla 18. Ejercicio cuatro.

100	107	34	57	66	30	79	84	118	77	135
89	128	100	88	61	108	79	37	93	116	45
107	109	32	106	122	41	70	96	98	117	97
75	105	50	99	50	79	43	90	114	53	123
126	100	102	112	78	118	135	110	64	62	107
98	110	93	135	58	73	80	125	88	142	103
119	76	93	99	58	73	80	125	88	142	103

Tabla 19. Ejercicio cinco.

65	36	49	84	79	56	28	43	67
43	78	37	40	68	72	55	62	42
88	50	60	56	57	46	39	57	73
59	48	76	74	70	51	40	75	56
35	62	52	63	32	80	64	53	74
76	60	48	55	51	54	45	44	35
51	35	61	45	33	61	77	60	85
45	53	34	67	42	69	52	68	52
62	65	55	61	73	50	53	59	41
79	77	76	55	64	31	54	50	39

Tabla 20. Ejercicio seis.

32.5	15.2	35.4	21.3	28.4	26.9	34.6	29.3	24.5	31
21.2	28.3	27.1	25	32.7	29.5	30.2	23.9	23	26.4
27.3	33.7	29.4	21.9	29.3	17.3	29.3	36.8	29.2	23.5
20.6	29.5	21.8	37.5	33.5	29.6	26.8	28.7	34.8	18.6
25.4	34.1	27.5	29.6	22.2	22.7	31.3	33.2	37	28.3
36.9	24.6	28.9	24.8	28.1	25.4	34.5	23.6	38.4	24
48.4	15.1	30.3	20	34	28.1	37.7	14	39.8	19.7

59.9	5.6	31.7	15.2	39.9	30.8	40.9	4.4	41.2	15.4
71.4	3.9	33.1	10.4	45.8	33.5	44.1	5.2	42.6	11.1
82.9	13.4	34.5	5.6	51.7	36.2	47.3	14.8	44	6.8

Tabla 21. Ejercicio siete.

15.8	26.4	17.3	11.2	23.9	24.8	18.7	13.9
22.7	9.8	26.2	14.7	17.5	26.1	12.8	28.6
26.8	22.7	18	20.5	11	20.9	15.5	19.4
19.1	15.2	22.9	26.6	20.4	21.4	19.2	21.6
18.5	23	24.6	20.1	16.2	18	7.7	13.5
14.4	29.6	19.4	17	20.8	24.3	22.5	24.6
8.3	21.9	12.3	22.3	13.3	11.8	19.3	20
25.9	10.5	15.9	27.5	18.1	17.9	9.4	24.1
43.5	0.9	19.5	32.7	22.9	24	0.5	28.2
61.1	12.3	23.1	37.9	27.7	30.1	10.4	32.3
78.7	23.7	26.7	43.1	32.5	36.2	20.3	36.4

Tabla 22. Ejercicio ocho.

24.2	29.9	23.4	23	25.5	22	33.9	20.4	26.6
28.9	22.5	18.7	32.6	26.1	26.2	26.7	20.4	22.2
18.6	18.5	19.6	24.4	24.8	27.8	27.6	27.2	20.8
19.7	25.3	28.2	34.2	32.5	30.8	26.8	20.6	21.2
25.2	25.7	32.2	28.8	24.7	18.7	20.5	25.5	19.1
22.1	27.5	25.8	25.2	25.6	25.2	25.2	27.9	18.9
29.9	23.2	19.8	20.8	29.5	27.6	21.2	38.7	21.3
32.3	20.1	26.8	25.4	26.3	21.2	19.5	22.8	21.7
32.3	28.1	27.5	25.3	19.3	27.4	26.4	20.9	34.5
31.4	27.4	27.3	20.6	31.8	25.8	25.2	21.9	26.8
30.5	26.7	27.1	15.9	44.3	24.2	24	22.9	19.1
29.6	26	26.9	11.2	56.8	22.6	22.8	23.9	11.4
28.7	25.3	26.7	6.5	69.3	21	21.6	24.9	3.7

CAPÍTULO III

3 MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN

3.1 Concepto de medidas de centralización

Las medidas de centralización, también conocidas como medidas de tendencia central, son herramientas estadísticas que permiten representar un conjunto de datos mediante un solo valor que resume o describe el “centro” de la distribución. Este valor representativo facilita la comprensión general de la información y permite realizar comparaciones entre distintos conjuntos de datos. Son fundamentales en el análisis estadístico porque simplifican la interpretación de grandes volúmenes de información, guiando la toma de decisiones basadas en datos (Triola, 2018; Montgomery & Runger, 2018).

3.2 Tipos de series estadísticas unidimensionales

Una variable estadística unidimensional es una variable estadística que recoge o mide únicamente una característica de una serie de elementos; por ejemplo, el peso en un grupo de niños o el nivel de estudios en un conjunto de personas.

3.2.1 *Serie simple estadística*

Es una representación organizada de datos que consiste en listar los valores observados, ejemplo la edad de 10 estudiantes universitarios del primer ciclo de Contabilidad:

20, 20, 21, 19, 18, 22, 18, 19, 20, 22

3.2.2 *Serie simple estadística con frecuencia*

Es una representación de datos que enumera los valores observados junto con la cantidad de veces que cada valor aparece en el conjunto de datos ver Tabla 23.

Tabla 23. Ejemplo de serie estadística con frecuencia.

Altura (cm)	Frecuencia
160	3
165	8
167	10
170	15
172	18
TOTAL	54

3.2.3 *Serie simple estadística con intervalos*

Es una forma de resumir cuando los datos son extensos y se clasifica en intervalos que puede proporcionar una visión más clara de la distribución de datos ver Tabla 24.

Tabla 24. Ejemplo de serie estadística con intervalos.

Intervalos de edades (años)	Frecuencia
20 – 24	13
25 – 29	28
30 – 34	10
35 – 39	15
40 – 44	18
TOTAL	84

3.3 Medidas de centralización de una serie simple

Las medidas de tendencia central son los valores que representan un conjunto de datos, de forma tal, que ayudan a saber dónde están acumulados los datos, pero sin indicar cómo se distribuyen. Se llaman así porque tienden a ubicarse en la parte central del conjunto de datos. Las medidas de tendencia central se analizarán su cálculo son: Media o promedio, medias: Armónica, Geométrica, Cuadrática y las medidas de ubicación que son parte de las medidas de centralización la moda, mediana, cuartiles y percentiles, a pesar de que las más comunes son: media o promedio, la mediana y la moda.

3.3.1 La media poblacional

La media poblacional representa el valor esperado o promedio de una variable específica en toda una población, mismo que toma el nombre de parámetro medio, para su cálculo utilizamos la siguiente fórmula:

Según (Lind et al., 2015):

Media Poblacional

$$= \frac{\text{Suma de todos los valores observados de la población}}{\text{Número de valores en la población}}$$

$$\text{FÓRMULA: } \mu = \frac{\sum_{i=1}^k x}{N}$$

Siendo:

μ = Media poblacional

N = Número de valores de la población

x = Valor en particular

Σ = Sumatoria o suma total

Σx = Suma total de los valores en la población

i = 1, sumar desde el primer elemento.

k = último término

Ejemplo:

- Calcule la media poblacional de la siguiente serie: 8, 9, 5, 7, 6, 4

$$\mu = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_k}{N} = \frac{8 + 9 + 5 + 7 + 6 + 4}{6} = \frac{39}{6}$$

$$\mu = 6,5$$

a) *Aplicación en Excel 1*

Pasos Previos

Insertar los datos en la hoja de cálculo Excel, en una columna.

Tabla 25. Datos en la columna.

Datos
8
9
5
7
6
4

Activar la hoja de cálculo con uno de los dos signos: = o +, insertar la función PROMEDIO Figura 76.

DATOS	FUNCIÓN		
8			
9	<code>+=PROMEDIO(</code>		
5	<code>PROMEDIO(número1, [número2], ...)</code>		
7			
6			
4			

Figura 76. Función promedio.

Marcar la celda respectiva de los valores (Datos) y cerrar el paréntesis
 Figura 77.

DATOS	FUNCIÓN
8	
9	=PROMEDIO(B2:B7)
5	
7	
6	
4	

Figura 77. Obtención de la (función promedio).

Enter, para obtener el resultado respectivo

DATOS	FUNCIÓN
8	
9	6.5
5	
7	
6	
4	RESULTADO

Figura 78. Resultado del promedio de la columna datos.

b) Actividades de Refuerzo

En los siguientes datos calcular la media poblacional:

- a) 1, 2, 3, 4, 5, 6
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
- c) 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8
- e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,4; 12,6

3.3.2 *Media muestral*

La media muestral representa el valor esperado o promedio de una variable específica en una muestra, mismo que toma el nombre de estadístico medio, para su cálculo utilizamos la siguiente fórmula:

Según Lind et al., (2015).

Media Muestral

$$= \frac{\text{Suma de todos los valores observados de la muestra}}{\text{Número de valores en la muestra}}$$

$$\text{FÓRMULA: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x}{n}$$

Siendo:

\bar{x} = Media muestral

n = Número de valores de la muestra

x = Valor en particular

Σ = Sumatoria o suma total

Σx = Suma total de los valores en la muestra

i = 1, sumar desde el primer elemento.

k = último término

Ejemplos:

- Calcule la media muestral de la siguiente serie: 8, 7, 5, 3, 6

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_k}{n} = \frac{8 + 7 + 5 + 3 + 6}{5} = \frac{29}{5}$$

$$\bar{x} = 5,8$$

a) *Aplicación en Excel 2*

Pasos Previos

Insertar los datos en la hoja de cálculo Excel, en una columna ver Tabla 24.

Tabla 26. Datos en la columna.

DATOS
8
7
5
3
6

Activar la hoja de cálculo con uno de los dos signos: = o +, insertar la función PROMEDIO Figura 79.

DATOS	FUNCIÓN
8	=PROMEDIO(
7	PROMEDIO(número1, [número2], ...)
5	
3	
6	

Figura 79. Función promedio ejercicio dos.

Marcar la celda respectiva de los valores (Datos) y cerrar el paréntesis
Figura 80.

DATOS	FUNCIÓN
8	=PROMEDIO(B2:B6)
7	
5	
3	
6	

Figura 80. Obtención de la Función promedio ejercicio dos.

Enter, para obtener el resultado respectivo Figura 81.

DATOS	FUNCIÓN
8	5.8
7	
5	
3	
6	RESULTADO

Figura 81. Resultado del promedio ejercicio dos.

b) *Ventajas de la media*

- Emplea toda la información disponible para su cálculo.
- Se expresa en las mismas unidades que la variable en estudio.
- Es el centro de gravedad de toda la distribución, representado a todos los valores observados.
- Es un valor único.
- Es un concepto familiar de la mayoría de las personas.

c) *Desventajas*

- Se ve afectada por valores extremos, perdiendo representatividad.
- No se puede calcular para datos cualitativos.
- No se puede calcular para datos agrupados que tienen clases abiertas en los extremos.

d) *Actividades de refuerzo*

En los siguientes datos calcular la media muestral:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5,
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12
- c) 23, 24, 25, 26, 27, 28
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8
- e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,6

3.3.3 *Media armónica*

Esta medida utiliza todos los datos de la distribución y se emplea para promediar variaciones con respecto a la misma variable; como pueden ser la productividad, el precio, el tiempo, la velocidad, el rendimiento, etc. La variabilidad y asimetría entre los montos que presentan las ofertas ver tabla 25.

$$\text{FÓRMULA: } H = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}}$$

Donde

H = media armónica

n = total de datos

$x_1 =$ observación 1, 2, ..., n

Ejemplo

Calcule la media armónica de la siguiente serie: 8, 7, 5, 3, 6; total de datos $n = 5$

Tabla 27. Datos para la media armónica.

X	1/x
8	0.125
7	0.14285714
5	0.2
3	0.33333333
6	0.16666667
Total	0.96785714

$$H = \frac{5}{0.96785714} \rightarrow H = 5.16$$

a) *Aplicación en Excel 3*

Pasos Previos

Insertar los datos en la hoja de cálculo Excel, en una columna ver Tabla 28.

Tabla 28. Datos para el cálculo.

Datos
8
7
5
3
6

Activar la hoja de cálculo con uno de los dos signos: = o +, insertar la función MEDIA.ARMO Figura 82

DATOS	FUNCIÓN			
8				
7				
5		=MEDIA.ARMO(
3		MEDIA.ARMO(número1, [número2], ...		
6				

Figura 82. Función (media.arro).

Marcar la celda respectiva de los valores (Datos) y cerrar el paréntesis Figura 83.

DATOS	FUNCIÓN			
8				
7				
5		=MEDIA.ARMO(A2:A6)		
3				
6				

Figura 83. Obtención de la función (media.arro).

Enter, para obtener el resultado respectivo Figura 84.

DATOS	FUNCIÓN
8	
7	5.16605166
5	↑
3	
6	RESULTADO

Figura 84. Resultado de la función (media.armon).

b) *Ventajas de la media armónica:*

En su cálculo intervienen todos los valores de la distribución. En ciertos casos, es más representativa que la media aritmética.

c) *Desventajas:*

La influencia de los valores pequeños. Se utiliza para promediar velocidades, tiempos, rendimientos etc.

d) *Actividades de refuerzo:*

En los siguientes datos calcular la media armónica:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5,
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12
- c) 23, 24, 25, 26, 27, 28
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8
- e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,6

3.3.4 *Media geométrica*

Es una medida de tendencia central que puede utilizarse para mostrar los cambios porcentuales en una serie de números positivos. Como tal, tiene una amplia aplicación en los negocios y en la economía, debido a que con frecuencia se está interesado en establecer el cambio porcentual en las ventas en el producto interno bruto o en cualquier serie económica. Se define como la raíz índice n del producto de n términos.

$$\text{FÓRMULA: } MG = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * \dots * x_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^k x_i}$$

Siendo:

MG= Media geométrica

n = Total de datos

x = Valor en particular

\prod = Productoria

$\prod x$ = Producto total de los valores en la muestra.

i = 1, sumar desde el primer elemento.

k = último término

Ejemplo:

Calcule la media geométrica de la siguiente serie: 8, 7, 5, 3, 6; total de datos n = 5 ver Tabla 29.

Tabla 29. Datos para el cálculo.

X	Producto
8	$MG = \sqrt[5]{8 * 7 * 5 * 3 * 6}$
7	$MG = \sqrt[5]{5040}$
5	MG = 5.50
3	
6	
Total	

a) *Aplicación en Excel cuatro*

Pasos previos

Insertar los datos en la hoja de cálculo Excel, en una columna.

Tabla 30. Datos para el cálculo.

Datos
8
7
5
3
6

Activar la hoja de cálculo con uno de los dos signos: = o +, insertar la función MEDIA.GEOM Figura 85.

DATOS	FUNCIÓN			
8				
7		+MEDIA.GEOM(
5		MEDIA.GEOM(número1, [número2], ...)		
3				
6				

Figura 85. Función (media.geom).

Marcar la celda respectiva de los valores (Datos) y cerrar el paréntesis
Figura 86.

DATOS	FUNCIÓN			
8				
7		+MEDIA.GEOM(A2:A6)		
5				
3				
6				

Figura 86. Obtención de la función (media.geom).

Enter, para obtener el resultado respectivo Figura 87.

DATOS	FUNCIÓN
8	
7	5.50156321
5	↑
3	
6	RESULTADO

Figura 87. Resultado de la función (media.geom).

b) *Ventajas de la media geométrica*

- Es más representativa que la media aritmética cuando la variable evoluciona de forma acumulativa con efectos multiplicativos.

- Está definida de forma objetiva y es única, si existe.
- Tiene en cuenta en su cálculo todos los valores de la distribución.
- Los valores de los extremos tienen menor influencia por estar definida por productos en vez de sumas.

c) *Desventajas*

- Cálculo más complicado que la media aritmética.
- No puede determinar si un, x_i es cero o negativo.

d) *Actividades de refuerzo:*

En los siguientes datos calcular la media geométrica:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5,
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12
- c) 23, 24, 25, 26, 27, 28
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8
- e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,6

3.3.5 *Media cuadrática*

La media cuadrática resulta especialmente útil cuando la variable estadística toma valores positivos y negativos, ya que al elevar al cuadrado de cada dato todos los valores se convierten en positivo. Por lo tanto, la media cuadrática se utiliza para analizar aquellas variables en las que el signo no es importante, sino su valor absoluto. Se define esta como la raíz cuadrada de la media aritmética de los cuadrados de los valores.

$$\text{FÓRMULA: } RMS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k x_i^2}{n}}$$

Siendo:

RMS = media cuadrática

n = total de datos

$\sum x_i^2$ = Sumatoria de la variable elevado al cuadrado

i = 1, sumar desde el primer elemento.

k = último término

a) *Ejercicio*

Calcule la media cuadrática de la siguiente serie: 8, 7, 5, 3, 6 ver Tabla 31.

Tabla 31. Datos para la media cuadrática.

X	x ²
8	64
7	49
5	25
3	9
6	36
Total	183

$$RMS = \sqrt{\frac{183}{5}}$$

$$RMS = 6.05$$

Observación: no existe función específica en la hoja de Excel para el cálculo de la Media Cuadrática

b) *Ventajas de la media cuadrática:*

- Es una medida que tiene en cuenta todos los valores de la variable, por lo que utiliza toda la información disponible.
- Es una medida que da más peso a los valores extremos o alejados de la media, por lo que refleja mejor la variabilidad de los datos.
- Es una medida que no se ve afectada por el cambio de escala o de origen de los datos, es decir, si se multiplican o se suman todos los valores por una constante, la media cuadrática estadística no cambia.
- Es una medida que tiene propiedades matemáticas que facilitan su cálculo y su uso en otras fórmulas estadísticas.

c) *Desventajas de la media cuadrática:*

- Es una medida que puede ser difícil de interpretar, ya que no coincide con el valor más frecuente ni con el punto medio de los datos.
- Es una medida que puede ser muy sensible a los valores atípicos o erróneos, por lo que puede distorsionar el análisis de los datos.
- Es una medida que puede ser mayor que el valor máximo o menor que el valor mínimo de los datos, lo que puede resultar poco intuitivo o lógico.

- Es una medida que no se puede calcular si alguno de los valores es negativo, ya que no existe la raíz cuadrada de un número negativo.

d) *Actividades de refuerzo*

En los siguientes datos calcular la media cuadrática:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5,
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12
- c) 23, 24, 25, 26, 27, 28
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8
- e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,6

3.3.6 *Moda*

La moda es el valor que aparece más dentro de un conjunto de datos, Un conjunto de datos puede tener un modo, conocido como unimodal, o varios modos, denominados bimodal o multimodal. Se llama amodal cuando en un conglomerado no se repiten los valores.

a) *Ejemplo*

Identifique la moda de la siguiente serie: 8, 7, 5, 3, 6, 3 ver Tabla 32.

Tabla 32. Datos para la media cuadrática.

X
8
7
5
3
6
3

Como el número que se repite es el 3, entonces, es la moda.

b) *Aplicación en Excel cinco*

Pasos Previos

Insertar los datos en la hoja de cálculo Excel, en una columna ver Tabla 33.

Tabla 33. Datos para el cálculo.

Datos
8
7
5
3
6
3

3

6

3

Activar la hoja de cálculo con uno de los dos signos: = o +, insertar la función MODA, Figura 88.

DATOS	FUNCIÓN		
8			
7	=MODA(
5	MODA(número1, [número2], ...)		
3			
6			
3			

Figura 88. Función (moda).

Marcar la celda respectiva de los valores (Datos) y cerrar el paréntesis Figura 89.

DATOS	FUNCIÓN		
8			
7	=MODA(B3:B8)		
5			
3			
6			
3			

Figura 89. Obtención de la función moda.

Enter, para obtener el resultado respectivo.

DATOS	FUNCIÓN
8	
7	3
5	
3	
6	
3	RESULTADO




Figura 90. Resultado de la función moda.

c) Ventajas de la moda

- No requiere cálculos (para datos no agrupados).
- Puede usarse para datos tanto cuantitativos como cualitativos.
- Fácil de interpretar.
- No se ve influenciada por valores extremos.
- Se puede calcular en clases de amplitud indeterminada.

d) Desventajas

- Para conjuntos pequeños de datos su valor no tiene casi utilidad, si es que de hecho existe. Sólo tiene significado en el caso de una gran cantidad de datos.
- No utiliza toda la información disponible.
- No siempre existe, si los datos no se repiten.
- Difícil de interpretar si los datos tienen 3 o más modas.

e) *Actividades de refuerzo*

En los siguientes datos calcular la moda:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5, 0
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12
- c) 23, 24, 25, 26, 27, 28, 25
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8, 2.8
- e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,6

3.3.7 *Mediana*

La mediana es un valor que se encuentra a la mitad de los otros valores, es decir, que, al ordenar los números de menor a mayor, éste se encuentra justamente en medio entre los que están por arriba.

Identifique la moda de la siguiente serie: 8, 7, 5, 3, 6, 3.

Ordenamos de menor a mayor (ascendente) ver Tabla 34.

Tabla 34. Datos para el cálculo.

X
3
3
5
6
7
8

Primero ordenamos de menor a mayor y luego se procede a tajar una observación baja y otra superior (color amarillo), si la serie es impar entonces la mediana será el número que no está tajado y si es par como en el caso del ejemplo la mediana será la semisuma de los dos números.

$$Mda = \frac{(5 + 6)}{2} \rightarrow Mda = 5.5$$

a) *Aplicación en Excel seis*

Pasos previos

Activar la hoja de cálculo con uno de los dos signos: = o +, insertar la función MEDIANA ver Figura 91.

DATOS	FUNCIÓN		
3			
3	=MEDIANA(
5	MEDIANA(número1, [número2], ...)		
6			
7			
8			

Figura 91. Función (mediana).

Marcar la celda respectiva de los valores (Datos) y cerrar el paréntesis ver Figura 92.

DATOS	FUNCIÓN		
3			
3	=MEDIANA(B3:B8)		
5			
6			
7			
8			

Figura 92. Obtención de la Función (mediana).

Enter, para obtener el resultado respectivo ver Figura 93.


DATOS	FUNCIÓN
3	
3	5.5
5	
6	
7	
8	RESULTADO

Figura 93. Resultado de la Función (mediana).

b) *Ventajas de la mediana:*

- Fácil de calcular si el número de observaciones no es muy grande.
- No se ve influenciada por valores extremos, ya que solo influyen los valores centrales.
- Se puede calcular para cualquier tipo de datos cuantitativos, incluso los datos con clase de amplitud indeterminada.

c) *Desventajas:*

- a) Hay que ordenar los datos antes de determinarla.
- b) No utiliza todas las observaciones en el cálculo

d) *Actividades de refuerzo:*

En los siguientes datos calcular la mediana:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5,
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12
- c) 23, 24, 25, 26, 27, 28
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8

e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,6

3.3.8 Cuartiles

El cuartil es una medida estadística la cual divide una serie de datos ordenados de menor a mayor en cuatro partes iguales. Los datos menores es Q1 (cuartil 1) y representa el 25% de los datos, los que están debajo de Q2 (cuartil 2) que representa el 50%, mientras que aquellos menores a Q3 son el 75%.

Para su cálculo aplicamos las siguientes fórmulas:

SI LA SERIE ES PAR

$$Q1 = \frac{n}{4}$$

$$Q2 = \frac{2 * n}{4} \rightarrow \textit{Mediana}$$

$$Q3 = \frac{3 * n}{4}$$

SI LA SERIE ES IMPAR

$$Q1 = \frac{1 * (n + 1)}{4}$$

$$Q2 = \frac{2 * (n + 1)}{4} \rightarrow \textit{Mediana}$$

$$Q3 = \frac{3 * (n + 1)}{4}$$

Siendo:

Q1 = cuartil 1

Q2 = cuartil 2 (que corresponde a la mediana)

Q3 = cuartil 3

n = total de observaciones ver Tabla 35.

Tabla 35. Datos para el cálculo.

N	x
1	3
2	3
3	5
4	6
5	7
6	8
n = 6	

Como la serie es par entonces:

$$Q1 = \frac{6}{4} \rightarrow Q1 = 1,5$$

Se ubica en el número de la serie y es la semisuma entre los valores de 1 y 2.

$$Q1 = \frac{(3 + 3)}{4} \rightarrow Q1 = 3$$

$$Q2 = \frac{2 * n}{4} \rightarrow \text{Mediana}$$

Como Q2 representa a la mediana no hay necesidad de calcular.

$$Q3 = \frac{3 * 6}{4} \rightarrow Q3 = 4.5$$

Se ubica en el número de la serie y es la semisuma entre los valores de 4 y 5.

$$Q3 = \frac{(6 + 7)}{4} \rightarrow Q3 = 6.5$$

a) *Aplicación en Excel siete*

Pasos previos

Activar la hoja de cálculo con uno de los dos signos: = o +, insertar la función CUARTI Figura 94.

DATOS	FUNCIÓN
3	
3	=CUARTIL(
5	CUARTIL(matriz, cuartil)
6	
7	
8	

Cuartil por calcular sea 1 o 3

Figura 94. Función (cuartil).

Marcar la celda respectiva de los valores (Datos) y cerrar el paréntesis
 Figura 95.

DATOS	FUNCIÓN	
3		
3		=CUARTIL(B3:B8,1)
5		
6		
7		
8		

Figura 95. Obtención de la Función (cuartil).

Enter, para obtener el resultado respectivo Figura 96.

DATOS	FUNCIÓN
3	
3	3.5
5	
6	
7	
8	RESULTADO

Figura 96. Resultado de la Función (cuartil).

- b) *Ventajas de los cuartiles:*
- Los cuartiles poseen buenas propiedades muy usadas.
 - Son sesgadas sin valores extremos.
 - Ayudan a describir la posición que tiene cada valor específico en relación con el conjunto de datos.
- c) *Desventajas:*
- Si la distribución es simétrica, los cuartiles deben estar a la misma distancia de la mediana.

- Cuando el número de observaciones es impar, la observación del medio es la mediana.
 - El rango de cuartiles es sensible a valores extremos.
 - Los cuartiles son sensibles a valores extremos.
- d) *Actividades de refuerzo:*

En los siguientes datos calcular los cuartiles Q1 y Q3:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5,
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12
- c) 23, 24, 25, 26, 27, 28
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8
- e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,6

3.3.9 *Percentiles o centiles*

El percentil es una medida estadística la cual divide una serie de datos ordenados de menor a mayor en cien partes iguales. Se trata de un indicador que busca mostrar la proporción de la serie de datos que queda por debajo de su valor.

Aplicamos las fórmulas dependiendo si es par o impar:

SI LA SERIE ES PAR

$$P10 = \frac{n}{100}$$

$$P50 = \frac{50 * n}{100} \rightarrow \textit{Mediana}$$

$$P90 = \frac{90 * n}{100}$$

SI LA SERIE ES IMPAR

$$P10 = \frac{10 * (n + 1)}{100}$$

$$P50 = \frac{50 * (n + 1)}{100} \rightarrow \textit{Mediana}$$

$$P90 = \frac{90 * (n + 1)}{100}$$

Siendo:

P10 = percentil o centil 10

P90 = percentil o centil 90

n = total de observaciones ver Tabla 36.

Tabla 36. Datos para el cálculo.

N	x
1	3
2	3
3	5
4	6
5	7
6	8

Como la serie es par, entonces:

$$P_{10} = \frac{10 * 6}{100} \rightarrow P_{10} = 0.6$$

Con este valor cae en el valor de la serie 1, que en este caso es 3

$$P_{50} = \frac{50 * n}{100} \rightarrow \textit{Mediana}$$

Como es el valor de la mediana, entonces no hay necesidad de calcular.

$$P_{90} = \frac{90 * 6}{100} \rightarrow P_{90} = 5.4$$

El resultado es la semisuma entre los valores 5 y 6

$$P_{90} = \frac{(7 + 8)}{2} \rightarrow P_{90} = 7.5$$

a) *Aplicación en Excel ocho*

Pasos previos

Activar la hoja de cálculo con uno de los dos signos: = o +, insertar la función PERCENTIL, sea 10% o 90% Figura 97.

DATOS	FUNCIÓN		
3			
3			
5			PERCENTIL(matriz, k)
6			
7			
8			

Figura 97. Función (percentil).

K asume el percentil que se desea calcular y hay que marcarlo en termino de porcentaje o en número decimal.

Marcar la celda respectiva de los valores (Datos) y cerrar el paréntesis ver Figura 98.

DATOS	FUNCIÓN		
3			
3		=PERCENTIL(B3:B8, 10%)	
5			
6			
7			
8			

Figura 98. Obtención de la función (percentil).

Enter, para obtener el resultado respectivo Figura 99.

DATOS	FUNCIÓN
3	
3	3
5	
6	
7	
8	RESULTADO

Figura 99. Resultado de la función (percentil).

b) *Ventajas de los Percentiles o Centiles:*

- Nos dice la posición de un valor en relación con una muestra.
- Está dividido en partes y cada una representa un percentil.
- Es fácil y muy útil de determinar mediante la fórmula de posición.

c) *Desventajas:*

- Se debe organizar la muestra para poder calcular su posición.
- Es necesario conocer los límites para desarrollar la fórmula.
- Los cálculos deben quedar en medio de los límites inferior y superior.
- El cálculo del valor no debe caer en una clase abierta.

d) *Actividades de refuerzo*

En los siguientes datos calcular los percentiles 10 y 90:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5,
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12
- c) 23, 24, 25, 26, 27, 28
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8
- e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,6

3.4 Medidas de centralización para datos no agrupados

Es una representación de datos que enumera los valores observados junto con la cantidad de veces que cada valor aparece en el conjunto de datos, es decir que no ha recibido ningún tratamiento o clasificación luego de recolectarlos Tabla 37.

Tabla 37. Datos variable calificación.

Calificación (x)	frecuencia (f)
4	3
5	4
6	5
7	6
8	5
9	4
10	3
n=	30

En este apartado se indica que cuando se presenta un ejercicio resumido como en la tabla anterior **NO** se puede aplicar las funciones estadísticas de Excel, pero con la finalidad de optimizar el tiempo y cálculos tediosos, se usara la hoja de Excel como una herramienta para ir construyendo y calculando las medidas de centralización y ubicación.

a) *Cálculo de la media:*

$$\text{FÓRMULA: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f \cdot x}{n}$$

Siendo:

f = frecuencia

x = variable

n = total de datos

\bar{x} = media

$\sum_{i=1}^k f * x$ = sumatoria del producto

i = 1, sumar desde el primer elemento.

k = último término

b) *La media en la hoja de cálculo Excel*

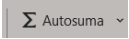
Insertar los datos de la serie en la hoja principal, si no indica el total de frecuencias lo hacemos aplicando el icono  ver Tabla 38

Tabla 38. Datos variable calificación.

Calificación (x)	frecuencia (f)
4	3
5	4
6	5
7	6
8	5
9	4
10	3
n=	30

Se aplica la fórmula

$$\text{FÓRMULA: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f * x}{n}$$

Se encuentra el producto entre la variable y la frecuencia Figura 100-101

Calificación	frecuencia (f)	x*f
4	3	+D21*E21
5	4	
6	5	
7	6	
8	5	
9	4	
10	3	
n=	30	

Figura 100. Producto de “x*f”.

Calificación	frecuencia (f)	x*f
4	3	12
5	4	
6	5	
7	6	
8	5	
9	4	
10	3	
n=	30	

Doble clic

Calificación	frecuencia (f)	x*f
4	3	12
5	4	20
6	5	30
7	6	42
8	5	40
9	4	36
10	3	30
n=	30	210

Autosuma

Σ v

Figura 101. Procedimiento de cálculo de la media.

Para encontrar el valor numérico de la media se divide el total de los productos para el total de las frecuencias Figura 102.

	n=	30	210
	Media	=F28/E28	
Calificación	frecuencia (f)	x*f	
4	3	12	
5	4	20	
6	5	30	
7	6	42	
8	5	40	
9	4	36	
10	3	30	
	n=	30	210
	Media		7

Valor numérico de la media

Figura 102. Valor numérico de la media.

3.4.1 Cálculo de la media armónica

FÓRMULA:
$$H = \frac{n}{\frac{f}{x_1} + \frac{f}{x_2} + \dots + \frac{f}{x_n}}$$

Donde:

Ma = media armónica

n = total de datos

f = frecuencias

x_n = variable

a) *La Media Armónica en la hoja de Cálculo Excel*

Se aplica la fórmula

FÓRMULA:
$$H = \frac{n}{\frac{f}{x_1} + \frac{f}{x_2} + \dots + \frac{f}{x_n}}$$

Se encuentra el cociente entre la variable y la frecuencia Figura 103.

Calificación	frecuencia (f)	f/x
4	3	=E21/D21
5	4	
6	5	
7	6	
8	5	
9	4	
10	3	
n=	30	

Calificación	frecuencia (f)	f/x
4	3	0,75
5	4	
6	5	
7	6	
8	5	
9	4	
10	3	
n=	30	

Calificación	frecuencia (f)	f/x
4	3	0,75
5	4	0,8
6	5	0,83333333
7	6	0,85714286
8	5	0,625
9	4	0,44444444
10	3	0,3
n=	30	4,60992063

Figura 103. Procedimiento de cálculo de la media armónica.

Para encontrar el valor numérico de la media armónica se divide el total de las frecuencias para la suma total de los cocientes Figura 104.

n=	30	4,60992063
Media Armónica	=E28/F28	
Calificación	frecuencia (f)	f/x
4	3	0,75
5	4	0,8
6	5	0,83333333
7	6	0,85714286
8	5	0,625
9	4	0,44444444
10	3	0,3
n=	30	4,60992063
Media Armónica		7

Valor numérico de la media armónica

Figura 104. Valor numérico de la media armónica.

3.4.2 Cálculo de la media geométrica

$$\text{FÓRMULA: Antilog Mg} = \frac{\sum_{i=1}^k f \cdot \log(x)}{n}$$

Donde:

n = total de datos

x = variable

Mg = media geométrica

$\sum_{i=1}^k f \cdot \log(x)$ = sumatoria del producto frecuencia por log de la variable.

i = 1, sumar desde el primer elemento.

k = último término

a) *La Media Geométrica en la hoja de Cálculo Excel*

Se aplica la formula

$$\text{FÓRMULA: Antilog Mg} = \frac{\sum_{i=1}^k f \cdot \log(x)}{n}$$

Se encuentra el producto entre la frecuencia por el logaritmo de base 10
 Figura 105.

Calificación	frecuencia (f)	f*log(x)
4	3	=E21*LOG10(D21)
5	4	
6	5	
7	6	
8	5	
9	4	
10	3	
n=	30	

Calificación	frecuencia (f)	f*log(x)
4	3	1,806179974
5	4	
6	5	
7	6	
8	5	
9	4	
10	3	
n=	30	

Calificación	frecuencia (f)	f*log(x)
4	3	1,806179974
5	4	2,795880017
6	5	3,890756252
7	6	5,07058824
8	5	4,515449935
9	4	3,816970038
10	3	3
n=	30	24,89582446

Figura 105. Procedimiento de cálculo de la media geométrica.

Se divide entre el producto para el total de frecuencias y su resultado es la potencia. Para hallar el valor numérico de la media geométrica se calcula el antilogaritmo utilizando la función POTENCIA Figura 106.

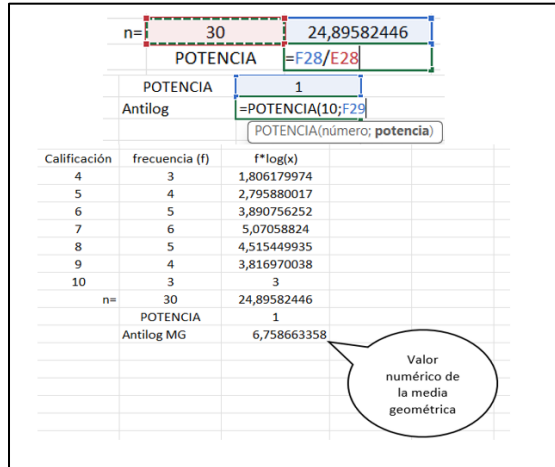


Figura 106. Valor numérico media armónica.

3.4.3 Cálculo de la media cuadrática

$$\text{FÓRMULA: } \text{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f*(x)^2}{n}}$$

Donde

x^2 = variable elevada al cuadrado

f = frecuencia

n = total de datos

RMS = media cuadrática

i = 1, sumar desde el primer elemento.

k = último término

a) *La Media Cuadrática en la hoja de Cálculo Excel*

Se aplica la fórmula

$$\text{FÓRMULA: RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i(x)^2}{n}}$$

Se encuentra el producto entre la frecuencia por la variable elevado al cuadrado Figura 107-108.

Calificación	frecuencia (f)	f*x ^2
4	3	=E21*D21^2
5	4	
6	5	
7	6	
8	5	
9	4	
10	3	
n=	30	

Calificación	frecuencia (f)	f*x ^2
4	3	48
5	4	
6	5	
7	6	
8	5	
9	4	
10	3	
n=	30	

Calificación	frecuencia (f)	f*x ^2
4	3	48
5	4	100
6	5	180
7	6	294
8	5	320
9	4	324
10	3	300
n=	30	1566

Figura 107. Procedimiento de cálculo de la media cuadrática.

Para hallar el valor numérico de la media cuadrática se extrae la raíz cuadrada del cociente entre el producto y el total de frecuencias.

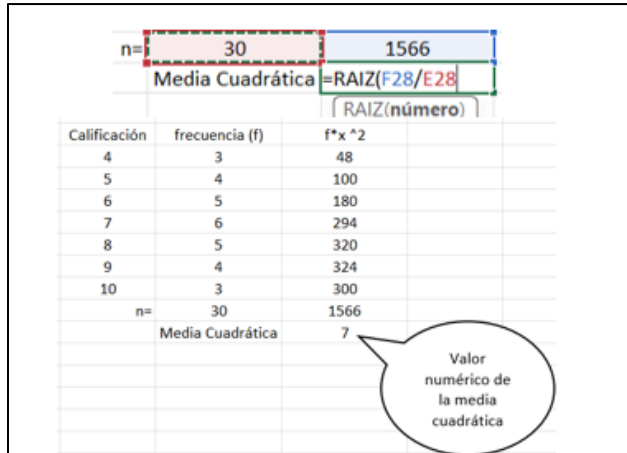


Figura 108. Valor numérico de la media cuadrática.

3.4.4 Cálculo de la moda

Es la frecuencia que tiene el mayor número Figura 109.

Calificación (x)	frecuencia (f)
4	3
5	4
6	5
7	6
8	5
9	4
10	3
n=	30

Figura 109. Valor numérico de la moda.

En este ejercicio, ubicamos la frecuencia más alta en este caso es 6 y se procede a señalar la variable en estudio que es 7

3.4.5 Cálculo de la mediana

$Me = \frac{n}{2}$ Serie par y nos ubicamos en la columna de la fa

$Me = \frac{n+1}{2}$ Serie impar y nos ubicamos en la columna de la fa

Si no existe el número nos ubicamos en el inmediato superior y nos guiamos hasta la variable Figura 110.

Calificación (x)	frecuencia (f)	fa
4	3	3
5	4	7
6	5	12
7	5	18
8	5	23
9	4	27
10	3	30
n=	30	

Figura 110. Valor numérico de la moda.

Para el cálculo de la mediana, cuartiles y percentiles es necesario tener en la serie estadística con frecuencia la columna de la frecuencia acumulada (fa), (para el cálculo es necesario repasar la unidad 2).

Como la serie es par, entonces aplicamos la fórmula:

$$Med = \frac{n}{2} \rightarrow Med = \frac{30}{2} \rightarrow Med = 15$$

Este resultado (15) se ubica en la columna de la frecuencia acumulada (fa), si no existe este valor, entonces nos ubicamos en el INMEDIATO SUPERIOR, en este ejercicio es 18 en la fa, y se ubica hasta la variable que es el valor numérico de la MEDIANA y es 7.

3.4.6 Cálculo de los cuartiles

$$Q_1 = \frac{n}{4} \text{ Serie Par}$$

$$Q_1 = \frac{n+1}{4} \text{ Serie impar}$$

$$Q_3 = \frac{3*n}{4} \text{ Serie Par}$$

$$Q_3 = \frac{3*(n+1)}{4} \text{ Serie impar}$$

Procedemos ídem a la mediana para su ubicación Figura 111.

	Calificación (x)	frecuencia (f)	fa
	4	3	3
	5	4	7
Q1	6	5	12
	7	6	18
Q3	8	5	23
	9	4	27
	10	3	30
	n=	30	

Figura 111. Determinación de la mediana.

$$Q_1 = \frac{n}{4} \rightarrow Q_1 = \frac{30}{4} \rightarrow Q_1 = 7,5$$

El resultado del Cuartil 1 (Q1) es 6

$$Q_3 = \frac{3 * n}{4} \rightarrow Q_3 = \frac{3 * 30}{4} \rightarrow Q_3 = 22,5$$

El resultado del Cuartil 3 (Q3) es 8

3.4.7 Cálculo de los percentiles

$$P_{10} = \frac{10*n}{100} \text{ Serie Par}$$

$$P_{90} = \frac{90*(n+1)}{100} \text{ Serie impar}$$

Procedemos ídem a la mediana para su ubicación Figura 112.

	Calificación (x)	frecuencia (f)	fa
P10	4	3	3
	5	4	7
	6	5	12
	7	6	18
	8	5	23
P90	9	4	27
	10	3	30
	n=	30	

Figura 112. Determinación de los percentiles.

$$P_{10} = \frac{10 * n}{100} \rightarrow P_{10} = \frac{10 * 30}{100} \rightarrow P_{10} = 3$$

El resultado del Percentil 10 (P10) es 4

$$P_{90} = \frac{90 * n}{100} \rightarrow P_{90} = \frac{90 * 30}{100} \rightarrow P_{90} = 27$$

El resultado del Percentil 90 (P90) es 9.

3.5 Medidas de centralización y ubicación de una serie con intervalos

Tabla 39. Datos medidas de centralización y ubicación.

Li	Ls	f
158	161	7
162	165	15
166	169	16
170	173	24

174	177	55
178	181	41
182	185	17
186	189	30
190	193	3
	n=	208

3.5.1 Cálculo de la media

$$\text{FÓRMULA: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f \cdot x_m}{n}$$

Donde:

f = frecuencia

x_m = punto medio

n = total de datos

\bar{x} = media

$\sum_{i=1}^k f \cdot x_m$ = sumatoria del producto

i = 1, sumar desde el primer elemento.

k = último término

Para el cálculo de la media se debe obtener en primer lugar el punto medio que se representa por x_m que es la semisuma de los límites inferior

y superior y como se emplea la hoja de Excel esta semisuma se puede calcular por la función estadística PROMEDIO.

a) *La Media en hoja de Cálculo Excel, Serie con Intervalos*

Insertar los datos de la serie en la hoja de Excel y calcular el punto medio con la función de Excel PROMEDIO Figura 113-115.

li	ls	f	xm
158	161	7	=promedio[E36:F36]
162	165	15	PROMEDIO(número1; [número2]; ..
166	169	16	
170	173	24	
174	177	55	
178	181	41	
182	185	17	
186	189	30	
190	193	3	
n=		208	

li	ls	f	xm
158	161	7	159,5
162	165	15	
166	169	16	
170	173	24	
174	177	55	
178	181	41	
182	185	17	
186	189	30	
190	193	3	
n=		208	

li	ls	f	xm
158	161	7	159,5
162	165	15	163,5
166	169	16	167,5
170	173	24	171,5
174	177	55	175,5
178	181	41	179,5
182	185	17	183,5
186	189	30	187,5
190	193	3	191,5
n=		208	

Figura 113. Proceso de la media con serie de intervalos.

Se aplica la FÓRMULA: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f \cdot x_m}{n}$

li	ls	f	xm	f*xm
158	161	7	159,5	=G36*H36
162	165	15	163,5	
166	169	16	167,5	
170	173	24	171,5	
174	177	55	175,5	
178	181	41	179,5	
182	185	17	183,5	
186	189	30	187,5	
190	193	3	191,5	
		n=	208	

li	ls	f	xm	f*xm
158	161	7	159,5	1116,5
162	165	15	163,5	
166	169	16	167,5	
170	173	24	171,5	
174	177	55	175,5	
178	181	41	179,5	
182	185	17	183,5	
186	189	30	187,5	
190	193	3	191,5	
		n=	208	

Figura 114. Aplicación de la fórmula.

li	ls	f	xm	f*xm
158	161	7	159,5	1116,5
162	165	15	163,5	2452,5
166	169	16	167,5	2680
170	173	24	171,5	4116
174	177	55	175,5	9652,5
178	181	41	179,5	7359,5
182	185	17	183,5	3119,5
186	189	30	187,5	5625
190	193	3	191,5	574,5
		n=	208	36696

Figura 115. Ingreso de los datos en la tabla de frecuencia.

Para encontrar el valor numérico de la MEDIA, se divide la suma total de los productos para el total de frecuencias.

n=	208				36696
	MEDIA				=145/G45
li	ls	f	xm	f*xm	
158	161	7	159,5	1116,5	
162	165	15	163,5	2452,5	
166	169	16	167,5	2680	
170	173	24	171,5	4116	
174	177	55	175,5	9652,5	
178	181	41	179,5	7359,5	
182	185	17	183,5	3119,5	
186	189	30	187,5	5625	
190	193	3	191,5	574,5	
		n=	208	36696	
			MEDIA	176,42	

Valor numérico de la media

Figura 116. Valor numérico de la media.

3.5.2 Cálculo de la media armónica

$$\text{FÓRMULA: } Ma = \frac{n}{\frac{f}{xm_1} + \frac{f}{xm_2} + \dots + \frac{f}{xm_n}}$$

Siendo:

Ma = media armónica

n = total de datos

xm = punto medio

f = frecuencia

Ma = media armónica

La media armónica en la hoja de cálculo Excel serie con intervalos

Se aplica la FÓRMULA: $Ma = \frac{n}{\frac{f}{xm_1} + \frac{f}{xm_2} + \dots + \frac{f}{xm_n}}$

li	ls	f	xm	f/xm
158	161	7	159,5	=G36/A36
162	165	15	163,5	
166	169	16	167,5	
170	173	24	171,5	
174	177	55	175,5	
178	181	41	179,5	
182	185	17	183,5	
186	189	30	187,5	
190	193	3	191,5	
		n=	208	

li	ls	f	xm	f/xm
158	161	7	159,5	0,043887147
162	165	15	163,5	
166	169	16	167,5	
170	173	24	171,5	
174	177	55	175,5	
178	181	41	179,5	
182	185	17	183,5	
186	189	30	187,5	
190	193	3	191,5	
		n=	208	

li	ls	f	xm	f/xm
158	161	7	159,5	0,043887147
162	165	15	163,5	0,091743119
166	169	16	167,5	0,095522388
170	173	24	171,5	0,139941691
174	177	55	175,5	0,313390313
178	181	41	179,5	0,228412256
182	185	17	183,5	0,092643052
186	189	30	187,5	0,16
190	193	3	191,5	0,015665796
		n=	208	1,181205763

Figura 117. Proceso de la media armónica.

Para encontrar el valor numérico de la MEDIA ARMÓNICA, se divide el total de frecuencias entre la suma total de los cocientes Figura 118.

n=	208		1,181205763
		MEDIA ARMÓNICA	=G45/I45

li	ls	f	xm	f/xm
158	161	7	159,5	0,043887147
162	165	15	163,5	0,091743119
166	169	16	167,5	0,095522388
170	173	24	171,5	0,139941691
174	177	55	175,5	0,313390313
178	181	41	179,5	0,228412256
182	185	17	183,5	0,092643052
186	189	30	187,5	0,16
190	193	3	191,5	0,015665796
		n=	208	1,181205763
		Media Armónica		176,09

Figura 118. Valor numérico de la media armónica.

3.5.3 Cálculo de la media geométrica

$$\text{FÓRMULA: Antilog Mg} = \frac{\sum_{i=1}^k f * \log(xm)}{n}$$

Donde:

n = total de datos

f = frecuencia

Mg = media geométrica

xm = punto medio

$\sum_{i=1}^k f * \log(xm)$ = sumatoria del producto frecuencia por el log del punto medio

i = 1, sumar desde el primer elemento.

k = último término

a) *La media geométrica en la hoja de cálculo Excel serie con intervalos*

Se aplica la FÓRMULA: $\text{Antilog Mg} = \frac{\sum_{i=1}^k f \cdot \log(xm)}{n}$ ver figura 119

li	ls	f	xm	f*log(xm)
158	161	7	159,5	=G36*LOG10(H36)
162	165	15	163,5	LOG10(núm)
166	169	16	167,5	
170	173	24	171,5	
174	177	55	175,5	
178	181	41	179,5	
182	185	17	183,5	
186	189	30	187,5	
190	193	3	191,5	
		n=	208	

li	ls	f	xm	f*log(xm)
158	161	7	159,5	15,41932481
162	165	15	163,5	
166	169	16	167,5	
170	173	24	171,5	
174	177	55	175,5	
178	181	41	179,5	
182	185	17	183,5	
186	189	30	187,5	
190	193	3	191,5	
		n=	208	

li	ls	f	xm	f*log(xm)
158	161	7	159,5	15,41932481
162	165	15	163,5	33,20276635
166	169	16	167,5	35,58423698
170	173	24	171,5	53,62233899
174	177	55	175,5	123,4352416
178	181	41	179,5	92,41664257
182	185	17	183,5	38,48181317
186	189	30	187,5	68,19003816
190	193	3	191,5	6,846506335
		n=	208	467,198909

Figura 119. Proceso de la media geométrica.

Se divide el total de los productos para el total de frecuencias y se obtiene la potencia.

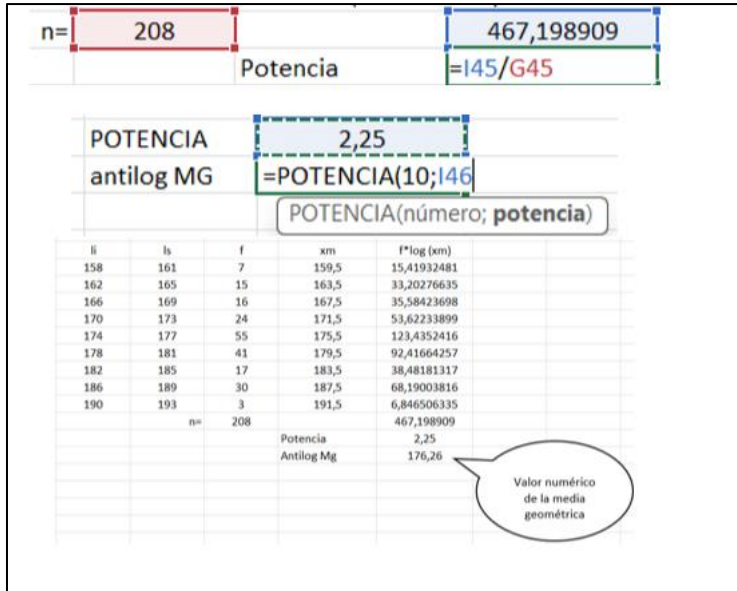


Figura 120. Valor numérico de la media geométrica.

3.5.4 Cálculo de la media cuadrática

$$\text{FÓRMULA: } \text{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f * (xm)^2}{n}}$$

Donde:

n = total de datos

$(xm)^2$ = punto medio elevado al cuadrado

f = punto medio

$\sum_{i=1}^k f * (xm)^2$ = sumatoria del producto de la frecuencia por el punto medio elevado al cuadrado.

i = 1, sumar desde el primer elemento.

k = último término

a) La media cuadrática en la hoja de cálculo excel serie con intervalos

Se aplica la FÓRMULA: $RMS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f*(xm)^2}{n}}$

li	ls	f	xm	f*(xm)^2
158	161	7	159,5	=G36*H36^2
162	165	15	163,5	
166	169	16	167,5	
170	173	24	171,5	
174	177	55	175,5	
178	181	41	179,5	
182	185	17	183,5	
186	189	30	187,5	
190	193	3	191,5	
		n=	208	

li	ls	f	xm	f*(xm)^2
158	161	7	159,5	178081,75
162	165	15	163,5	
166	169	16	167,5	
170	173	24	171,5	
174	177	55	175,5	
178	181	41	179,5	
182	185	17	183,5	
186	189	30	187,5	
190	193	3	191,5	
		n=	208	

li	ls	f	xm	f*(xm)^2
158	161	7	159,5	178081,75
162	165	15	163,5	400983,75
166	169	16	167,5	448900
170	173	24	171,5	705894
174	177	55	175,5	1694013,75
178	181	41	179,5	1321030,25
182	185	17	183,5	572428,25
186	189	30	187,5	1054687,5
190	193	3	191,5	110016,75
		n=	208	6486036

Figura 121. Proceso de la media cuadrática.

Se extrae la raíz cuadrada del cociente entre la suma de la f*(xm)^2 para el total de frecuencias Figura 122.

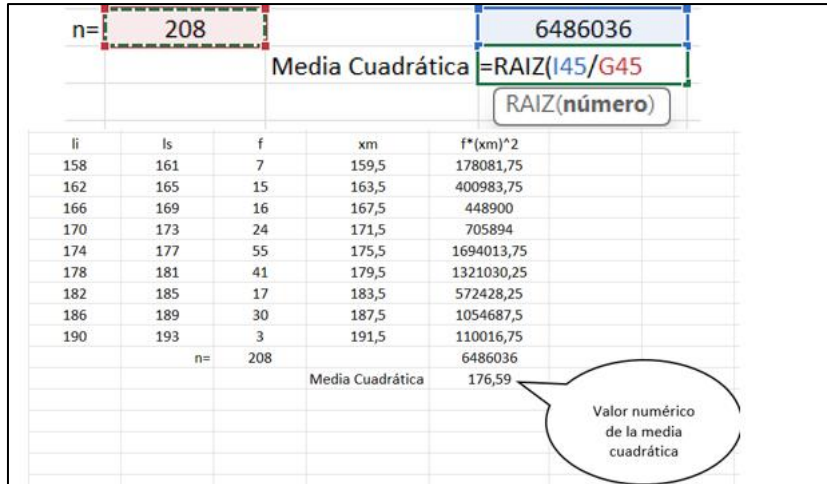


Figura 122. Valor numérico de la media cuadrática.

3.5.5 Cálculo de la moda

$$\text{FÓRMULA: } Mo = li + \frac{Fp}{Fp+Fa} * i$$

Siendo:

Fp = frecuencia modal posterior

Fa = frecuencia modal anterior

li = límite inferior

i = ancho del intervalo

Mo = moda

a) La moda en la hoja de cálculo excel serie con intervalos

Se aplica la FÓRMULA: $Mo = li + \frac{Fp}{Fp+Fa} * i$; se ubica la clase modal (frecuencia mayor) para ubicarnos en el límite inferior, de la misma manera ubicamos la frecuencia posterior (Fp) y la frecuencia anterior (Fa) ver tabla 38.

Tabla 40. Datos para calcular la moda.

li	Ls	F
158	161	7
162	165	15
166	169	16
170	173	24
174	177	55
178	181	41
182	185	17
186	189	30
190	193	3
	n=	208
	i	9

Se desarrolla la fórmula, aplicando la lógica de las operaciones Figura 123.

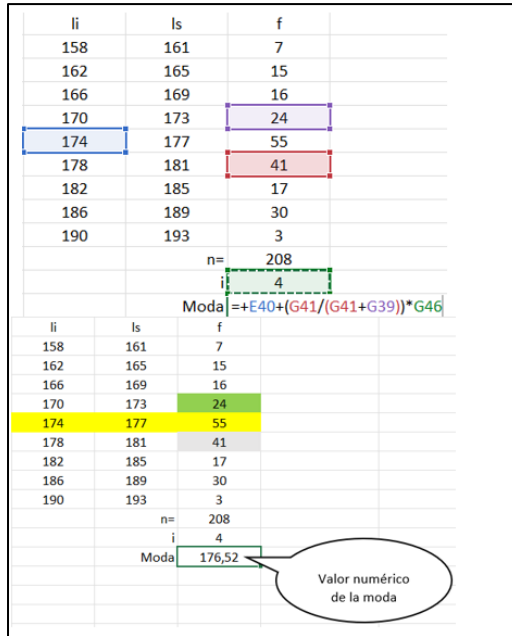


Figura 123. Valor numérico de la moda.

3.5.6 Cálculo de la mediana

Dependiendo si la serie es par o impar se aplica las fórmulas siguientes:

$$Me = li + \frac{\frac{n}{2} - fam}{f} * i \text{ Serie par}$$

$$Me = li + \frac{\frac{n+1}{2} - fam}{f} * i \text{ Serie impar}$$

Siendo:

fam = frecuencia acumulada menor

n = total de datos

f = frecuencia

i = ancho del intervalo

li = límite inferior

Me = mediana

a) *La mediana en la hoja de cálculo excel serie con intervalos*

Se aplica la FÓRMULA: $Me = li + \frac{\frac{n}{2} - fa_m}{f} * i$; es necesario calcular la frecuencia acumulada (fa) en la serie, se divide el total de frecuencias para 2 y se ubica en la columna de la frecuencia acumulada. (si no existe el número se ubica en el inmediato superior) Figura 124.

li	ls	f	fa	
158	161	7	7	
162	165	15	22	
166	169	16	38	
170	173	24	62	
174	177	55	117	Inmediato superior
178	181	41	158	
182	185	17	175	
186	189	30	205	
190	193	3	208	
	n=	208		
	i	4		
	n/2	104		

Figura 124. Proceso de cálculo de la mediana.

Se desarrolla la fórmula, aplicando la lógica de las operaciones Figura 125.

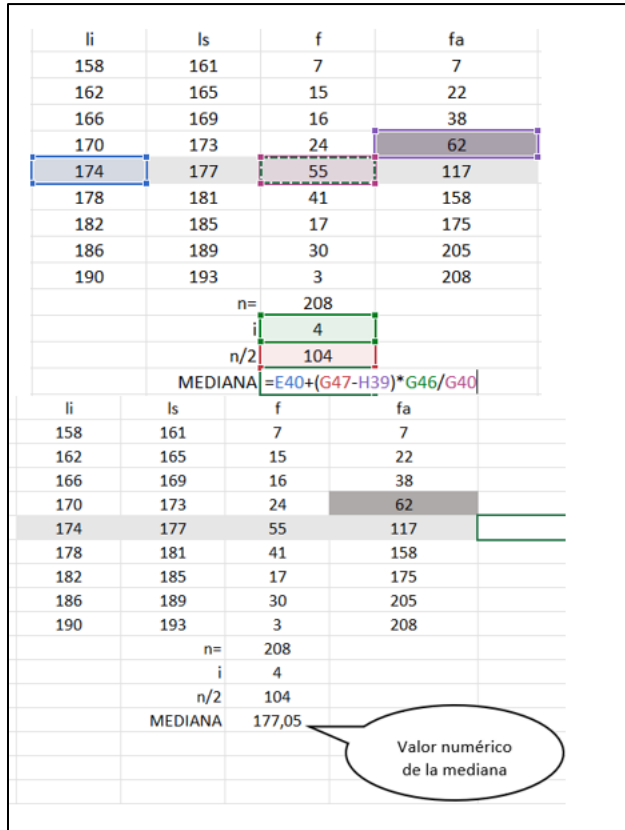


Figura 125. Valor numérico de la media.

3.5.7 Cálculo de los cuartiles

Dependiendo si la serie es par o impar se aplica las fórmulas siguientes:

$$Q_1 = li + \frac{\frac{n}{4} - \text{fam}}{f} * i \text{ Serie Par}$$

$$Q_1 = li + \frac{\frac{n+1}{4} - \text{fam}}{f} * i \text{ Serie impar}$$

Siendo:

fam = frecuencia acumulada menor

n = total de datos

f = frecuencia

i = ancho del intervalo

li = límite inferior

Q₁ = Cuartil uno

a) *Cuartil 1 en la Hoja de Cálculo Excel Serie con Intervalos*

Se aplica la FÓRMULA: $Q_1 = li + \frac{\frac{n}{4} - fa_m}{f} * i$; es necesario calcular la frecuencia acumulada (fa) en la serie, se divide el total de frecuencias para 4 y se ubica en la columna de la frecuencia acumulada. (si no existe el número se ubica en el inmediato superior) Figura 126.

li	ls	f	fa	
158	161	7	7	
162	165	15	22	
166	169	16	38	
170	173	24	62	Inmediato superior
174	177	55	117	
178	181	41	158	
182	185	17	175	
186	189	30	205	
190	193	3	208	
	n=	208		
	i	4		
	n/4	52		

Figura 126. Frecuencia acumulada.

Se desarrolla la fórmula, aplicando la lógica de las operaciones Figura 127.

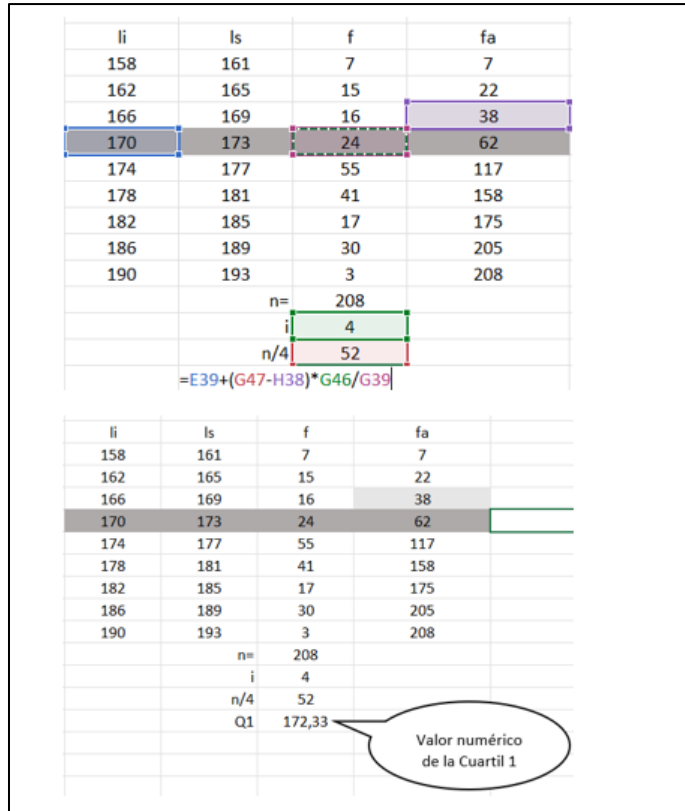


Figura 127. Valor numérico del cuartil 1.

3.5.8 Cálculo de los percentiles

Dependiendo si la serie es par o impar se aplica las fórmulas siguientes:

$$P_{10} = li + \frac{\frac{10 \cdot n}{100} - fam}{f} * i \text{ Serie Par}$$

$$P_{90} = li + \frac{\frac{90 \cdot (n+1)}{100} - fam}{f} * i \text{ Serie impar}$$

Siendo:

fam = frecuencia acumulada menor

n = total de datos

f = frecuencia

i = ancho del intervalo

li = límite inferior

P₁₀ = Percentil 10

a) *Cálculo del Percentil 10 en Excel*

li	ls	f	
20	24	13	
25	29	28	
30	34	10	
35	39	15	
40	44	18	
TOTAL (n) =			84

li	ls	f	fa
20	24	13	13
25	29	28	41
30	34	10	51
35	39	15	66
40	44	18	84
TOTAL (n) =			84

li	ls	f	fa
20	24	13	13
25	29	28	41
30	34	10	51
35	39	15	66
40	44	18	84
TOTAL (n) =			84

i	5		
P10			=10*D8/100

Figura 128. Proceso de cálculo de los percentiles.

li	ls	f	fa	
20	24	13	13	Inmediato superior
25	29	28	41	
30	34	10	51	
35	39	15	66	
40	44	18	84	
TOTAL (n) =		84		
i	5			
P10			8.4	

$$P10 = li + \frac{\frac{n}{100} \cdot f_{am}}{f} * i \text{ Serie par}$$

li	ls	f	fa	
20	24	13	13	Inmediato superior
25	29	28	41	
30	34	10	51	
35	39	15	66	
40	44	18	84	
TOTAL (n) =		84		
i	5			
=B3+(E10-0)*C9/D3			8.4	

li	ls	f	fa	
20	24	13	13	Inmediato superior
25	29	28	41	
30	34	10	51	
35	39	15	66	
40	44	18	84	
TOTAL (n) =		84		
i	5			
P10	23.23		8.4	

Figura 129. Valor numérico de percentil diez.

CAPÍTULO IV

4 MEDIDAS DE DISPERSIÓN Y DE FORMA

4.1 Concepto de variabilidad

La variabilidad es una propiedad estadística que refleja cuán dispersos o agrupados están los datos respecto a un valor central, como la media. Aunque dos conjuntos pueden tener el mismo promedio, su comportamiento puede ser muy distinto si presentan diferentes niveles de dispersión. Esta medida permite evaluar la consistencia o heterogeneidad de los datos, lo cual es clave para una interpretación más precisa

4.2 Amplitud de variación o rango

La medida de dispersión amplitud de variación o rango es la más sencilla de calcular. Se trata de la diferencia entre la observación: máxima y la mínima de un conjunto de datos cuantitativos:

Fórmula:

$$R = \text{Valor máximo} - \text{Valor mínimo}$$

Con los datos siguientes: 8, 9, 5, 7, 6, 4. Hallar el Rango fig.130.

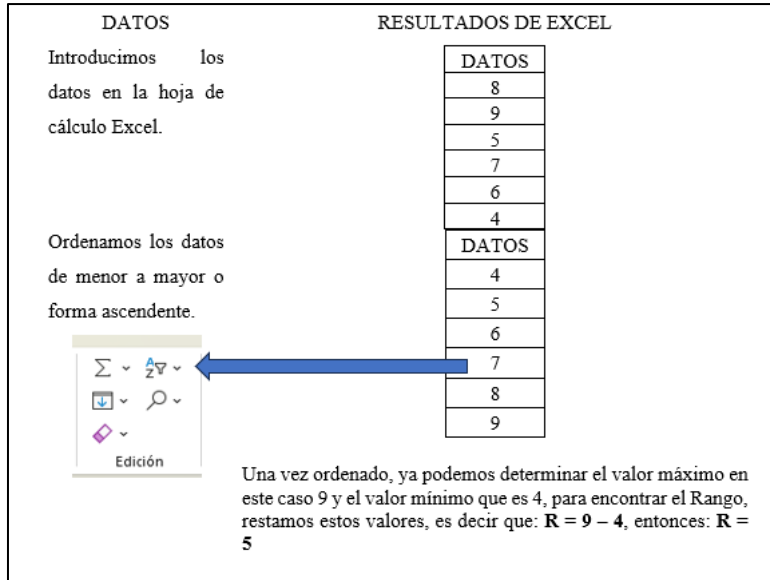


Figura 130. Proceso de cálculo de la amplitud de variación.

a) *Ventajas del Rango:*

- Es fácil de calcular.
- Tiene una interpretación intuitiva

b) *Desventajas:*

- Es muy general, tan solo nos da una idea de cuán amplia es la variación entre puntajes extremos.
- No toman en cuenta los valores intermedios de la distribución.

4.3 Varianza y Desviación Estándar de una serie simple

La varianza es una medida de dispersión que se utiliza para representar la variabilidad de un conjunto de datos respecto de la media aritmética de estos. Es una medida ampliamente utilizada en los sectores de la economía y las finanzas, interpretándose como el riesgo de que el rendimiento de algún procedimiento en concreto sea distinto del rendimiento esperado de dicho procedimiento.

a) *Fórmulas:*

Varianza Poblacional

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x - \mu)^2}{N}$$

Varianza Muestral

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Para obtener la desviación estándar o típica, extraemos la raíz cuadrada de la varianza sea de la varianza poblacional o muestral:

b) *Fórmulas:*

Desviación Estándar o Típica Poblacional

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Desviación Estándar o Típica Muestral

$$s = \sqrt{s^2}$$

Cuando se trabaja manualmente, se puede emplear la siguiente fórmula operativa para calcular la varianza y desviación estándar muestral.

c) *Fórmulas:*

Varianza Muestral

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k x^2 - \frac{(\sum_{i=1}^k x)^2}{n}}{n - 1}$$

Desviación Estándar Muestral

$$s = \sqrt{s^2}$$

d) *Ejemplo:*

Considere los datos siguientes como población: 8, 9, 5, 7, 6, 4. Hallar la varianza y desviación estándar poblacional.

Aplicación de Fórmula para la varianza y desviación estándar poblacional ver tabla 39.

e) *Pasos:*

1. Ordenamos de menor a mayor
2. Calculamos la media poblacional, Aplicamos la fórmula:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^k x}{N}$$

3. Encontramos la varianza, aplicando la fórmula

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x - \mu)^2}{N}$$

Tabla 41. Varianza poblacional.

Datos originales	Datos ordenados	$(x - \mu)^2$	$\sum_{i=1}^k (x - \mu)^2$
8	4	$(4 - 6,5)^2$	6,25
9	5	$(5 - 6,5)^2$	2,25
5	6	$(6 - 6,5)^2$	0,25

7	7	$(7 - 6,5)^2$	0,25
6	8	$(8 - \mu)^2$	2,25
4	9	$(9 - 6,5)^2$	6,25
TOTAL	39		17,5

$N = 6$

Media Poblacional

$$\mu = \frac{39}{6} \rightarrow \mu = 6,5$$

Varianza Poblacional

$$\sigma^2 = \frac{17,5}{6} \rightarrow \sigma^2 \cong 2,92$$

redondeando a dos decimales

Para calcular la desviación estándar, extraemos la raíz cuadrada de la varianza Figura 131:

$$\sigma = \sqrt{2,92} \rightarrow \sigma = 1,71$$

redondeando a dos decimales

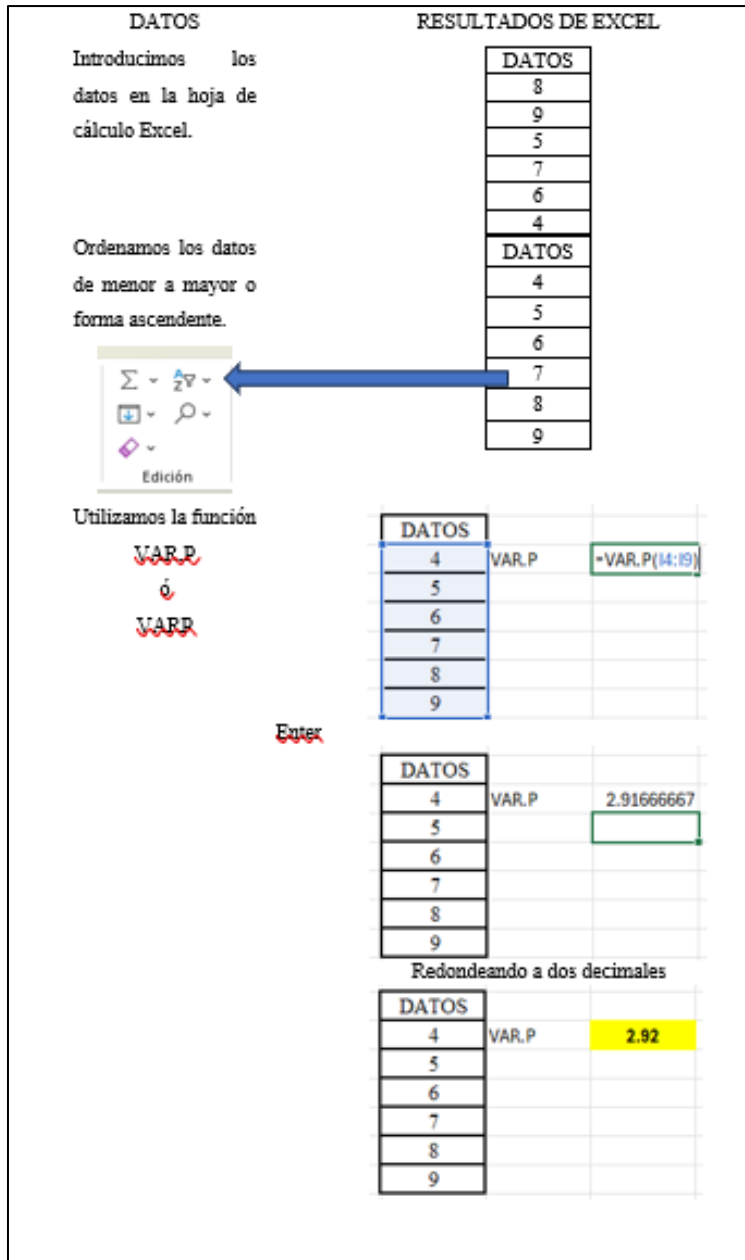


Figura 131. Proceso de la función “VARP”.

f) Actividades de refuerzo

Considere los siguientes datos como población y calcule la varianza y desviación estándar poblacional:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5,
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12
- c) 23, 24, 25, 26, 27, 28
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8
- e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,6
- g) *Varianza y Desviación Estándar Muestral*

Considere los datos siguientes como muestra: 8, 9, 5, 7, 6, 4. Hallar la varianza y desviación estándar muestral.

Aplicación de Fórmula para la varianza y desviación estándar poblacional ver tabla 40.

Pasos:

1. Ordenamos de menor a mayor
2. Calculamos la media poblacional, Aplicamos la fórmula:

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

3. Encontramos la varianza, aplicando la fórmula

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Tabla 42. Varianza y desviación estándar.

Datos originales	Datos ordenados	$(x - \bar{x})^2$	$\sum_{i=1}^k (x - \bar{x})^2$
8	4	$(4 - 6,5)^2$	6,25
9	5	$(5 - 6,5)^2$	2,25
5	6	$(6 - 6,5)^2$	0,25
7	7	$(7 - 6,5)^2$	0,25
6	8	$(8 - \mu)^2$	2,25
4	9	$(9 - 6,5)^2$	6,25
TOTAL	39		17,5

n = 6

Media Poblacional

$$\bar{x} = \frac{39}{6} \rightarrow \bar{x} = 6,5$$

Varianza Poblacional

$$s^2 = \frac{17,5}{5} \rightarrow s^2 = 3,5$$

Para calcular la desviación estándar, extraemos la raíz cuadrada de la varianza Figura 132-133.

$$s = \sqrt{3,5} \rightarrow s \cong 1,87$$

DATOS

Introducimos los datos en la hoja de cálculo Excel.

Ordenamos los datos de menor a mayor o forma ascendente.

Utilizamos la función ~~VAR.M~~ ~~VAR~~

Enter

RESULTADOS DE EXCEL

DATOS
8
9
5
7
6
4

DATOS
4
5
6
7
8
9

DATOS	Varianza
8	=VAR.S(B3:B8)
9	
5	
7	
6	
4	

DATOS	Varianza
8	3.5
9	
5	
7	
6	
4	

Figura 132. Proceso de la función “VARM” en Excel.

Para hallar el valor de la desviación estándar aplicamos la función:

DESVEST.M

ó

DESVEST Enter

DATOS	
4	=DESVEST.M(14:19)
5	
6	
7	
8	
9	

DATOS		
4	Desviación Estándar	1.87
5		
6		
7		
8		
9		

Figura 133. Proceso de la función “Desvestm” en Excel.

h) Ventajas de la varianza

- La varianza de una muestra es un buen estimador de la varianza de la población hay una teoría de cómo hacerlo.

i) Desventajas

Como las unidades de la varianza son unidades al cuadrado en los datos cualitativos es difícil explicar que representa.

j) Ventajas de la Desviación Estándar o Típica

- Las unidades son las mismas de las observaciones y como es la raíz cuadrada de la varianza, se pueden hacer inferencias a través de la varianza y dar explicaciones por medios de la desviación estándar.

k) Desventajas

- Es sensible a las unidades de medida

l) Actividades de refuerzo

Considere los siguientes datos como población y calcule la varianza y desviación estándar poblacional:

- a) 0, 1, 2, 3, 4, 5,
- b) 7, 8, 9, 10, 11, 12
- c) 23, 24, 25, 26, 27, 28
- d) 2,2; 2,4; 2,5; 2,7; 2,8
- e) 12,5; 12, 8; 12,5; 12,9; 12,6

4.4 Varianza y Desviación Estándar de una serie simple con frecuencia

Para calcular la varianza y la desviación estándar de una serie estadística con frecuencia, empleamos las fórmulas siguientes:

Varianza Muestral

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (f * x^2) - \frac{(\sum_{i=1}^k f * x)^2}{n}}{n - 1}$$

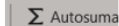
Desviación Estándar Muestral

$$s = \sqrt{s^2}$$

Ejemplo, aplicando la hoja de cálculo Excel:

a) *Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar en Excel*

PASOS PREVIOS
 Introducimos los datos de la serie en la hoja principal, si no indica el total de frecuencias lo hacemos aplicando el icono.

 Autosuma

Visualizamos la fórmula con la finalidad de ir desarrollando cada operación

Realizamos el producto de $f * x$ y encontramos el primer producto.

Enter

Altura (cm) x	Frecuencia
160	3
165	8
167	10
170	15
172	18
TOTAL	54

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (f * x^2) - \frac{(\sum_{i=1}^k f * x)^2}{n}}{n - 1}$$

Altura (cm) x	Frecuencia	x*f
160	3	=B3*C3
165	8	
167	10	
170	15	
172	18	
TOTAL	54	

Altura (cm) x	Frecuencia	x*f
160	3	480
165	8	
167	10	
170	15	
172	18	
TOTAL	54	

Figura 134. Proceso de cálculo.

4.5 Coeficiente de Variación, Asimetría y Curtosis

El coeficiente de variación es una medida muy útil cuando:

- Los datos están en unidades diferentes (como dólares y días de inasistencia).
- Los datos están en las mismas unidades, pero las medias muy distantes (como sucede con los ingresos de ejecutivos superiores y los ingresos de empleados no calificados).

El coeficiente de variación es la división entre la desviación estándar y la media aritmética, y este resultado se multiplica por 100 con la finalidad de que el número decimal se exprese en porcentaje.

Fórmula:

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} * (100)$$

Siendo:

s = desviación estándar muestral

\bar{x} = media

Para obtener el resultado se reemplaza los valores calculados en la fórmula respectiva, en este caso es del ejercicio con intervalos de cálculo de la varianza.

$$CV = \frac{7,62}{176,42} * (100) \rightarrow CV \cong 4,32\%$$

La Asimetría, sirve para averiguar la forma de una distribución de probabilidad y se utiliza para determinar con un solo valor, sin necesidad de representarla gráficamente y puede presentarse los siguientes casos:

Simétrica = 0

Asimétrica Positiva > 0 (resultado positivo)

Asimétrica Negativa < 0 (resultado negativo)

Fórmula:

$$CA = \frac{3 * (\text{Media} - \text{Mediana})}{\text{Desviación Estándar}}$$

$$CA = \frac{3 * (\bar{x} - \text{Mda})}{s}$$

$$CA = \frac{3 * (176,42 - 177,05)}{7,62} \rightarrow CA = -0,25$$

El resultado es negativo, entonces es asimétrica negativa.

Otras fórmulas para el cálculo del coeficiente de asimetría:

Si la distribución tiene moda:

$$AS_1 = \frac{\bar{x} - Mo}{s}$$

Media 176.42

Moda 176.52

$$AS_1 = \frac{176,42 - 176,52}{7,62} \rightarrow AS_1 = -0,013$$

El resultado es negativo, por lo tanto, es asimétrica negativa.

Para utilizar las asimetrías cuartílica o percentílica de igual forma se sustituye los valores calculados en la sección de medidas de centralización.

Si en la distribución se tiene calculado los cuartiles:

$$AS_3 = \frac{Q_3 - Q_2 + Q_1}{Q_3 - Q_1}$$

Si en la distribución se tiene calculado los percentiles:

$$AS_3 = \frac{P_{90} - 2 * P_{50} + P_{10}}{P_{90} - P_{10}}$$

Gráficamente: Con relación a la media aritmética Figura 135

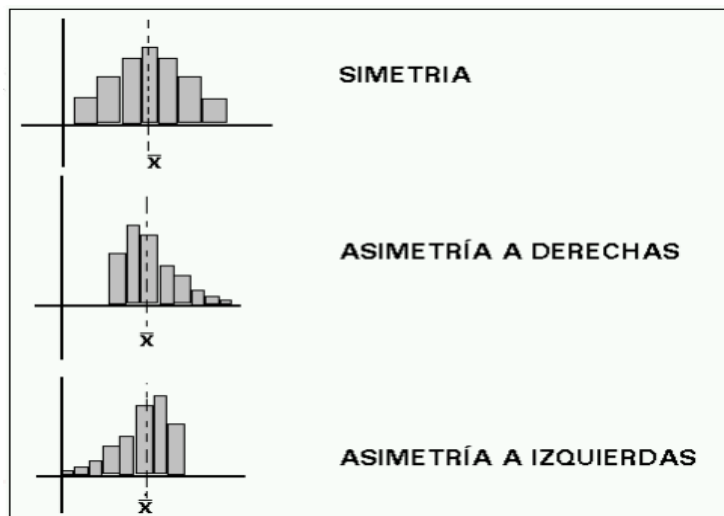


Figura 135. Proceso de cálculo.

Fuente: Tirola (2018).

Curtosis, indica que tan apuntada o achatada se encuentra una distribución respecto a un comportamiento normal (distribución normal)

- Si los datos están muy concentrados hacia la media, la distribución es leptocúrtica (curtosis mayor a 0).
- Si los datos están muy dispersos, la distribución es platicúrtica (curtosis menor a 0).

- El comportamiento normal exige que la curtosis sea igual a 0 (distribución mesocúrtica) ver Tabla 43.

Fórmula:

$$K = \frac{Q_3 - Q_1}{2 * (P_{90} - P_{10})}$$

Si k tiene a 0,5 se dice que la curva es leptocúrtica

Si k tiene a 0,25 se dice que la curva es mesocúrtica

Si k tiene a 0 se dice que la curva es platicúrtica

Figura 136. Cuartiles y Percentiles.

Q1	172.33
Q3	181.80
P10	165.68
P90	187.63

$$K = \frac{181,80 - 172,33}{2 * (187,63 - 165,68)} \rightarrow K \cong 0,20$$

Como el resultado tiende a 0,25, entonces, es mesocúrtica.

a) *Actividades de refuerzo*

En los ejercicios de serie simple, calcular: coeficiente de variación, asimetría y curtosis.

En los ejercicios de serie simple con frecuencia, calcular: coeficiente de variación, asimetría y curtosis.

En los ejercicios de serie con intervalos, calcular: coeficiente de variación, asimetría y curtosis.

BIBLIOGRAFÍA

- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). *An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R* (2nd ed.). Springer.
- Levine, D. M., Stephan, D., Szabat, K. A., & Krehbiel, T. (2020). *Business Statistics: A First Course* (8th ed.). Pearson
- Lind Douglas A. Marchal Willian G. Wathen Samuel A. (2015). *Estadística aplicada a los Negocios y la Economía*. Decimosexta edición. McGrawHill Educación.
- Mendiburu, F. (2018). *Estadística con R* (ed. actualizada)
- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2018). *Applied Statistics and Probability for Engineers* (7th ed.). Wile
- Triola, M. F. (2018). *Estadística* (12.^a ed.). Pearson.



Aprender estadística paso a paso con excel: del aula a la vida profesional, se publicó en el mes de diciembre de 2025.

ISBN: 978-9907-0-0497-7

**Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
[https://grupobl.com/
publicaciones@grupobl.com](https://grupobl.com/publicaciones@grupobl.com)**

BIOGRAFÍA DE LOS AUTORES

Fidel Alberto Castro Berio:

Graduado de la Universidad Estatal de Bolívar: Licenciado de Física y Matemática, Magíster en Gerencia Educativa y en Pedagogía de la Matemática. Docente investigador en la Universidad Estatal de Bolívar. La función es de docencia, investigación y gestión académica, aportando al desarrollo profesional y al fortalecimiento institucional.

Alexandra Maribel Arguello Pazmiño:

Graduada de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y Magíster en Administración de Empresas. Docente investigadora en la Universidad Estatal de Bolívar, donde coordinó la carrera de Administración de Empresas. Mi trabajo integra docencia, investigación y gestión académica, aportando al desarrollo profesional y al fortalecimiento institucional.

Verónica Del Carmen Arguello Delgado:

Graduada en la Universidad Técnica Particular de Loja. Docente investigadora en la Universidad Estatal de Bolívar, coordinadora de prácticas preprofesionales de la carrera de contabilidad y auditoría, en la cual nuestros estudiantes demuestran sus conocimientos adquiridos en las aulas en instituciones públicas y privadas. El docente universitario integra docencia, investigación y gestión académica, aportando al desarrollo profesional y al fortalecimiento institucional.

APRENDER ESTADÍSTICA PASO A PASO CON EXCEL: DEL AULA A LA VIDA PROFESIONAL

Estimado lector, el libro "Aprender Estadística paso a paso con Excel" busca hacer accesible el mundo de la estadística a estudiantes universitarios de áreas como administración y ciencias sociales, ofreciendo una perspectiva práctica y aplicada con el uso de herramientas digitales como Excel y MegaStat. Su objetivo es desarrollar habilidades fundamentales en la organización, análisis e interpretación de datos. La obra se estructura progresivamente, comenzando con las bases conceptuales de la estadística, seguido por la organización y presentación visual de datos mediante tablas y gráficos. Posteriormente, aborda las medidas de tendencia central y posición, esenciales para resumir información, y las medidas de dispersión y forma, cruciales para entender la variabilidad. Finalmente, el texto introduce los conceptos de correlación y regresión lineal simple, vinculándolos directamente con la toma de decisiones en el ámbito profesional. El enfoque promueve el aprendizaje activo y el uso crítico de la tecnología.

Agradecemos a todos los lectores que se acercan a esta obra con ánimo de aprender, aplicar y transformar.



Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
[https://grupobl.com/
publicaciones@grupobl.com](https://grupobl.com/publicaciones@grupobl.com)

ISBN: 978-9907-0-0497-7

