GRUPO BLR

DE LOS DATOS A LAS DECISIONES: **ESTADÍSTICA APLICADA**

ISBN: 978-9907-852-38-7

Jéssica Karol Espinoza Rodríguez

2026

DE LOS DATOS A LAS DECISIONES: ESTADÍSTICA APLICADA

Jéssica Karol Espinoza Rodríguez

AUTOR



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 Técnica de Machala
Riobamba – Ecuador
Correo: publicaciones@grupoblr.com
https://grupoblr.com/libros-investigo
REPOSITORIO



Espinoza, J. (2026) De los datos a las decisiones: Estadística aplicada. Grupo Editorial BLR.

© Jéssica Karol Espinoza Rodríguez

De los datos a las decisiones: Estadística aplicada

ISBN: 978-9907-852-38-7

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.

FILIACIÓN DEL AUTOR

Jéssica Karol Espinoza Rodríguez
Universidad Técnica de Machala
Correo Electrónico: jkespinoza@utmachala.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4060-360X

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **v**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **viii**

INTRODUCCIÓN ..... **x**

CAPÍTULO I **16**

1 EXPLORACIÓN CONCEPTUAL MIAE **16**

1.1 ¿Qué es la estadística y por qué importa? 17

1.2 Estadística descriptiva e inferencial 19

1.2.1 Medidas de tendencia central 19

1.2.2 Medidas de dispersión 20

1.2.3 Medidas de posición 21

1.2.4 Estadística inferencial 23

1.2.5 Usos interdisciplinarios de la estadística 27

1.3 Ruta neurodidáctica MIAE 29

1.4 Estructura del taller MIAE: aplicación - evaluación 31

1.4.1 Conexión (fase 1 del MIAE): contextualización 31

1.5 Cápsula MIAE interactiva 37

1.5.1 Observación y comprensión de datos 38

1.6 Valor agregado MIAE 39

CAPÍTULO II 41

2 EXPLORACIÓN CONCEPTUAL MIAE 41

2.1 Variables 42

2.2 Clasificación de variables y estructura de datos 43

2.2.1 Variables cualitativas 43

2.2.2 Variables cuantitativas 44

2.3 Aplicación técnica 45

2.3.1 Tablas de frecuencia y representaciones gráficas 46

2.3.2 Representaciones gráficas 46

2.4 Excel como herramienta estadística 48

2.5 SPSS como software estadístico especializado 48

2.6 Valor agregado MIAE 65

CAPÍTULO III 67

3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO 67

3.1 Exploración conceptual MIAE.....68

3.2 Distribuciones y probabilidad en inferencia 68

3.3 Intervalos de confianza como herramienta de estimación 69

3.4 Pruebas de hipótesis y valor p.....72

Cita inspiradora 76

3.5 Ruta neurodidáctica MIAE 77

__3.6 Cápsula MIAE interactiva.....96

3.7 Valor agregado MIAE.....97

CAPÍTULO IV.....99

4 EXPLORACIÓN CONCEPTUAL MIAE 99

4.1 El proyecto interdisciplinario como culminación del aprendizaje estadístico.....100

4.2 Decisión estadística y razonamiento bajo incertidumbre.....101

4.3 Modelos predictivos: alcance y limitaciones 102

4.4 Significancia estadística, efecto y evidencia.....103

4.4.1 Correlación de variables, exploración de relaciones.....103

4.4.2 Estimación de variables y proyección de escenarios 105

4.5 Ética, sesgo y responsabilidad en la toma de decisiones 106

4.6 Ruta neurodidáctica MIAE 110

132

4.7 Cápsula MIAE interactiva.....132

4.8 Valor agregado MIAE.....134

4.9 Anexos 135

GLOSARIO.....137

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 154

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticas en distintas profesiones. 28

Tabla 2. Tipos de estadisticas. 28

Tabla 3. Taller MIAE – Unidad 1: Análisis de los hábitos de sueño en el aula universitaria. 30

Tabla 4. Autoevaluación diagnóstica: Lista de cotejo. 31

Tabla 5. Rúbrica de evaluación del análisis de hábitos de sueño..34

Tabla 6. Autoevaluación: Bitácora de reflexión. 35

Tabla 7. Tabla comparativa: Estadística descriptiva e inferencial. 35

Tabla 8. Ejercicio comparativo MIAE: Del dato a la decisión. 36

Tabla 9. Matriz de ponderación de criterios de evaluación del taller MIAE. 36

Tabla 10. Autoevaluación —De los datos reales a la simulación inferencial. 37

Tabla 11. Secuencia metodológica del taller MIAE para el análisis descriptivo con EXCEL Y SPSS 52

Tabla 12. Autoevaluación diagnóstica. Lista de cotejo. 55

Tabla 13. Criterios de evaluación para la tabulación e interpretación comparativa de datos. 57

Tabla 14. Evaluación formativa: Bitácora de reflexión. 58

Tabla 15. Rúbrica analítica de desempeño estadístico con ponderación. 62

Tabla 16. Autoevaluación del aprendizaje. 64

Tabla 17. Secuencia metodológica MIAE para el análisis inferencial y la estimación mediante simulación.....77

Tabla 18. Criterios de evaluación para la identificación de población, muestra y formulación de supuestos 82

Tabla 19. Criterios de evaluación del uso de software y análisis descriptivo de datos. 86

Tabla 20. Criterios de evaluación para la toma de decisiones basada en evidencia estadística. 88

Tabla 21. Criterios de evaluación para la construcción e interpretación del intervalo de confianza. 92

Tabla 22. Autoevaluación del aprendizaje. 95

Tabla 23. Secuencia metodológica del taller MIAE – unidad 4: diseño y desarrollo de un proyecto estadístico interdisciplinario. 111

Tabla 24. Criterios de evaluación para la delimitación del problema y formulación de la pregunta del proyecto.....115

Tabla 25. Criterios de evaluación del proceso técnico y presentación de resultados del proyecto.....118

Tabla 26. Criterios de evaluación para la construcción de escenarios y toma de decisiones informadas.....122

Tabla 27. Material de apoyo: Rutas de análisis estadístico según propósito del proyecto.....125

Tabla 28. Criterios de evaluación para la selección de la ruta estadística y la interpretación inferencial con SPSS.....127

Tabla 29. Criterios de evaluación del cierre del proyecto estadístico interdisciplinario.....131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Introducción de la unidad: bienvenida al mundo de datos. 16

Figura 2. Representacióndel análisis estadístico de datos. 19

Figura 3. Representación visual del proceso de formulación y contraste de hipótesis. 23

Figura 4. Recuadro pedagógico: mini caso sobre estadística descriptiva e inferencial. 25

Figura 5. Evaluación formativa: Aplicación conceptual —Hábitos de sueño del aula. 33

Figura 6. Proyección inferencial. Responder las siguientes preguntas. 34

Figura 7. Análisis descriptivo con Excel y SPSS: competencias, objetivo y preguntas de enfoque de la unidad.....41

Figura 8. Recuadro pedagógico: mini caso del registro al análisis visual. 51

Figura 9. Evaluación formativa: Rúbrica de aplicación técnica. ..56

Figura 10. Inferir, predecir y decidir: competencias, objetivo y preguntas de enfoque de la unidad de inferencia estadística.....67

Figura 11. Explicación del ejercicio: estimación de la media poblacional mediante intervalo de confianza. 76

Figura 12. Integración de aprendizajes previos en un proyecto interdisciplinario para la toma de decisiones informadas. 99

Figura 13. Recuadro pedagógico: mini caso - Del planteamiento del problema a la decisión fundamentada. 109

Figura 14. Interfaz del Software SPSS- Visor de variables. SPSS. 135

Figura 15. Visor de datos y barra menú. SPSS. 135

Figura 16. Visor de resultados, tabla de resultados. SPSS. 136

Figura 17. Visor de resultados, Gráfico Histograma. SPSS. 136

INTRODUCCIÓN

Desde las Ciencias Sociales, la Educación hasta la Economía, Medicina la Ingeniería y otras áreas del conocimiento, la formación profesional requiere actualmente de competencias de estadísticas sólidas no solo como requisito curricular, sino que permiten comprender, analizar e interpretar los datos y transformarlos en información.

Este de texto de asignatura nace con la intención de acompañar a los estudiantes en sus primeros pasos a la investigación técnica, científica y social, por tanto, este libro se propone como recurso práctico y dinámico que articula los aspectos teóricos contextualizados con recursos digitales accesibles, favoreciendo la comprensión progresiva de la estadística.

La propuesta se desarrolla más allá de fórmulas y cálculos, tiene como propósito conectar al lector con la estadística estableciendo entre ellos el pensamiento crítico y la toma de decisiones responsables, desarrollando competencias como lectura de datos, cuestionar los resultados, proponer soluciones fundamentales y construir conocimiento útil, aplicable en ámbito del saber.

Sobre el proceso de elaboración de la obra, este libro es el resultado de la experiencia docente, la práctica investigativa y el diseño del Modelo Integrador de Aprendizaje Estadístico (MIAE), que promueve la conexión entre conceptos estadísticos y su aplicación a través de actividades de exploración análisis, reflexión y uso de herramientas

digitales. Este enfoque busca fortalecer la autonomía del estudiante con el uso de la estadística hacia la producción de información verificable.

El propósito de este libro es impulsar una postura analítica y crítica a través de los datos, que sera capaz de descifrar la información, cuestionar y proponer soluciones respaldadas con evidencias reales. Lejos de ser un campo cerrado la estadística funciona como puente para entender problemas complejos y elegir de forma consiente en cualquier área profesional.

Para el proceso edición y revisión del texto se emplearon diversas herramientas digitales de apoyo, entre ellas asistentes de inteligencia artificial generativa (ChatGPT, NOLEJ y Meta AI). El alcance de estas tecnologías operó como soporte secundario como ortografía, estructurar esquemas y tablas, gestión de literatura científica y elaboración del material didáctico, sin sustituir el desarrollo conceptual en la redacción y análisis propio.

Objetivo general

Desarrollar la comprensión integral de los fundamentos y procesos de la estadística desde la recolección y organización de datos hasta su análisis e interpretación, a través del Modelo Integrador de Aprendizaje Estadístico (MIAE), para desarrollar pensamiento crítico y acción con evidencia.

Estructura del libro

El libro se estructura en 4 unidades que se enlazan entre si mediante un caso de estudio común, considerado el hilo conductor del aprendizaje, de esta manera, se avanza con los contenidos, se crea experiencia de aprendizaje con herramientas estadísticas siendo un complemento de aplicación dentro un proceso lógico y acumulativo de información.

En la primera sección, se presenta un esquema organizado de la apertura a la unidad que integra introducción, competencias, objetivo de aprendizaje y preguntas de enfoque o actividades para activar conocimientos previos.

La segunda sección se incorpora la Exploración conceptual MIAE que invita a comprender, no solo a leer teoría, aporta algunos recursos internos del texto como, viñetas motivadoras: del caso práctico, de los ejemplos presentados, concepto clave destacado y recuadro pedagógico.

La sección tercera, desarrolla la Ruta neurodidáctica MIAE de la unidad, destacando sus fases de forma gráfica y resaltando actividades, técnicas y evaluación de proceso áulico. Presenta además la estructura desarrollada de cada una de las fases MIAE: conexión y exploración inicial, descubrimiento descriptivo, proyección inferencial, construcción conceptual y cierre integrador.

La cuarta sección, presenta la Cápsula MIAE Interactiva con subtítulos de taller aplicado / Laboratorio / Simulación / Visualización / Proyecto, según el recurso digital usado.

La sección quinta, el Valor añadido MIAE con variaciones según la unidad específica, cumple la fase Proyección, que busca que el

estudiante aplique lo aprendido en un contexto nuevo, reflexione sobre el proceso, y establezca conexiones interdisciplinarias. Finalmente, se encuentra un glosario de términos utilizados en todo el libro, anexos y referencias bibliográficas.

Características pedagógicas

Es una propuesta metodológica a partir del Modelo Integrador de Aprendizaje Estadístico (MIAE), se destaca por la secuencialidad, transversalidad e interdisciplinaridad, que combina la aplicación práctica y el uso de recursos digitales interactivos mediante una narrativa centrada en un caso de estudio transversal, cuya motivación es fortalecer la conexión entre el conocimiento y su formación profesional. Su estructura secuencial articula los contenidos de manera estratégica para el desarrollo cognitivo y procedimental, junto con metodologías activas promueven el aprendizaje significativo que amplía su competencia más allá del aula.

El MIAE, al integrar estos componentes asegura una formación integral, este diseño culmina en tareas de producción que consolidan aprendizajes parciales y conducen a la fase final de un proyecto integrador para la validación del fortalecimiento de las competencias adquiridas. El libro termina con un glosario y algunos anexos que sirven como apoyo constante para el docente y el estudiante.

Vale mencionar que el Modelo Integrador de Aprendizaje Estadístico (MIAE) trabaja con cinco fases que se mantienen a lo largo de todas las unidades, aunque no se aplican siempre de la misma manera.

La estructura general se repite, pero las actividades y los recursos cambian según el nivel de dificultad del tema. En cada unidad, el recorrido empieza con la recuperación de conocimientos previos y va avanzando, paso a paso, hacia un cierre donde todo se vuelve a conectar.

Este libro tiene el propósito de acercar la estadística a los estudiantes desde una perspectiva práctica y reflexiva. Más que aprender técnica, procedimientos o cálculos busca desarrollar una forma de comprender la realidad, formular preguntas y tomar decisiones fundamentadas. Así, la estadística se entiende como lenguaje que dialoga con otras áreas del conocimiento y acompaña la formación profesional.

Unidad 1. Bienvenida al mundo de los datos

Se abordan los conceptos fundamentales de la estadística descriptiva e inferencial, para el análisis de los datos, así como para su aplicación en la vida cotidiana. Gracias a las actividades de exploración inicial y a los recursos pedagógicos contextualizados, el lector identifica la importancia de los datos como base de la comprensión de los fenómenos y en la formulación de decisiones informadas.

Unidad 2. Análisis descriptivo con Excel y SPSS

Orienta al análisis descriptivo de los datos con ayuda de herramientas digitales, se profundiza en la tipología de variables, en la organización de los datos, en la construcción de tablas de frecuencia y en la elaboración de representaciones gráficas. El uso, de Excel y de SPSS, permite la vertebración de la interpretación visual de la información y

la consolidación de habilidades que son indispensables para el análisis de la estadística aplicada.

Unidad 3. Inferir, predecir y decidir: el poder de la inferencia

Aquí se desarrolla la estadística inferencial, referidas a la estimación de parámetros y la comprobación de hipótesis. Se trabajan conceptos como el de población y el de muestra, distribuciones de probabilidad, intervalos de confianza y pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas. Adicionalmente, se incluyen procedimientos como la prueba de chi-cuadrado y el análisis de la varianza junto con el análisis del tamaño del efecto y de la consistencia interna.

Unidad 4. Del dato a la decisión: proyecto integrador interdisciplinario

Finalmente se integran los aprendizajes desarrollados a lo largo del texto en un proyecto integrador interdisciplinario en el que se trabaja la resolución de problemas reales. Se desarrollan la correlación entre las variables, la regresión y los modelos predictivos y su alcance, y limitaciones. También se trabajan aspectos relacionados con la estimación de escenarios, la significancia estadística en el uso de los datos y la responsabilidad ética en la decisión.

CAPÍTULO I

1 EXPLORACIÓN CONCEPTUAL MIAE

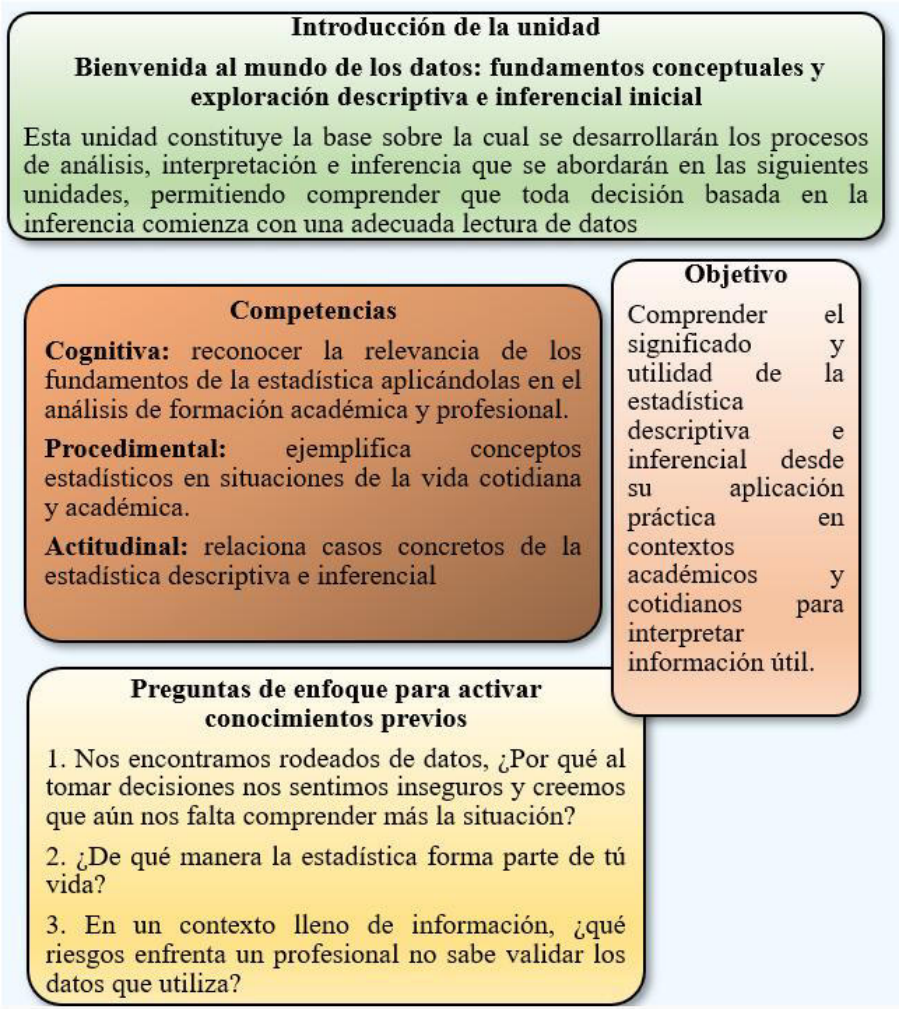


Figura 1. Introducción de la unidad: bienvenida al mundo de datos.

Nota. De elaboración propia que presenta la introducción, competencias, objeticos y preguntas de enfoque de la Unidad 1 del texto De los datos a las decisiones.

1.1 ¿Qué es la estadística y por qué importa?

La estadística es la ciencia de los datos que pertenece al área de las Ciencias Exactas, se enfoca en el tratamiento de datos dentro de un procesos de investigación, utiliza la recolección, organización, análisis e interpretación de datos con la finalidad de convertirlos en información significativa, como competencias teóricas y prácticas se encuentran el desarrollo de habilidades tecnológicas aplicada a los métodos estadísticos facilitando la comprensión de los fenómenos complejos, comparaciones, generalizaciones, identificación de patrones y se validan conclusiones con base objetiva (Mostto y Parra, 2024).

En un entorno caracterizado por el crecimiento constante de la información, la alfabetización estadística constituye una competencia transversal para cualquier profesional. Comprender los datos, cuestionar su procedencia e interpretar sus resultados permite desarrollar un pensamiento crítico indispensable para la toma de decisiones responsables.

En la práctica académica y profesional, es importante porque vivimos actualmente una era totalmente saturada de información, donde la toma de decisiones depende en gran medida del procesamiento de los datos, con un alto nivel de complejidad en ámbitos como el sector público, empresarial, político o científico que utilizan de forma imprescindible

la evidencia cuantitativa. Basado en este contexto, un profesional que posea dominio crítico de los datos tiene el potencial de incrementar su credibilidad, evaluar incertidumbres contrastando hipótesis con hechos, es capaz de aportar a soluciones reales con el rigor que subyace de la estadística.

Esto conlleva a la articulación de la asignatura de Estadística y las nuevas propuestas de estudio cuyos tópicos de aprendizajes más avanzados reúnen conceptos y procedimientos matemáticos, análisis de gráficos, medidas de comportamiento y dispersión de datos. En esta primera instancia se desarrolla el sentido estadístico basado en enseñanzas de indagación y proyectos a través de una cultura y razonamiento estadístico que conjuga el origen de los datos, el conocimiento de la información contenida y el conocimiento del contexto (Alvarado et al., 2018).

Imaginemos que una universidad almacena datos sobre las notas de sus alumnos durante cinco años; sin estadística solo tendría montones de números, pero mediante este estudio puede determinar promedios por facultad, tendencias (¿mejora o empeora?), varianza entre estudiantes, diferencias por año, etc., en fin, la interpretación de la información son los datos crudos convertidos para su uso académico.

¿Qué aprendemos con este ejemplo?

La utilidad de la estadística no radica únicamente en realizar cálculos, sino en transformar grandes volúmenes de información en conocimiento útil para comprender la realidad y orientar decisiones institucionales.

1.2 Estadística descriptiva e inferencial



Figura 2. Representacióndel análisis estadístico de datos.

Nota. De elaboración propia que representa el uso de gráficos y tablas en el análisis estadístico descriptivo e inferencial.

Abarca las nociones básicas de probabilidad y muestreo, tiene la función de ofrecer una visión resumida de forma clara y comprensible para la presentación de los datos recolectados (Fig. 2), a través de tablas de frecuencias, proporciones, gráficos que permiten la visualización de datos (Erazo et al., 2024).

Para esto, se utilizan técnicas que ofrecen el análisis descriptivo e incluyen medidas estadísticas como:

1.2.1 Medidas de tendencia central

Para un conjunto de datos, las medidas de tendencia central representan el valor típico de los datos, mismo que describe el punto a partir del cual los datos se concentran. A continuación, un breve detalle conceptual (Alvarado et al., 2018):

Media aritmética. – se obtiene a partir de la suma de cada uno de los valores y dividiendo para el total de datos, este resultado representa promedio del conjunto de datos. Ej.

Si los datos son 5, 6 y 7, la media es (5 + 6 + 7) / 3 = 6

Mediana. – cuando los datos están ordenados sean estos ascendentes o descendentes, es el valor central, dividiendo al conjunto en dos partes iguales. Ej.

En los datos 4, 6, 8, la mediana es **6.**

Moda. – dentro del conjunto de datos, puede existir uno o varios valores que se repiten. Ej.

En los datos 2, 2, 3, 4, 4, 4, 5, la moda es **4**.

Reflexión MIAE

¿Es suficiente conocer el promedio para comprender completamente un conjunto de datos?

_____

_____

1.2.2 Medidas de dispersión

Los datos procesados de una muestra objeto de estudio sometidos a cálculos estadísticos descriptivos, indican el grado de variabilidad

respecto al valor central, determinado si existe o no homogeneidad del conjunto (Ochoa Hugo et al., 2025).

Rango. – es la diferencia entre valor más alto y bajo del conjunto de datos recopilados. Ej.

Si los datos son 4, 5, 9 → Rango = 9 − 4 = **5.**

Varianza. – esta medida es indicativo de dispersión total en unidades cuadrado, calcula el promedio de las diferencias al cuadrado con el valor de cada dato y la media. Ej.

Cuanto mayor sea la varianza, mayor es la variabilidad de los datos.

Desviación Estándar (DV). – una vez obtenido el valor de la raíz cuadrada de la varianza, se demuestra cuan distantes cada uno de los datos en relación a la media Ej.

Con una DV de 2, se evidencia que los datos suelen variar ±2 unidades respecto a la media.

1.2.3 Medidas de posición

Son medidas útiles para la interpretación de resultados desde el lugar relativo que ocupan los datos dentro del grupo. De esta forma, se entiende que el conjunto de datos es dividido en partes o porcentajes iguales, a partir de los cuales se ubican los datos (Flores Canto et al., 2022).

Cuartiles. – un conjunto de datos divididos en cuatro segmentos iguales, determinados por 3 puntos de corte. Ej.

Se representa con la letra mayúscula: Q_1 (25 %), Q_2 (50 %) y Q_3 (75 %).

Deciles. - este valor está determinados por nueve deciles (D1 a D9) que contienen el 10% de cada observación de un conjunto de datos, Ej

D_5 = 50 % (equivalente a la mediana).

Percentiles. - las cien partes iguales del total de datos recogidos, determinados por 99 puntos de corte. Ej

Se representa con la letra mayúscula P. Se considera el P_{90} de altura de una persona, esto quiere decir que es más alta que el 90 % del grupo.

Medidas de forma

Estas medidas complementan el ejercicio estadístico de las medidas de tendencia central y dispersión. Describen la forma y simetría en función al comportamiento de los datos alrededor de la media (Rojas y Trujillo, 2023).

Curtosis. – esta determinación permite evaluar cuál es el grado de concentración o la dispersión de los datos a partir de las medidas de tendencia central. Ej.

Se considera alta curtosis (leptocúrtica) cuando los datos concentrados en la media y baja curtosis (platicúrtica) si los datos están más dispersos y aplanados.

Asimetría. – es un valor descriptivo que indica como se distribuyen los datos derecha o izquierda). Ej.

Asimetría positiva (existencia de datos pequeños).

Asimetría negativa (existencia de datos grandes).

Valor cero (distribución simétrica).

Concepto de acción

En un conjunto de 100 participantes, se pretende conocer las horas de estudio, en la que se obtiene una media de 5 horas al día, la moda de 4 horas y la desviación estándar de variabilidad moderada. Estos resultados muestran que un gran porcentaje de los encuestados estudian alrededor de 5 horas e indica, además, la existencia de algunas diferencias.

1.2.4 Estadística inferencial



Figura 3. Representación visual del proceso de formulación y contraste de hipótesis.

***Nota*.** De elaboración propia que integra gráficos, distribución normal y elementos comparativos para representar el razonamiento inferencial en la prueba de hipótesis.

Este procedimiento estadístico es capaz estimar, predecir y proyectar a partir de datos descriptivos de un conjunto limitado. En este sentido, proporciona herramientas para el análisis de las variables cualitativas y cuantitativas, al mismo tiempo las pruebas estadísticas sean estas paramétricas o no paramétricas validan de manera rigurosa las hipótesis (Fig. 3), hasta obtener conclusiones significativas sobre una población amplia (Mamani-Poma, 2025a).

La inferencia estadística no elimina la incertidumbre; por el contrario, proporciona herramientas para cuantificarla y tomar decisiones fundamentales considerando el margen de error y el nivel de confianza establecido.

Concepto clave destacado: Describir, identificar y comprender los datos. Inferir, concluir y estimar parámetros.

Concepto de acción

A partir de 200 encuestados sobre las horas de estudio en una universidad con una población de 5000 estudiantes, se puede estimar el promedio general de horas que le dedican al estudio, para ello se manejan un margen de error tolerable. Basados en esta data, se pueden aplicar nuevas rutas académicas, generar proyectos de sensibilización y/o nuevas políticas educativas.

En el siguiente espacio didáctico formativo, se propone un mini caso (Fig. 4) contextualizado, que permite distinguir de manera clara entre el uso de la estadística descriptiva e inferencial.

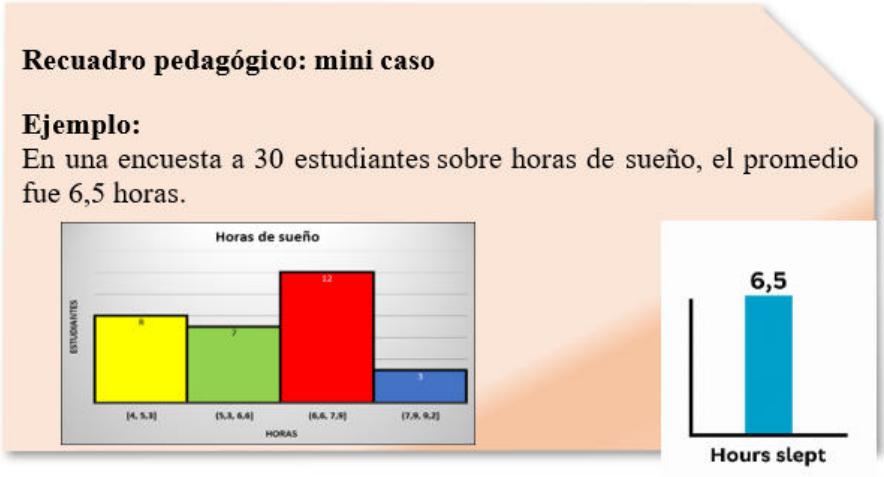


Figura 4. Recuadro pedagógico: mini caso sobre estadística descriptiva e inferencial.

Nota. De elaboración propia que integra un ejercicio aplicado y recursos gráficos para diferenciar el uso descriptivo e inferencial de los datos a partir de una muestra.

La inferencia estadística permite estimar parámetros, probar hipótesis, crear intervalos de confianza y modela relaciones entre variables. En este contexto, se describen las técnicas principales (Rodríguez-Alveal & Aguerrea, 2024).

Prueba de hipótesis. – para determinar si hay evidencia suficiente y sostener el planteamiento de hipótesis con certeza estadística, se procede a evaluar la hipótesis nula (H0) y la hipótesis alternativa (H1),

a través de métodos estadísticos (prueba t o z y/o no paramétricos), se determina el rechazo o conservación de la hipótesis nula. Ej.

Prueba de hipótesis para comprobar la diferencia del promedio de calificaciones de estudiantes universitarios a 8/10, con un valor p si es < 0.05, se rechaza H_0 confirmando que la evidencia respalda a la H_1.

Interpretación práctica: Las pruebas de hipótesis ayudan a tomar decisiones fundamentadas en datos, no en intuiciones.

Intervalo de confianza. – es el rango de valor obtenido como parámetro real con un nivel de confianza establecido (90%, 95% y 99%) a partir de la media muestral y su error estándar, este dato es un rango probable del valor verdadero. Ej.

Para años de edad de los estudiantes, el valor mínimo (20) y máximo (22) el rango probable es 21 ± 1 año.

Fórmula general: $\bar{X} \pm Z \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$

Interpretación práctica: Un intervalo de confianza garantiza el rango plausible donde se espera que se encuentre el parámetro poblacional.

Análisis de regresión. – esta técnica permite una estimación de cambio de variable dependiente al momento que cambia la variable independiente, es decir la regresión lineal describe como se relacionan las variables X y Y, de esta manera se puede explicar o predecir el comportamiento de una variable sobre la otra (Montgomery y Runger, 2021). Ej

En un estudio sobre rendimiento académico, se analiza cómo el número de horas de estudio influye en la nota final del curso.

Fórmula general: Y (variable dependiente); X (independiente); a (intercepto) y b (pendiente).

$$Y = a + bX$$

Interpretación práctica: además de las describe relaciones, modela, predice tendencias y evalua impactos, siendo clave en economía, ingeniería, salud y educación.

1.2.5 Usos interdisciplinarios de la estadística

La aplicación de la estadística es interdisciplinar tal es el caso, en medicina ofrece evaluar la eficacia de medicamentos, determinar tasas de mortalidad y el diseño de ensayos clínicos. En economía, la herramienta fundamental para estimar el crecimiento e inflación de consumo. En la educación, ha permitido obtener resultados de aprendizaje, medir los indicadores de evaluación educativa, estimar ajustes de métodos, técnicas y estrategias de enseñanza, para beneficios de los estudiantes. En sociología, están las encuestas demográficas, distribución de recursos, comportamiento humano entre otras, y por último ingeniería, índices de calidad de producción y confiabilidad de sistemas.

Concepto en acción

Tabla 1. Estadísticas en distintas profesiones.

Área	Aplicación
Educación	Evaluación del aprendizaje
Salud	Ensayos clínicos
Economía	Proyecciones financieras
Ingeniería	Control de calidad
Ciencias Sociales	Encuestas y estudios poblacionales

Una investigación de salud pública, determina el uso de un nuevo medicamento y la tasa de incidencia sobre la enfermedad específica. Dentro el proceso estadístico, de tipo experimental con un grupo de intervención y otro de control, se relacionan las diferencias de resultados entre grupos (descriptiva) y luego se concluye si el efecto es significativo y no producto del azar. Con este criterio, se estima la validez del uso de medicamento a mayor escala (inferencial).

Tabla 2. Tipos de estadisticas.

Estadística descriptiva	Estadística inferencial
Organiza y resume datos	Generaliza resultados
Describe una muestra	Estima una población
Usa tablas y gráficos	Usa pruebas estadísticas
Observa lo ocurrido	Predice o toma decisiones

La estadística en tu vida cotidiana

Aunque no seamos conscientes del uso de la estadística, en nuestro día a día, sus principios son utilizados en múltiples ocasiones al comparar precios de productos, el participar de encuestas, interpretar noticias,

estimar votos y preferencias electorales y tomar decisiones en base datos e información publicada.

Concepto en acción

Para medir la preferencia de tomar clase en modalidad virtual o presencial se realiza un muestreo, tabulación y análisis, de ello, se obtiene que el 70% de estudiantes prefieren clase presenciales frente a las virtuales. Al conocer esta información y tomar una decisión en base a tus necesidades, estarás usando estadística informal y evaluarás cuan confiable pueden ser estos resultados.

Cita inspiradora atribuida a W. Edwards Deming. Sin datos, solo eres otra persona con una opinión.

1.3 Ruta neurodidáctica MIAE

Estrategia de neuroaprendizaje aplicada: Conexión y aproximación teórica aplicada del pensamiento estadístico.

Propósito: Comprender la teoría inicial de la estadística como ciencia a través de actividades guiadas para la construcción conceptual y síntesis del aprendizaje.

Caso practico

El aula que no duerme

En la Tabla 1 se presenta la secuencia metodológica del Taller MIAE correspondiente a la Unidad 1.

Tabla 3. Taller MIAE – Unidad 1: Análisis de los hábitos de sueño en el aula universitaria.

Fase MIAE	Desarrollo metodológico de la estrategia
	-Pregunta detonadora: ¿Qué diferencia hay entre tener un dato y entenderlo? Técnica: Discusión guiada Recurso: Caso práctico Pregunta Evaluación: Autoevaluación diagnóstica. Lista de cotejo
	-Se realiza un registro de horas de sueño de 20 compañeros de aula. -Organizan las respuestas en una tabla y calculan manualmente el promedio y el dato que más se repite -Analizan si ese resultado, representa bien al grupo. Técnica: Aprendizaje por descubrimiento guiado Recurso: Hoja de datos, calculadora Evaluación: Rúbrica de aplicación conceptual
	Pregunta de pensamiento analítico: ¿podríamos suponer que en toda la universidad pasa lo mismo? Planteamientos y sugerencias: generación de hipótesis Técnica: Pregunta socrática y simulación mental Recurso: Imágenes (proyecciones de datos de otras universidades) Evaluación: Bitácora de reflexión
	Definición y ejemplos de la estadística descriptiva e inferencial. Ejercicio comparativo Técnica: Exposición guiada Recurso: Tabla comparativa

	Evaluación	Sumativa
	Pregunta detonadora de debate: ¿por qué necesitamos ambas ramas para entender la realidad? Tribuna libre (foro de preguntas exploratorias) ej. ¿cuáles son las causas que inciden en el comportamiento de los datos? Técnica Debate Recurso Plantilla Evaluación autoevaluación	

Nota. De elaboración propia, presenta la secuencia metodológica del Taller MIAE correspondiente a la Unidad 1.

1.4 Estructura del taller MIAE: aplicación - evaluación

1.4.1 Conexión (fase 1 del MIAE): contextualización

Pregunta detonadora: ¿Qué diferencia hay entre tener un dato y entenderlo?

Tabla 4. Autoevaluación diagnóstica: Lista de cotejo.

Logro	Sí	Parcialmente	No	Observaciones
Interviene activamente en discusiones aportando ideas propias.	☐	☐	☐	
Presenta argumentos lógicos y claros demostrando comprensión básica sobre estadística.	☐	☐	☐	

1. Descubrimiento descriptivo

A continuación, se presentan los datos del grupo, registros de horas de sueño por noche de 20 estudiantes y recursos didácticos para registrar respuestas de la actividad propuesta.

Estudiante	Horas de sueño
1	5
2	6
3	4
4	7
5	8
6	5
7	9
8	6
9	4
10	7
11	5
12	8
13	6
14	7
15	9

Medida	Valor obtenido	Interpretación breve
Media		



Reflexión

¿La media representa bien al grupo?

Figura 5. Evaluación formativa: Aplicación conceptual —Hábitos de sueño del aula.

Tabla 5. Rúbrica de evaluación del análisis de hábitos de sueño.

Indicador de logro	Alto (3)	Medio (2)	Inicial (1)
Registra y calcula correctamente la media y la moda a partir de los datos recolectados.	Presenta los datos ordenados y los cálculos son precisos.	Registra los datos y realiza los cálculos con leves errores.	Datos incompletos o cálculos incorrectos.
Interpreta los resultados y valora su representatividad en el grupo.	Explica con claridad si los resultados reflejan el comportamiento del grupo.	La interpretación de los resultados es confusa y no describe al grupo.	No se relacionan las respuestas con los resultados.

Nota. De elaboración propia utilizada para evaluar el desempeño conceptual y procedimental en el Taller MIAE de la Unidad 1.

2. Proyección inferencial

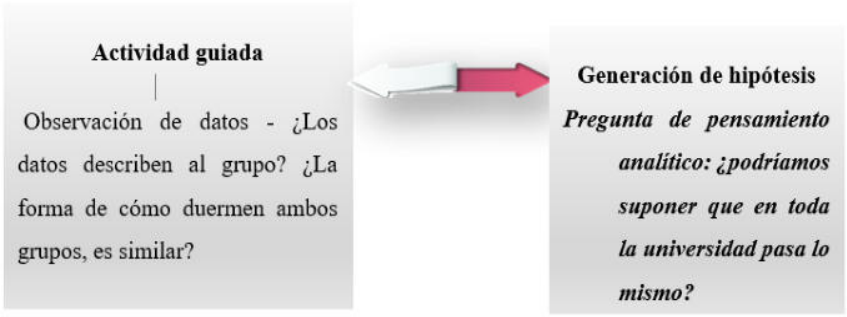


Figura 6. Proyección inferencial. Responder las siguientes preguntas.

Tabla 6. Autoevaluación: Bitácora de reflexión.

Aspecto	Reflexión breve
Lo que aprendí	
Lo que me resultó desafiante	
De qué manera puedo aplicarlo	

3. Construcción conceptual

Tabla 7. Tabla comparativa: Estadística descriptiva e inferencial.

Aspecto	Estadística descriptiva	Estadística inferencial
Definición/ Propósito	La recolección y organización de los datos, permite observar patrones comportamentales ordenados en tablas de resúmenes y gráficos descriptivos.	
Técnicas y herramientas		Pruebas de hipótesis, intervalos de confianza, regresión y análisis de varianza. Tipo de datos analizados Nominales, ordinales e intervalos sociodemográficos. Nominales, ordinales y de intervalo para asumir que rige una distribución normal.

Tabla 8. Ejercicio comparativo MIAE: Del dato a la decisión.

Situación práctica	Análisis descriptivo	Análisis inferencial
Registro de las horas de estudio de los estudiantes Reflexión guiada	Estadísticos descriptivos Gráfico de barras	Prueba de hipótesis Correlaciones Regresión

Evaluación sumativa —De los datos reales a la simulación inferencial

Tabla 9. Matriz de ponderación de criterios de evaluación del taller MIAE.

Dimensión evaluada	Criterio general de logro	Porcentaje
Aplicación conceptual	Usa procedimientos estadísticos descriptivos e inferenciales, de forma correcta.	25 %
Cognición	Sostiene y justifica cálculos estadísticos y establece las diferencias entre muestra y población.	25 %
Contraste y fundamento	Formula criterios, realiza estimaciones y proyecta resultados con coherencia.	30 %
Componente TICs	Utiliza adecuadamente las herramientas digitales.	20 %

Nota. De elaboración propia que establece la ponderación de los criterios de evaluación aplicados al Taller MIAE.

Cierre integrador: Comprender el sentido de la estadística

4. Pregunta activadora de debate

¿Cómo el uso de técnicas estadísticas permite descubrir patrones?

Tabla 10. Autoevaluación —De los datos reales a la simulación inferencial.

Indicador de autoevaluación	Sí	Parcialmente	No
Apliqué correctamente los procedimientos en Excel y comprendí las diferencias entre los resultados descriptivos e inferenciales.	☐	☐	☐
Pude interpretar y argumentar con claridad qué representan los resultados obtenidos en relación con la población estudiada.	☐	☐	☐

Síntesis integradora

Los procedimientos estadísticos son complementarios, obtenemos minuciosos datos que nos permiten estimar y decidir. En conjunto, forman el puente entre la observación y el conocimiento.

1.5 Cápsula MIAE interactiva

En el recuadro que se presenta a continuación, se propone un desafío abierto que promueve el fortalecimiento de la competencia investigativa.

1.5.1 Observación y comprensión de datos

Objetivos: Fortalecer la autonomía, la competencia investigativa y el pensamiento estadístico en la resolución de problemas en contextos de la vida real

Desafío abierto

Observe su entorno y elija una situación cotidiana que despierte su curiosidad. La información que

recopile servirá como punto de partida para aplicar los conceptos estadísticos desarrollados en la unidad.

1) tiempo de desplazamiento al campus

2) número de horas de conexión al celular

3) consumo diario de café o agua

4) frecuencia de lectura diaria

5) nivel de estrés previo a los exámenes

6) nivel de concentración en función de las horas en redes sociales



Puede utilizar la plantilla editable del taller, disponible mediante el código QR (código QR) o bien construir u conjunto de datos propio a partir de situación seleccionada. *(puede acceder al material a través del siguiente link):*

https://drive.google.com/drive/folders/1Y2HVba-cJe27LhtFsOsMpThrtU-qajZx?usp=sharing

una vez seleccionada la situación de estudio, complete las siguientes actividades:

1) Conéctese con una pregunta que despierte su curiosidad. (planteamiento de una variable – horas, distancia, frecuencia y nivel)

2) Explorar los datos y ordenarlos visualmente. (construir tabla de datos)

3) Aplicar las medidas de tendencia central y construir una gráfica.

4) Integrar la interpretación de datos en una breve interpretación personal (5 líneas).

5) Proyectar una pregunta nueva que podrían investigar en otro momento

1.6 Valor agregado MIAE

Actividad complementaria

- Diseño de base de datos con las calificaciones del semestre anterior.
- Realiza procedimiento estadístico descriptivo, la muestra estudio serán tus compañeros de clase.
- Realiza los mismos cálculos descriptivos, pero con otra tabla simulada con 200 datos generados al azar. A partir de ello, predice o toma decisiones basadas en los datos. (estadística inferencial).
- -Compara los resultados y comenta tus observaciones.

Orientación didáctica

Foro de discusión

Utilizando ejemplos concretos sean estos académicos, sociales o de la vida cotidiana, explique cómo integrar la estadística en una situación real.

Tribuna libre MIAE: Foro de preguntas de exploración

Discusión colectiva

¿Cómo el comportamiento los datos influye en la validez de la investigación?

¿Cómo cambiaría una decisión si estuviera basada en datos en lugar de opiniones?

📘 **Diario del investigador**

¿Qué aprendí?

¿Qué concepto cambió mi forma de entender los datos?

¿Cómo puedo aplicar este aprendizaje en mi profesión?



📘 **Práctica opcional:**

Nota reflexiva del MIAE: elaborar una conclusión de dos líneas sobre el proceso estadístico descriptivo e inferencial.

CAPÍTULO II

2 EXPLORACIÓN CONCEPTUAL MIAE

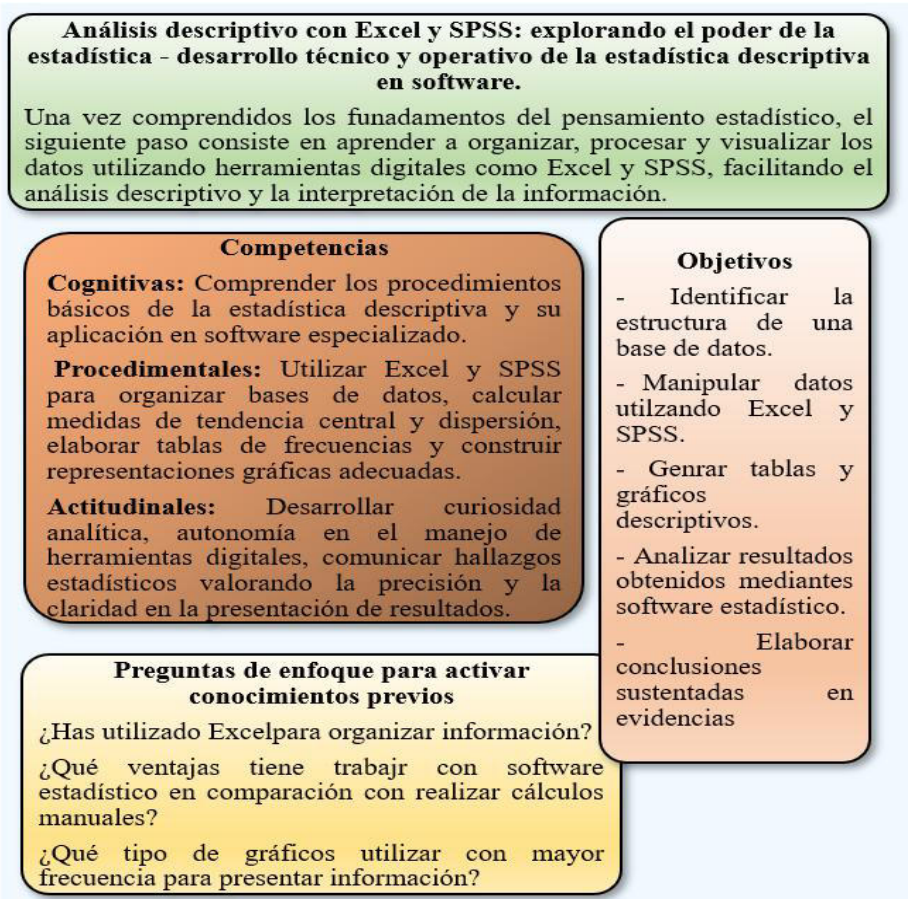


Figura 7. Análisis descriptivo con Excel y SPSS: competencias, objetivo y preguntas de enfoque de la unidad.

Nota. De elaboración propia que presenta las competencias, el objetivo y las preguntas de enfoque de la unidad sobre análisis descriptivo con apoyo de software estadístico.

En la actualidad, la mayoría de las decisiones profesionales se apoyan en datos procesados mediante herramientas tecnológicas. Excel y SPSS permiten organizar grandes cantidades de información, generar tablas, elaborar gráficas y calcular indicadores estadísticos de manera rápida y confiable.

En esta unidad aprenderás a utilizar estos programas no solo para obtener resultados, sino para interpretar la información y fundamentar decisiones en distintos contextos profesionales.

2.1 Variables

En el marco de las estadísticas en educación universitaria, a la variable se la concibe como cualquier propiedad observable y medible de uno de los elementos que son observados en un estudio cualquiera, susceptible de adoptar distintos valores. Las variables constituyen la unidad básica del análisis estadístico, ya que permiten traducir fenómenos reales sociales, educativos, económicos o científicos en datos estructurados que pueden ser analizados sistemáticamente. Es importante mencionar que, investigaciones recientes han señalado que una definición exacta de las variables es fundamental para la validez interna de los estudios cuantitativos (Maurandi & Gonzáles, 2022). Dicho esto, desde una visión metodológica, formular correctamente las variables implican determinar su naturaleza, su escala de medida y el rol que juega en el estudio. Artículos publicados desde revistas científicas con alto impacto, consideran que las equivocaciones en la definición de las variables son capaces de introducir sesgos analíticos muy difíciles de corregir justamente en las fases posteriores del análisis (McDowell &

Turk, 2024), lo que reafirma la idea de llevarla a cabo con rigor desde etapas iniciales.

2.2 Clasificación de variables y estructura de datos

La clasificación de variables responde a la necesidad de organizar los datos de acuerdo con sus propiedades estadísticas y analíticas. En términos generales, esta clasificación permite determinar qué procedimientos descriptivos, gráficos e inferenciales son adecuados para cada tipo de información. Autores contemporáneos señalan que la estructura de los datos condiciona directamente la elección de técnicas estadísticas y herramientas digitales (Field, 2024).

Una base de datos correctamente estructurada permite el procesamiento y análisis, reduciendo al máximo errores durante el uso de herramientas de Excel y SPSS; en estadística, cada fila representa una unidad de estudio y cada columna corresponde a una variable específica, por lo tanto, una estructura clara, uniforme y sin inconsistencias favorece la obtención de resultados confiables y reproducibles (Abbasnasab et al., 2021).

2.2.1 Variables cualitativas

Las variables cualitativas describen atributos, categorías o cualidades que no se expresan mediante valores numéricos. Las variables cualitativas pueden ser nominales, cuando las categorías no tienen un orden, u ordinales cuando las categorías presentan un orden lógico entre las categorías. La literatura en educación y en ciencias sociales apunta que este tipo de variables es clave a la hora de dar cuenta de fenómenos

complejos tales como percepciones, preferencias o niveles de satisfacción (Baran L., 2022). En el contexto del análisis estadístico descriptivo, las variables cualitativas se representan habitualmente a través de tablas de frecuencia y gráficos de barras o gráficos de sectores. Investigaciones recientes resaltan que una adecuada representación gráfica de variables cualitativas mejora significativamente la comprensión de patrones categóricos en contextos educativos universitarios (Dai et al., 2022; Zapata-Cardona, 2025).

2.2.2 Variables cuantitativas

Las variables cuantitativas expresan cantidades numéricas y permiten realizar operaciones matemáticas directas. Se dividen en discretas, cuando toman valores enteros, y continuas, cuando pueden asumir cualquier valor dentro de un intervalo. La información estadística actual, por su parte, sostiene que este tipo de variables son relevantes para el análisis descriptivo y el análisis inferencial, dado que permiten la aplicación de cálculos de la tendencia central o de las medidas de dispersión (Sarker et al., 2025). En el marco universitario, las variables cuantitativas permiten dar cuenta de fenómenos como rendimiento académico, tiempos de respuesta e indicadores económicos, sumado a una adecuada identificación de lo que se desea estudiar es crucial para darle un sentido a gráficos, tales como gráficos de histograma o gráficos de caja que dan a entender la distribución de los datos a nivel visual (Coello et al., 2025).

La clasificación de las variables también se relaciona con su escala de medición, ya que esta determina la forma en que los datos pueden

organizarse, representarse e interpretarse. Reconocer si una variable corresponde a una escala nominal, ordinal, de intervalo o de razón facilita la selección de procedimientos estadísticos y herramientas de visualización acordes con la naturaleza de la información.

Concepto de acción

En estadística, se les vincula sentido a los datos cuando están correctamente organizados a partir de la definición de las variables, y la identificación del tipo de variable y la estructuración de los datos permite transformar registros desordenados en evidencias relacionadas que facilitan la recuperación de patrones y comportamientos relevantes en los ámbitos academicistas y profesionales.

2.3 Aplicación técnica

La operacionalización de variables establece conexión entre la teoría y la práctica, transforma las variables en elementos medibles a través del diseño de instrumentos de recolección de información, y proceder a organizarlas con el uso de codificación en matriz de datos, con la ayuda de programas como Excel y SPSS (Rico-González et al., 2022). Una correcta definición de las variables facilita el análisis, disminuye errores durante el procesamiento y contribuye a obtener resultados coherentes con los objetivos de la investigación (Chávez & Morell, 2024). Por ello, organización inicial de los datos representa una etapa clave antes de iniciar cualquier procedimiento estadístico.

2.3.1 Tablas de frecuencia y representaciones gráficas

Cuando se dispone de un conjunto amplio de datos, resulta necesario organizarlos para identificar tendencias y facilitar su interpretación. Las tablas de frecuencia permiten resumir información, reconocer valores y establecer comparaciones entre categorías de estudio (Dai et al., 2022). Además de simplificar la lectura de los datos, constituye el inicio para la elaboración de gráficos y el cálculo de medias descriptivas que apoyan el análisis estadístico (Fodouop, 2024).

Frecuencia relativa y frecuencia acumulada

Las tablas de frecuencias pueden expresar la información en términos proporcionales y acumulativos. Al construir una tabla de frecuencia relativa evidenciamos la proporción de cada categoría respecto al total de datos, mientras que la frecuencia acumulada muestra una sumatoria progresiva de las frecuencias. Esta información facilita el análisis del comportamiento de una distribución y comparación de datos entre grupos (Lafuente Blasco, 2025).

2.3.2 Representaciones gráficas

Los gráficos permiten transformar una serie de datos en una representación visual que facilita su comprensión. Gracias a ellos, es posible identificar tendencias, comparar categorías y comunicar resultados de una manera más clara que mediante una lista de números. La elección del tipo de gráfico dependerá de la naturaleza de l variable y el objetivo de análisis, por lo que la selección adecuada contribuye a

interpretar la información con mayor precisión (McDowell & Turk, 2024; Shao et al., 2024).

Para el nivel superior, la elección del tipo de gráfico debe responder al tipo de variable y al objetivo del análisis. Investigaciones actuales subrayan que una visualización mal seleccionada puede inducir interpretaciones erróneas, mientras que una adecuada fortalece el razonamiento estadístico (Dai et al., 2022; Moreira et al., 2023).

Procedimiento de cálculo y visualización digital

La codificación de datos, es la asignación de valores numéricos o datos categóricos estandarizados a las variables facilitan el registro, procesamiento e interpretación, disminuye errores de digitación, mejora la consistencia de las bases de datos. Esta práctica es especialmente útil cuando se trabaja con variables cualitativas provenientes de cuestionarios de investigación. El procedimiento de cálculo y visualización digital integra el uso de software para automatizar operaciones estadísticas y generar representaciones gráficas de forma eficiente. La literatura actual señala la posibilidad de que estas herramientas disminuyan errores humanos y optimicen el tiempo del análisis en la academia (Abbasnasab et al., 2021; Chávez & Morell, 2024). Esta visualización digital ayuda al análisis exploratorio de datos porque permite cambiar gráficos y los parámetros de forma dinámica; la literatura reciente concluye que esta interacción hace que aumente la comprensión profunda de los datos en los estudiantes universitarios (Shao et al., 2024).

2.4 Excel como herramienta estadística

Excel constituye una herramienta de apoyo ampliamente utilizada para organizar datos, realizar cálculos básicos y construir representaciones gráficas (Ahmed et al., 2024; Maurandi & Gonzáles, 2022). Su facilidad de uso permite explorar la información de manera rápida y preparar los datos para análisis posteriores, siempre considerando que los resultados deben interpretarse desde una perspectiva estadística y no únicamente desde el procesamiento automático del software (Field, 2024; Fodouop, 2024).

En Excel, el procedimiento general para el cálculo y la visualización de datos incluye:

- Tabulación de datos.
- Comandos útiles para procedimiento estadístico en determinación de promedio, media, mediana, moda y frecuencias.
- Automatización de tablas para tablas de frecuencias y tablas dinámicas
- Diseño de gráficos, barras, columnas, diagramas, circulares, histogramas, etc.

2.5 SPSS como software estadístico especializado

Las capacidades operativas del software SPSS en la gestión de datos abarca la importación de grandes volúmenes de datos, limpieza automatizada en relación a los valores atípicos, datos perdidos o

duplicados y replicabilidad a través de sintaxis, esto permite cubrir las necesidades estadísticas desde la más simple hasta casos complejos dentro de procedimientos estadísticos descriptivos e inferenciales (Abbasnasab et al., 2021).

Para la práctica profesional, desarrolla el pensamiento crítico al presentar conclusiones con rigor científico de los datos cuantitativos y la sistematización del tiempo, recursos al eliminar la resolución compleja de cálculos manuales a la automatización estadística. De esta forma, el estudiante desarrolla un razonamiento analítico apoyado en herramientas tecnológicas ampliamente utilizadas en investigación (Field, 2024; Sarker et al., 2025).

El procedimiento básico en SPSS para el análisis descriptivo comprende:

- **Definición de variables:** asignación de nombre, etiqueta, tipo y nivel de medición en la vista de variables.
- **Ingreso o importación de datos:** desde hojas de cálculo u otras fuentes.
- **Generación de tablas de frecuencia:** a través del menú Analizar → Estadísticos descriptivos → Frecuencias.
- **Obtención automática de gráficos:** barras, sectores e histogramas vinculados a las tablas.

Concepto en accion

El uso combinado de tablas, gráficos y software facilita el análisis de la información y fortalece la interpretación de los resultados. Estas herramientas permiten identificar patrones, comparar comportamientos y comprender mejor los datos, convirtiéndose en un apoyo para la toma para la toma de decisiones y para el desarrollo de los contenidos inferenciales que se abordarán en las siguientes unidades.

Concepto relevante expresado: La estadística descriptiva asistida por herramientas digitales hace que unos datos bien organizados de la organización se conviertan en una información perfectamente comprensible al razonamiento analítico y a una decisión fundamentada.

A continuación, se presenta un recuadro pedagógico, que incluye un mini caso aplicado a la estadística descriptiva.

Recuadro pedagógico: mini caso - Del registro al análisis visual

Ejemplo:

Contexto del caso:

Un departamento académico persigue conocer los hábitos de estudio de los estudiantes de primer curso para la identificación de patrones generales que servirá para guiar estrategias de acompañamiento académico. Para tal fin se reconocieron datos correspondientes a cada una de las horas de estudio semanales de estudiantes durante el primer mes del semestre con 30 estudiantes.

Intervalo de horas de estudio	Frecuencia
0-5 horas	8
6-10 horas	15
11-15 horas	7

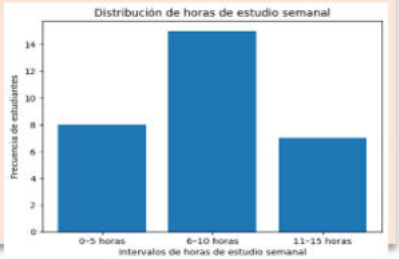


Figura 8. Recuadro pedagógico: mini caso del registro al análisis visual.

Nota. De elaboración propia que integra un mini caso aplicado, una tabla de frecuencias y una representación gráfica para ilustrar el proceso de transformación de datos en información útil mediante estadística descriptiva.

Cita inspiradora

Al final, nos recuerda que la apropiada comprensión de los datos no proviene del mero cálculo de los mismos sino de la capacidad de representarlos y de explorarlos visualmente para hacer emerger patrones que orienten la toma de decisiones ajustadas en situaciones reales (Coello et al., 2025).

Ruta neurodidáctica MIAE

Estrategia de neuro aprendizaje aplicada: Automatización e interpretación crítica.

Propósito: integrar las herramientas digitales en la organización, cálculo y representación de datos a través de la automatización del análisis descriptivo e interpretación crítica de los resultados obtenidos.

Caso practico

Del cálculo al significado

En la siguiente tabla se organiza la secuencia metodológica del taller MIAE, que sustentan el análisis descriptivo de datos con apoyo tecnológico.

Tabla 11. Secuencia metodológica del taller MIAE para el análisis descriptivo con EXCEL Y SPSS

Fase MIAE	Desarrollo metodológico de la estrategia
	-Activación ¿Por qué dos personas pueden obtener resultados distintos al analizar los mismos datos? -Breve diálogo para recordar el cálculo manual realizado en la unidad 1 y anticipar el uso de software.
	Técnica Activación de conocimientos previos
	Recurso Caso base: datos de horas de sueño del aula

Evaluación	Autoevaluación diagnóstica. Lista de cotejo



-Ingresan los datos en Excel. -Calculan medidas descriptivas y gráficos usando funciones automáticas. -Comparan los resultados con los obtenidos manualmente en la unidad 1.

Técnica	Aprendizaje por descubrimiento guiado.
Recurso	Excel, hoja de datos digital.
Evaluación	Rúbrica de aplicación técnica.



-A partir del análisis descriptivo de ambas variables, reflexionar sobre la posible relación entre horas de estudio y rendimiento académico, sin realizar aún cálculos inferenciales formales.

-Pregunta de pensamiento analítico: ¿Los patrones observados permiten suponer que estudiar más horas se asocia con un mejor desempeño académico en la universidad?

Técnica	Pregunta socrática y simulación mental
Recurso	Resultados generados
Evaluación	Bitácora de reflexión



-Generar tablas de frecuencia y gráficos (histograma y barras). -Analizan cambios al visualizar los datos. -Proyección analítica: Los mismos datos se analizan en SPSS.

	Se comparan salidas: tablas, medidas y gráficos generados por el software.
	Técnica Aprender haciendo, Análisis comparativo
	Recurso Excel, SPSS
	Evaluación Rúbrica analítica de desempeño estadístico
	Pregunta detonadora de debate: ¿Qué aporta el software al análisis que no se logra solo con el cálculo manual? Discusión guiada sobre interpretación y toma de decisiones.
	Técnica Metacognición guiada
	Recurso Plantilla de reflexión
	Evaluación Autoevaluación (comprensión e interpretación)

Nota. De elaboración propia que describe la secuencia metodológica del taller MIAE orientado al análisis descriptivo de datos con apoyo de software estadístico.

Estructura del taller MIAE: Aplicación - Evaluación

1. Conexión (fase 1 del MIAE): contextualización

Activación - pregunta detonadora: ¿Por qué dos personas pueden obtener resultados distintos al analizar los mismos datos?

Tabla 12. Autoevaluación diagnóstica. Lista de cotejo.

Indicador de logro	Sí	Parcialmente	No	Observaciones
Interviene en el diálogo inicial aportando ideas vinculadas con el análisis de datos.	☐	☐	☐	
Fundamenta sus intervenciones con ejemplos o razonamientos coherentes relacionados con la estadística.	☐	☐	☐	

2. Descubrimiento descriptivo

Los estudiantes:

A) organizan los datos en tablas de frecuencia para cada variable

B) calculan medidas descriptivas básicas

C) elaboran gráficos de barras e histogramas diferenciados

D) comparan visualmente ambas distribuciones.

Hoja 1: Excel (tabulación)

✓ horas de estudio semanal

✓ promedio de calificaciones del semestre anterior:

Estudiante	Horas de estudio (semana)	Promedio académico
1	6	7,8
2	5	7,2
3	7	8,1
4	8	8,4
5	5	7,1
6	8	8,5
7	10	9,1
8	9	8,7
9	4	6,7
10	8	8,2
11	4	6,9
12	6	7,6



Descubrimiento guiado

Hoja 2: Cálculos básicos

Uso de fórmulas de Excel para descubrir *qué dicen los datos.*



Interpretación y análisis visual

Hoja 3: Gráfico de columnas o histograma con las frecuencias de las horas de sueño.

Figura 9. Evaluación formativa: Rúbrica de aplicación técnica.

Tabla 13. Criterios de evaluación para la tabulación e interpretación comparativa de datos.

Criterios evaluados	**Nivel alto (3)**	**Nivel medio (2)**	**Nivel inicial (1)**
Tabulación de datos	Estructuran correctamente la tabla de datos iniciales con dos variables.	Presentan organización de las variables parciales	Organización inacabada o confusa
Interpretación comparativa	Analiza los patrones con variaciones entre las variables.	Relata los resultados, sin establecer relaciones claras.	No se logran las comparaciones realizadas entre la información recabada.

Nota. De elaboración propia utilizada para evaluar la correcta organización de datos y la interpretación comparativa de resultados en actividades de análisis estadístico.

3. Proyección inferencial

-→Responder a:



¿Los patrones observados permiten suponer que estudiar más horas se asocia con un mejor desempeño académico en la universidad?

Tabla 14. Evaluación formativa: Bitácora de reflexión.

Aspecto	Reflexión breve
Aprendizaje clave	
Dificultad identificada	
Proyección futura	

4. Construcción conceptual

Registro y visualización de resultados (Trabajo autónomo)

→ ***Sistematizar los productos obtenidos y consolidar la lectura descriptiva de los datos.***

A) Evidencias del análisis descriptivo

Instrucción: Copie y pegue en los siguientes espacios las tablas y gráficos generados previamente.

Tabla de frecuencia (Excel):

Gráfico estadístico 1 (histograma):

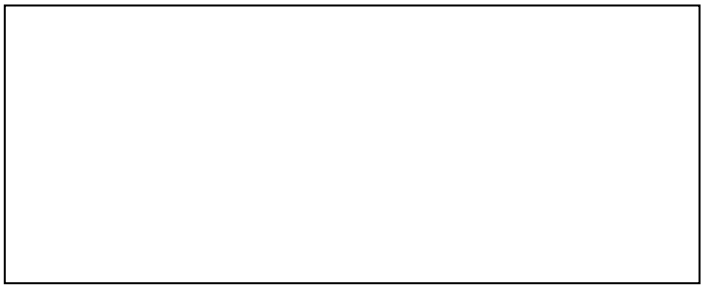
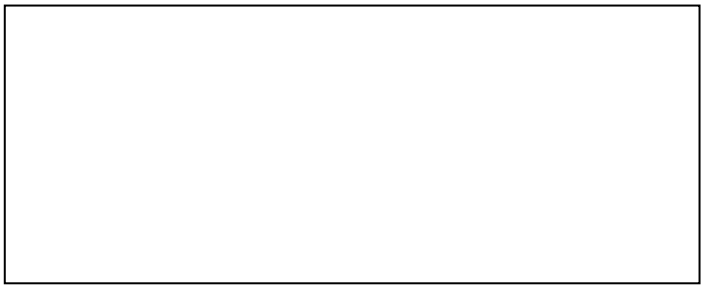


Gráfico estadístico 2 (barras):



Comprensión descriptiva del conjunto de datos

¿Qué describe la tabla de frecuencia sobre el comportamiento general de la variable?

_____

¿El histograma o gráfico de barras aporta datos válidos para la toma de decisiones?

_____

Análisis de la percepción del fenómeno (Trabajo autónomo)

Finalidad: Reconocer cómo los gráficos facilitan la comprensión de los datos y apoyan la interpretación de los resultados obtenidos durante el análisis estadístico.

Pensamiento visual guiado

Instrucción: Observe detenidamente los gráficos presentados, analice la información que contiene y responda las siguientes preguntas justificando sus respuestas con base en la evidencia observada.

_____

_____

¿Qué características se identifican al observar los gráficos?

_____

¿Qué información resulta más clara al visualizar los datos en comparación con la tabla numérica?

_____

¿Se detectan valores atípicos o comportamientos particulares del conjunto de datos?

Rol del software en el análisis estadístico

Describa qué rol asume Excel como herramienta descriptiva y qué expectativas puede generar el uso de un software estadístico especializado como SPSS para análisis posteriores.

Actividad guiada – Introducción a SPSS

Aplicación de ruta Excel/SPSS guiada:

1. Importar el archivo de datos desde Excel.
2. Definir correctamente las variables (nombre, tipo y nivel de medición).
3. Acceder al menú: *Analizar* → *Estadísticos descriptivos* → *Frecuencias.*
4. Generar tablas descriptivas automáticas.

Nota. En esta fase no se interpretan aún los resultados de SPSS; su finalidad es reconocer la estructura de salida del software.

Evaluación sumativa: Rúbrica analítica de desempeño estadístico

Tabla 15. Rúbrica analítica de desempeño estadístico con ponderación.

Dimensión evaluada	Nivel alto (4)	Nivel medio (3)	Nivel básico (2)	Nivel inicial (1)	Ponderación
Construcción de tablas y gráficos	Tablas y gráficos correctamente construidos, coherentes con las variables y claramente rotulados.	Presenta tablas y gráficos adecuados con leves imprecisiones.	Presentación parcial de tablas y gráficas	Representación o concluyente	30 %
Análisis de gráficas	Integra por lo menos 3 elementos de análisis del comportamiento de los datos, adecuadamente sustentados	2 elementos identificados argumentación limitada.	Análisis interpretativo, limitado.	Carente de interpretación.	25 %

Uso de atajos y comandos	Estadística descriptiva automatizada	Usa Excel con apoyo parcial y resultados aceptables.	Uso limitado de funciones básicas.	Dificultades significativas en el uso del software.	20 %
Uso de SPSS	Importa datos y genera salidas descriptivas correctamente siguiendo la ruta guiada.	Genera salidas con apoyo y pequeños errores.	Presenta dificultades en la obtención de resultados.	No logra obtener resultados en SPSS.	15 %
Integración y reflexión final	Integra coherentemente los resultados de ambos softwares y los vincula con el proyecto integrador.	Integra resultados con reflexión general.	Reflexión superficial o poco articulada.	No integra ni reflexiona sobre los resultados.	10%

Nota. De elaboración propia que presenta la rúbrica analítica y la ponderación de criterios para evaluar el desempeño estadístico en actividades de análisis descriptivo con Excel y SPSS.

Cierre integrador: Comprender el sentido de la estadística

Pregunta activadora de debate

¿El software para el análisis reemplaza en totalidad al cálculo manual?

Tabla 16. Autoevaluación del aprendizaje.

Criterio de autoevaluación	Logrado	En proceso	Por fortalecer
Comprendí el valor del software estadístico para analizar conjuntos de datos reales.	☐	☐	☐
Pude diferenciar el alcance del cálculo manual frente al análisis digital.	☐	☐	☐
Reconozco cómo este aprendizaje aporta al proyecto integrador.	☐	☐	☐

Síntesis integradora

El encadenamiento básico de los datos en dirección a una interpretación visual fundamentada, incorporando la tecnología digital como apoyo del razonamiento estadístico. Los productos elaborados son las herramientas básicas que permiten contribuir a la elaboración del análisis inferencial y del proyecto integrador de las siguientes unidades

Cápsula MIAE Interactiva

En el siguiente recuadro, se propone una actividad interactiva apoyada en un recurso digital para el análisis de un conjunto de datos y comparación de gráficas.

Instrucción: Mediante la utilización de un recurso digital (QR), el estudiante accede a un archivo interactivo: (puedes acceder al material a través del siguiente link: https://drive.google.com/drive/folders/1HvQknIae9gr8NoKhlOxOsfxAqU268gpQ?usp=sharing



1. Observación de un conjunto de datos ya procesados.
2. Resolver ejercicios de archivos Excel.
3. Observación y práctica de diferentes tipologías del gráfico.
4. Inferir sobre la elección de la tipología del gráfico.

Finalidad: la utilización de herramientas digitales como apoyo a la lectura e interpretación de datos.

Producto esperado: Breve registro reflexionado en el que se pone de manifiesto la selección adecuada del gráfico para la comprensión de los datos.

2.6 Valor agregado MIAE

En el recuadro se plantea una actividad de transferencia para aplicar las competencias desarrolladas durante la práctica a contextos reales o académicos.

Desafío aplicado: Leer datos en contexto

Finalidad:

Pasar de las competencias desarrolladas en esta práctica a una situación habitual y / o académica.

Tarea:

Seleccionar una situación real (ya sea académica, social o personal) en la que se puedan encontrar estadísticas que están organizadas en tablas o gráficos (por ejemplo, informes de instituciones, encuestas publicadas o informes digitales).

Desarrolle los siguientes pasos:

- Identifique el tipo de gráfico utilizado.

- Describir qué información se transmite con mayor claridad.

- Mencionar una pregunta adicional que se puede considerar para ser estudiada utilizando software estadístico.

Resultados esperados: un texto breve que muestre que se ha leído de forma crítica la información estadística.

CAPÍTULO III

3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

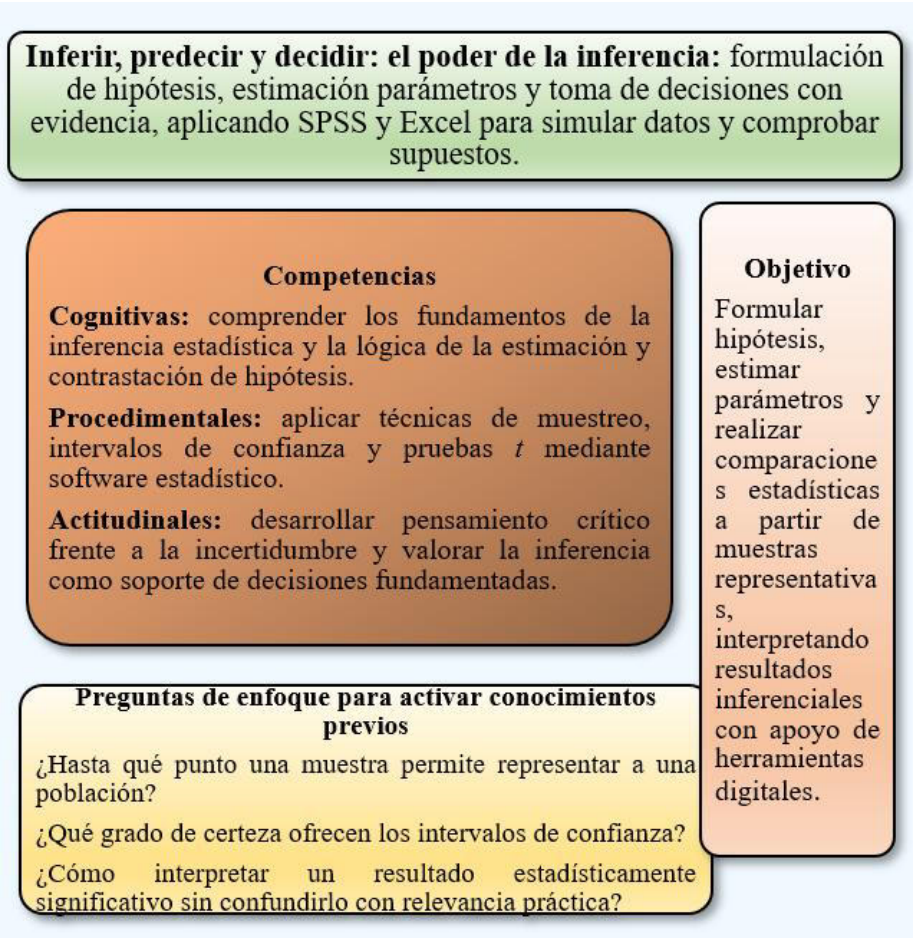


Figura 10. Inferir, predecir y decidir: competencias, objetivo y preguntas de enfoque de la unidad de inferencia estadística.

Nota. Figura de elaboración propia. La figura presenta una visión integrada de las competencias, el propósito de aprendizaje y las

preguntas orientadoras que guían el estudio de la inferencia estadística con apoyo de software.

3.1 Exploración conceptual MIAE

Cuando se desarrolla una investigación, generalmente no es posible estudiar a todos los elementos que conforman una población. Por esta razón, se selecciona una muestra que represente de la mejor manera al grupo de interés. Para que las conclusiones obtenidas sean confiables, el proceso de selección debe seguir criterios que reduzcan sesgos y ofrezcan a cada elemento una probabilidad conocida de ser elegido, especialmente cuando se emplean métodos de muestreo probabilístico (Puentes Leal, 2024).

Diversos estudios muestran que comprender el proceso de muestreo facilita el desarrollo del razonamiento inferencial, ya que permite interpretar con mayor claridad el alcance de los resultados obtenidos y reconocer la variabilidad presente en las muestras analizadas (Santiago Acosta et al., 2025).

Aplicación técnica

- SPSS: Data → Select Cases → Random Sample of Cases
- Excel: selección aleatoria de filas mediante funciones de aleatorización y ordenamiento.

3.2 Distribuciones y probabilidad en inferencia

Para realizar inferencias sobre una población es necesario comprender cómo pueden comportarse los resultados obtenidos a partir de una muestra. Las distribuciones de probabilidad ofrecen ese marco de referencia, ya que permiten estimar la variabilidad esperada y respaldan procedimientos como la estimación de parámetros y las pruebas de hipótesis. Entre las distribuciones más utilizadas se encuentran la normal y la t de Student, cuya selección depende de las características de los datos y del tamaño de la muestra (Rodríguez & Aguerrea, 2024).

3.3 Intervalos de confianza como herramienta de estimación

Los intervalos de confianza (IC) permiten estimar un parámetro poblacional (por ejemplo, la media) a partir de una muestra, expresando explícitamente el margen de error asociado a la estimación. A diferencia del estimador puntual, el IC proporciona información vinculada a la precisión y la confiabilidad (Acevedo, 2024), que son dos aspectos centrales a la hora de tomar decisiones a partir de datos.

Estudios recientes subrayan que la enseñanza basada en interpretación y no solo en cálculo mejora la comprensión conceptual de los IC, especialmente cuando se comparan múltiples intervalos obtenidos por simulación (López-Martín & Álvarez-Arroyo, 2025).

Concepto en acción

Una muestra técnicamente adecuada produce conclusiones erróneas si no se hace un análisis contextual de su representatividad.

Pruebas de normalidad y evaluación de supuestos. O también llamadas Pruebas de normalidad y comprobación de supuestos, en el marco del análisis inferencial, la normalidad tiene una función de diagnóstico, en la medida que indica si es adecuado aplicar las pruebas del tipo paramétricas. Su carácter diagnóstico se sirve de criterios estadísticos y gráficos: cuando se utilizan pruebas de la normalidad, como la prueba de Shapiro–Wilk o de Kolmogorov-Smirnov, valores de $p \geq 0.05$ indican que no se pueda rechazar la normalidad, mientras que $p < 0.05$ se puede entender como que no se cumple, que hay desviaciones de la normalidad.

Como complemento a dicho procedimiento, se aconseja observar también asimetría y curtosis, en cuyo caso se acepta normalidad para asimetrías y curtosis que crujen un rango aproximado entre −1 y +1 y que pueden aceptarse en contextos aplicados cuando hay valores cercanos entre −2 y +2. La literatura más reciente enfatiza que estas informaciones, las de asimetrías y curtosis, conviene interpretarlas junto a histogramas y gráficos Q-Q, especialmente cuando se trabaja con muestras grandes en las que cambios menores en la estadística de la normalidad pueden tener significación estadística, pero no práctica para la toma de decisiones (Magara & Boury-Jamot, 2024).

Pruebas paramétricas y no paramétricas. La elección entre pruebas paramétricas y no paramétricas se posiciona en el ámbito de decisiones metodológicas que radican en el nivel de medición de las variables y en la estructura de los grupos y en el propio comportamiento de los datos. En comparación de medias entre dos grupos, la prueba t es considerada

apropiada cuando la variable dependiente es cuantitativa, los grupos son independientes y los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas son plausibles; valores $p < 0.05$ sugieren diferencias significativas entre medias y los tamaños del efecto d de Cohen la magnitud real del cambio entre las variables.

Cuando los datos no cumplen los supuestos requeridos para aplicar pruebas paramétricas, existen alternativas que permiten realizar comparaciones confiables sin perder rigurosidad estadística. Entre ellas se encuentra las pruebas no paramétricas de Mann–Whitney, Wilcoxon y Kruskal-Wallis, cuya elección dependerá del tipo de variable, del número de grupos analizados y de las características de la información disponible. En diseño de tres o más grupos, ANOVA permite contrastar diferencias globales entre medias en condiciones paramétricas. Por su parte y en estudios con variables categóricas, chi-cuadrado evalúa la asociación entre categorías, siendo un valor $p < 0.05$ indicativo de dependencia estadística entre variables, siempre haciendo una adecuada evaluación de la distribución de las frecuencias y el tamaño muestral para evitar interpretaciones erróneas (Ibáñez-López et al., 2024; Mostto & Parra, 2024).

Prueba de chi-cuadrado (χ^2): asociación entre variables categóricas. La prueba de chi-cuadrado se emplea para analizar si existe asociación estadísticamente significativa entre dos variables categóricas, comparando las frecuencias observadas con las esperadas bajo el supuesto de independencia. En el caso de que el IC tenga un valor $p < 0.05$ ello como que hay evidencia de asociación entre las distintas

variables, mientras que el valor $p \geq 0.05$ sugiere independencia estadística. Para la interpretación responsable, se recomienda garantizar que las frecuencias de las expectativas no sean excesivamente pequeñas y realizar el contraste junto con las medidas del tamaño del efecto V de Cramer (o ϕc), donde valores de 0.10 indican asociaciones débiles, 0.30 relaciones de asociación moderadas y 0.50 fuertes, evitando llegar a conclusiones exclusivas con base en la significación (Mostto & Parra, 2024).

Análisis de varianza (ANOVA)

Comparación de las medias en los grupos. El ANOVA sirve para contrastar si hay diferencias estadísticamente significativas entre las medias de tres o más grupos, cuando la variable de respuesta es una variable cuantitativa, los grupos son independientes, etc. En su interpretación, un valor de $p < 0.05$ indica que al menos una media es distinta de las demás, sin especificar entre cuáles grupos ocurre la diferencia, lo que exige, obligatoriamente, recurrir a contrastes post hoc. En clave decisional, se recomienda, de forma análoga, acompañar el contraste con las medidas del tamaño del efecto eta cuadrado (η^2), donde valores aproximados de 0.01 son considerados pequeños, 0.06 moderados y 0.14 grandes, lo que permite valorar mejor la importancia práctica de las diferencias, más allá, por tanto, de la significación estadística (Nilsson & Eckert, 2024).

3.4 Pruebas de hipótesis y valor p

La prueba de hipótesis constituye un procedimiento inferencial para evaluar afirmaciones sobre parámetros poblacionales. La comparación entre la hipótesis nula (H_0) y la alternativa (H_1) se basa en la probabilidad de poder observar los datos (o datos más extremos) si H_0 es verdadero. La literatura reciente se hace eco del hecho de que hay que interpretar el valor p como una medida de la evidencia en contra de H_0, y no como aquella interpretada como la probabilidad de que la hipótesis sea verdadera ya que lo contrario ha ocasionado errores conceptuales ampliamente documentados en educación estadística (Henríquez-Roldán et al., 2025).

Es importante recordar que no rechazar la hipótesis nula no significa demostrar que esta sea verdadera. En estadística inferencial, las conclusiones deben interpretarse en términos de evidencia disponible, tamaño muestra, supuestos del análisis y contexto del problema. Por ello, el valor p debe complementarse con medidas de efecto, intervalos de confianza y lectura crítica de los resultados.

Criterio de decisión estándar:

- $p < 0.05 \rightarrow$ evidencia suficiente para rechazar H_0
- $p \geq 0.05 \rightarrow$ no se rechaza H_0 (no implica aceptación)

Tamaño del efecto: magnitud e importancia práctica de los resultados. Además de conocer si un resultado es estadísticamente significativo, resulta importante valorar la magnitud real de las diferencias encontradas. El tamaño del efecto permite estimar esa importancia práctica y complementa la interpretación del valor p. la

interpretación de los valores de d de Cohen cercanos a 0.20 son pequeños, alrededor de 0.50 son moderados y superiores a 0.80 son grandes; para R^2, valores próximos a 0.02 indican efectos pequeños, alrededor de 0.13 moderados y cercanos a 0.26 grandes. Este criterio permite tener en cuenta la priorización de la toma de decisiones en función de su impacto real y no solo de su significancia estadística (Arroyo Resino, 2017; Ibáñez-López et al., 2024).

Consistencia interna del instrumento. Cuando el trabajo hace uso de escalas o cuestionarios para realizar las mediciones, la calidad de la medición se estima valiéndonos de indicadores de consistencia interna, que indican el grado en el que los ítems miden coherentemente un mismo constructo. El alfa de Cronbach, un indicador operativo ampliamente usado, sigue siendo un referente; valores aproximados iguales o superiores a 0.70 se suelen interpretar como consistencia aceptable en estudios aplicados, y los valores inferiores sugieren revisar la estructura del instrumento, así como la pertinencia de los ítems.

No obstante, investigaciones recientes recomiendan interpretarlo con cautela, considerando que su magnitud depende de supuestos como la tau-equivalencia y del número de ítems, por lo que se aconseja complementarlo con coeficientes alternativos como omega y con un análisis teórico del constructo medido, en función del propósito del estudio y del diseño de investigación (Colorado Romero et al., 2025).

Concepto en acción

La inferencia estática, reducida a su esencia más primitiva, no acaba con la incertidumbre, sino que la deja ahí, limpia, medible y comunicable. Estimar y contrastar es asumir márgenes de error y que toda conclusión científica será siempre provisional y contextual.

A continuación, el recuadro pedagógico: mini caso - Del registro al análisis visual, se presenta un ejemplo, cuyo contexto, se basa en:

Concepto clave destacado: La inferencia estadística permite transformar datos muestrales en estimaciones y decisiones fundamentadas, reconociendo la presencia de la variabilidad, margen de error e incertidumbre.

No busca ofrecer certezas absolutas, sino valorar la fuerza de la evidencia disponible según la representatividad de la muestra, de reconocer cuáles puedan ser tales márgenes de error y de aceptar que tal conclusión queda determinada por la representatividad de la muestra, los supuestos del análisis y el contexto del estudio.

Un equipo de investigación tiene como objetivo calcular el promedio de horas de estudio de los estudiantes de una carrera universitaria de primer semestre, que cuenta aproximadamente con 1.200 estudiantes, pero debido a las limitaciones de tiempo y recursos, las personas no pueden hacer un trabajo de campo con toda la población, y por falta de tiempo y recursos sólo se lleva a cabo una selección de una muestra aleatoria simple de 60 estudiantes.

Recuadro pedagógico: mini caso - Del registro al análisis visual

Explicación del ejercicio

Una vez se han recogido los datos, se obtiene una media muestral de 7,2 horas de estudio por semana y una desviación típica de 1,5 horas; con esta información es posible construir el intervalo de confianza del 95% para estimar la media poblacional de horas de estudio.

Parámetro	Valor
Tamaño de la muestra (n)	60
Media muestral ($\bar{x}$)	7,2 horas
Desviación estándar (s)	1,5 horas
Nivel de confianza	95 %

Muestra:

- tamaño de la muestra,
- media,
- desviación típica,
- nivel de confianza.

Estadístico	Resultado
Media estimada	7,2 horas
Error estándar	0,19
Límite inferior IC 95 %	6,82 horas
Límite superior IC 95 %	7,58 horas

Tabla de resultados:

- error estándar,
- límites inferior y superior

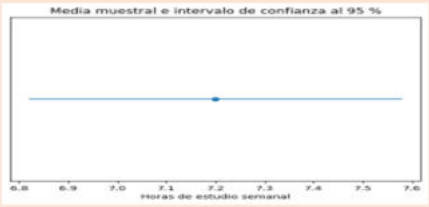


Figura 11. Explicación del ejercicio: estimación de la media poblacional mediante intervalo de confianza.

Nota. De elaboración propia que integra la descripción del procedimiento, los parámetros muestrales, la tabla de resultados y la representación gráfica del intervalo de confianza al 95 % para la estimación de la media poblacional.

Cita inspiradora

Inferir supone tomar decisiones que están fundamentadas en unas pruebas necesariamente incompletas, y hacer explícita la incertidumbre

como parte de la esencia del conocimiento científico (Higgs & Amrhein, 2025).

3.5 Ruta neurodidáctica MIAE

Estrategia de neuro aprendizaje aplicada: Razonamiento inferencial basado en evidencia.

Propósito: Desarrollar el pensamiento inferencial como un proceso lógico y reflexivo que integra datos, probabilidad e incertidumbre para sustentar decisiones académicas y profesionales.

Caso practico

De la muestra a la decisión

A continuación, se detalla la secuencia metodológica del Taller MIAE, que orienta la construcción progresiva del razonamiento estadístico basado en incertidumbre

Tabla 17. Secuencia metodológica MIAE para el análisis inferencial y la estimación mediante simulación.

FASE MIAE	Desarrollo metodológico de la estrategia	
	Análisis inicial del mini caso y formulación de supuestos sobre la representatividad de la muestra.	
	Técnica	Pregunta problematizadora y diálogo guiado.

Recurso	Mini caso
Evaluación	Rúbrica centrada en la identificación de supuestos y reconocimiento de la variabilidad.



Comparativa de las estadísticas descriptivas (media y variabilidad) para encontrar qué dicen de los datos y qué queda abierto.

Técnica	Análisis guiado de contraste.
Recurso	Tablas de resumen y gráficos simples que se generan en excel (simple).
Evaluación	Rúbrica de análisis descriptivo y registro interpretativo.



Establecer conclusiones inferenciales desde la comparación de la muestra real y la simulada.

Técnica	Experimentación
Recurso	Tablas comparativas y gráficos de estimación.
Evaluación	Rúbrica de registro técnico breve.

	Simulación de nuevas muestras y elaboración del intervalo de confianza, de forma que se puedan ver cambios en la estimación.	
	Técnica	Simulación progresiva y aprendizaje visual.
	Recurso	Hojas de cálculo y gráficos del intervalo de confianza.
	Evaluación	Rúbrica formativa de interpretación del intervalo.

	Acción metacognitiva sobre el grado de certeza, extracción de conclusiones y transferencia a otros contextos.	
	Técnica	Preguntas detonadoras
	Recurso	Bitácora de inferencias
	Evaluación	Rúbrica de escala de logro conceptual.

Nota. De elaboración propia que organiza la secuencia metodológica del Taller MIAE orientado al desarrollo del razonamiento inferencial mediante simulación y análisis comparativo.

Estructura del taller MIAE: Aplicación - Evaluación

1. Conexión (fase 1 del MIAE): contextualización

Propósito de la fase

Activación del pensamiento inferencial a partir de una situación del mundo real que determinen la incertidumbre y los supuestos implícitos antes que el cálculo estadístico.

Pregunta detonadora: ¿cuándo una muestra es representativa?

Indicaciones generales para el estudiante:

Actividad individual o grupal, construya una lista de ideas primarias y progresivamente fundamente hasta conformar una sola respuesta.

Actividad 1. Identificación del problema estadístico

Población de interés: _____

Selección de muestra: _____

¿Qué característica se desea estudiar en la población?

_____

_____

Actividad 2. Exploración de supuestos iniciales

Según tu criterio, ¿la muestra podría representar adecuadamente a la población? ¿Por qué?

_____

_____

Menciona al menos dos factores que podrían afectar la representatividad de la muestra.

a)

_____

_____

b)

_____

_____

Actividad 3. Anticipación inferencial

Antes de iniciar el análisis estadístico, reflexiona y responde las siguientes preguntas a partir de la información disponible.

¿Crees que el promedio obtenido en la muestra será similar al promedio real de la población?

☐ Sí ☐ No ☐ No estoy seguro/a

Explica brevemente tu elección.

_____

_____

_____

_____

Evaluación diagnóstica: Rúbrica centrada en la identificación de supuestos y reconocimiento de la variabilidad

Tabla 18. Criterios de evaluación para la identificación de población, muestra y formulación de supuestos

Criterio	Logro alto	Logro medio	Logro inicial
Identificación de población y muestra	Reconoce con precisión ambos conceptos y los diferencia correctamente.	Identifica población y muestra con leves imprecisiones.	Presenta confusión entre población y muestra.
Formulación de supuestos	Explicita supuestos claros y coherentes con el caso.	Formula supuestos generales, poco argumentados.	No logra formular supuestos claros.
Argumentación inicial	Justifica sus ideas con coherencia y lenguaje estadístico básico.	Presenta justificación parcial o poco clara.	Argumentación ausente o incoherente.

Nota. De elaboración propia utilizada para evaluar el nivel inicial de comprensión conceptual y argumentativa en actividades de análisis estadístico e inferencial.

2. Descubrimiento descriptivo

Propósito de la fase

Profundizar en la lectura e interpretación de los datos muestrales, diferenciando claramente entre describir un conjunto de datos y explicar o generalizar un fenómeno.

Título de la actividad: Lo que los datos muestran y lo que aún no dicen

Indicaciones generales para el estudiante: Trabaja de forma autónoma siguiendo las rutas indicadas para Excel o SPSS, luego con los resultados descriptivos obtenidos del mini caso, combina análisis conceptual y uso guiado de software. Registra tus respuestas en los espacios asignados.

Actividad 1. Lectura de estadísticos descriptivos

Con base a la tabla descriptiva de la muestra, complete:

Selección de muestra:

_____
___

Dato de desviación estándar:

_____

¿Qué indica la media sobre las horas de estudio del grupo analizado?

_____
_____

Actividad 2. Análisis de la variabilidad

¿Qué información aporta la desviación estándar sobre el comportamiento de los datos?

_____

_____

A partir de la media de dos grupos, pero distinta dispersión, ¿podríamos afirmar que se comportan de igual manera? Explica.

_____

_____

Actividad 3. Apoyo con software (trabajo autónomo guiado)

A continuación, utiliza uno de los siguientes programas para obtener los estadísticos descriptivos. Sigue la ruta correspondiente:

Opción A. Ruta guiada en Excel

1. Ingresa los datos de la muestra en una columna.
2. Selecciona *Datos* → *Análisis de datos* → *Estadísticos descriptivos*.
3. Marca la opción *Resumen de estadísticas* y ejecuta el análisis.
4. Observa la media y la desviación estándar obtenidas.

Opción B. Ruta guiada en SPSS

1. Ingresa los datos en la vista de datos.

2. Selecciona *Analizar → Estadísticos descriptivos → Descriptivos*.

3. Envía la variable al panel de análisis y ejecuta.

4. Revisa la tabla de resultados generada.

Registra los valores obtenidos con el software:

Valor de media: _____

Valor de desviación típica: _____

¿Los resultados obtenidos coinciden con los datos presentados en el mini caso? Argumenta las posibles diferencias.

_____

_____

Actividad 4. Límites del análisis descriptivo

Indica dos preguntas sobre la población que no pueden responderse únicamente con estos estadísticos descriptivos.

A) _____

_____

B) _____

_____

Explica por qué estas preguntas requieren un análisis inferencial.

_____

_____

Evaluación formativa: Rúbrica de análisis descriptivo y registro interpretativo

Tabla 19. Criterios de evaluación del uso de software y análisis descriptivo de datos.

Criterio	Logro alto	Logro medio	Logro inicial
Uso del software	Aplica correctamente la ruta del software y obtiene los estadísticos.	Comete pequeños errores en la ruta seleccionada.	Presenta muchas limitaciones de uso.
Media	Sustenta la representatividad de la media.	Generaliza respuestas.	No relaciona respuesta con el dato.
Variabilidad	Justifica el índice de dispersión.	Generaliza respuestas.	No relaciona respuesta con el dato.
Reconocimiento de los límites descriptivos	También identificadas claramente preguntas en inferencia.	También identifica preguntas con apoyos o ejemplos poco claros.	No distingue entre análisis descriptivo e inferencial.

***Nota*.** De elaboración propia utilizada para evaluar el uso de software estadístico y la interpretación de resultados descriptivos en actividades de análisis de datos.

3. Proyección inferencial

Propósito de la fase

Aplicar el razonamiento inferencial para defender con fundamento una decisión, integrando la estimación, la variabilidad y el contexto.

Título de la actividad: *¿Podemos decidir con estos datos?*

Indicaciones generales para el estudiante:

En esta fase utilizarás los resultados obtenidos en las fases anteriores para formular una conclusión inferencial. La actividad se lleva a cabo de forma individual. Defiende tu decisión apoyándote en evidencia estadística y en una interpretación crítica de los resultados.

Actividad 1. Análisis comparativo de escenarios

A partir de los resultados obtenidos:

Resume los principales estadísticos de la muestra real.

_____

_____

Resume los principales estadísticos de la muestra simulada.

_____

_____

¿Qué similitudes y diferencias observas entre ambos escenarios**?**

Actividad 2. Decisión inferencial

Considerando el intervalo de confianza, ¿crees que el promedio muestral puede representar al promedio poblacional?

☐ Sí ☐ No ☐ Con reservas

Justifica tu decisión utilizando evidencia estadística**.**

Actividad 3. Alcances y limitaciones

Menciona al menos una fortaleza del análisis realizado.

Menciona al menos una limitación del análisis inferencial desarrollado.

Evaluación sumativa: Rúbrica de registro técnico breve.

Tabla 20. Criterios de evaluación para la toma de decisiones basada en evidencia estadística.

Logro	Alto	Medio	Inicial

Manejo de resultados estadísticos	Decisiones fundamentadas	Fundamentación parcial	No se relaciona con la evidencia.
Criterios concluyentes	Conclusiones contextualizadas.	Requiere contextualización.	Conclusión confusa o no relacionada con los datos.
Reconocimiento de limitaciones	Identifica fortalezas y limitaciones del análisis.	Identifica solo fortalezas o limitaciones.	No reconoce limitaciones del análisis.

Nota. De elaboración propia utilizada para evaluar la calidad de la argumentación, la coherencia de las conclusiones y el uso de evidencia estadística en procesos de toma de decisiones.

4. Construcción conceptual

Propósito de la fase

Comprender que la inferencia estadística es un proceso de estimación bajo incertidumbre y no únicamente la aplicación de fórmulas.

Título de la actividad: Estimar no es adivinar: construyendo intervalos con sentido

Consideraciones generales: En esta sección te ocuparás de simulaciones y de programas informativos que te servirán para realizar determinar intervalos de confianza**.** Sigue las rutas indicadas en Excel o SPSS y registra tus resultados y reflexiones en los espacios asignados.

Actividad 1. Comprensión inicial del intervalo de confianza

¿Qué entiendes por "intervalo de confianza" antes de realizar el cálculo?

_____

_____

¿Por qué crees que es más informativo un intervalo que un solo valor promedio?

_____

_____

Actividad 2. Construcción del intervalo de confianza con software

Utiliza uno de los siguientes programas para construir el intervalo de confianza del 95 % para la media de horas de estudio.

Opción A. Ruta guiada en Excel

1. Calcula la media y la desviación estándar de la muestra.
2. Determina el error estándar de la media.
3. Calcula los límites inferior y superior del intervalo de confianza.
4. Representa gráficamente la media y el intervalo.

Opción B. Ruta guiada en SPSS

1. Selecciona *Analizar → Estadísticos descriptivos → Explorar*.

2. Activa la opción *Intervalos de confianza para la media*.

3. Ejecuta el análisis y observa la tabla de resultados.

4. Identifica los límites del intervalo de confianza.

Registra los resultados obtenidos:

Valor de media: _____

Valor de límite inferior IC 95 %: _____

Valor de límite superior IC 95 %: _____

Actividad 3. Interpretación del intervalo de confianza

Explica con tus propias palabras qué significa el intervalo obtenido.

_____

_____

¿Qué indica la amplitud del intervalo sobre la precisión de la estimación?

_____

_____

Actividad 4. Simulación y variabilidad muestral

Aumenta o reduce el tamaño de la muestra (simulada) y vuelve a construir el intervalo de confianza.

¿Qué ocurre con la amplitud del intervalo al aumentar el tamaño muestral?

_____

_____

¿Qué aprendizaje te deja esta simulación sobre la incertidumbre?

_____

_____

Evaluación Sumativa: Rúbrica de interpretación del intervalo.

Tabla 21. Criterios de evaluación para la construcción e interpretación del intervalo de confianza.

Criterio	Logro alto	Logro medio	Logro inicial
Construcción del intervalo	Calcula correctamente los límites y los representa gráficamente.	Construye el intervalo con pequeños errores.	Presenta dificultades para construir el intervalo.
Interpretación del intervalo	Explica con claridad el significado del intervalo en contexto.	Presenta interpretación parcial o poco clara.	Interpreta el intervalo de forma incorrecta.

Relación tamaño muestral–incertidumbre	Analiza correctamente el efecto del tamaño muestral.	Reconoce el efecto con explicación limitada.	No logra relacionar tamaño muestral e incertidumbre.

Nota. De elaboración propia utilizada para evaluar la comprensión procedimental e interpretativa de los intervalos de confianza y su relación con el tamaño muestral.

Cierre integrador

Propósito de la fase

Integrar los aprendizajes trabajados durante la unidad para favorecer la metacognición y la transferencia del razonamiento inferencial a nuevos contextos tanto académicos como sociales

Pregunta activadora de debate ¿Qué aprendí acerca de inferir?

Indicaciones generales para el estudiante:
Esta fase tiene carácter reflexivo e integrador. Recupera las actividades realizadas en las fases anteriores y responde de manera personal y argumentada. No existen respuestas únicas; se valora la profundidad de la reflexión y la coherencia con los aprendizajes desarrollados.

Actividad 1. Síntesis del aprendizaje

En tus propias palabras, explica qué significa inferir a partir de datos.

_____

_____

_____

_____

Menciona dos aprendizajes clave que consideras más importantes de esta unidad.

A) _____

_____

B) _____

_____

Actividad 2. Transferencia a nuevos contextos

Piensa en una situación distinta al caso trabajado (por ejemplo, hábitos de estudio en otra carrera, tiempos de traslado, consumo de recursos, etc.).

¿Qué variable te interesaría analizar?

_____

_____

¿Qué tipo de información necesitarías recolectar para hacer una inferencia?

_____

_____

¿Qué decisión podrías tomar a partir de un intervalo de confianza en ese contexto?

_____

_____

Actividad 3. Metacognición sobre la incertidumbre

¿Cómo cambió tu forma de entender la incertidumbre al trabajar con datos y estimaciones?

_____

_____

¿Por qué consideras importante reconocer los límites de una conclusión estadística?

_____

_____

Tabla 22. Autoevaluación del aprendizaje.

Criterio de autoevaluación	Logrado	En proceso	Por fortalecer
Síntesis conceptual: Integra con claridad los conceptos clave de la inferencia estadística.	☐	☐	☐
Transferencia del aprendizaje: Aplica el razonamiento inferencial a un nuevo contexto con coherencia.	☐	☐	☐

Reflexión metacognitiva: Analiza críticamente la incertidumbre y los límites de la inferencia.	☐	☐	☐

Síntesis integradora

Las cinco fases del Modelo Integrador de Aprendizaje estadístico (MIAE), guían al estudiante desde la identificación inicial del problema hasta la reflexión crítica sobre la toma de decisiones basada en datos; en el transcurso del proceso, se pasa desde la formulación de supuestos y la interpretación descriptiva hasta la estimación inferencial y la construcción de conclusiones manifiestas; la simulación y el uso de software permiten entender la relación entre la variabilidad, el tamaño muestral y la incertidumbre. A continuación, se integrarán las pruebas estadísticas para justificar decisiones bien fundadas. Finalmente, la metacognición facilitaría la transferencia del razonamiento inferencial a nuevos contextos académicos y sociales.

3.6 Cápsula MIAE interactiva

De la muestra a la inferencia

Esta cápsula interactiva tiene como finalidad consolidar el razonamiento inferencial mediante una experiencia guiada con datos. El estudiante calculará estadísticos descriptivos, construirá un intervalo de confianza, verificará supuestos

básicos y seleccionará una prueba estadística adecuada según la naturaleza de los datos.

1. **Preparación de los datos (link de acceso)**
https://drive.google.com/drive/folders/1_0qrpZxj3pgHft36ihTWPYtie7N1ruNd?usp=sharing

Actividad autónoma con base de datos.



Interpretación guiada

Plantea respuestas a las preguntas orientadoras que se te ofrecen, relacionadas con lo que te indica el intervalo respecto al promedio poblacional, qué tanta precisión tiene la estimación y qué factores pueden influir sobre la amplitud.

2. **Reflexión final**

Escribe una breve conclusión en la que describas qué es lo que aprendiste a partir de inferir a partir de los datos y de qué forma la experiencia vivida te ha hecho cambiar la manera como interpretas los resultados estadísticos.

3.7 Valor agregado MIAE

Se presenta una actividad integradora, a partir de un mini caso, se promueve la argumentación crítica sobre el alcance de los intervalos de confianza y sus limitaciones.

Desafío aplicado: Decidir con incertidumbre y responsabilidad

Decidir en circunstancias de la realidad distinta no se basa sólo en certezas absolutas. Al utilizar la estadística inferencial mejoramos el propio modo en que situamos y comunicamos la incertidumbre.

Actividad integradora

Título: Decidir con pruebas, incluso incompletas

A partir del mini caso trabajado a lo largo de la unidad, tienes que responder de forma argumentada:

1. Haz una cita de una decisión concreta que podamos adoptar a partir del intervalo de confianza obtenida (por ejemplo, diseñar un programa de apoyo académico, adecuar los horarios de estudio, orientar las tutorías).
2. Argumenta qué grado de certeza te permite esta prueba estadística a la hora de tomarla y qué preguntas no quedan definitivamente respondidas.
3. Responde los siguientes planteamientos ¿por qué es preferible preferir tomar decisiones con evidencias basada en la incertidumbre en lugar de decidir en función de valores incompletos?

CAPÍTULO IV

4 EXPLORACIÓN CONCEPTUAL MIAE



Figura 12. Integración de aprendizajes previos en un proyecto interdisciplinario para la toma de decisiones informadas.

Nota. De elaboración propia que sintetiza las competencias, el objetivo formativo y las preguntas de enfoque orientadas al desarrollo de un proyecto estadístico interdisciplinario basado en el modelo MIAE.

4.1 El proyecto interdisciplinario como culminación del aprendizaje estadístico

La formación estadística adquiere sentido pleno cuando los conocimientos se integran en procesos de toma de decisiones contextualizadas. En esta unidad el proyecto interdisciplinario, por lo tanto, no se entiende como una actividad final aislada, sino como un dispositivo pedagógico de integración, el cual articula la integración de análisis técnico, el juicio crítico, la proyección profesional.

La literatura reciente en pensamiento estadístico manifiesta que los proyectos integrados propician la transferencia de conocimientos puesto que obligan al estudiante a formular preguntas de interés, a evaluar los supuestos y a comunicar conclusiones de sentido aplicado (Quiroz Guzmán et al., 2025). Desde esta perspectiva, el proyecto se convierte en un espacio donde la estadística opera como una forma de razonamiento estratégico, no solo como cálculo.

Concepto de acción

La elaboración de proyectos estadísticos en entornos situados busca a través de las decisiones progresivas que los datos contribuyan a la formulación de juicios informados y no solo la obtención de resultados numéricos. A partir de ello, este enfoque integra el análisis cuantitativo, la comprensión contextual y la responsabilidad profesional, potenciando el razonamiento estadístico a entornos auténticos de intervención (Quiroz Guzman, 2023).

4.2 Decisión estadística y razonamiento bajo incertidumbre

Toda decisión basada en datos se realiza en condiciones de incertidumbre parcial. La estadística no elimina esta incertidumbre, pero permite cuantificarla, compararla y gestionarla. El razonamiento estadístico aplicado a la toma de decisiones implica evaluar probabilidades, contrastar escenarios y reconocer el margen de error inherente a cualquier inferencia.

Los estudios más recientes resaltan que para disponer de un adecuado entendimiento respecto a la incertidumbre se conseguirá í a mejorar la calidad del juicio profesional, impidiendo una toma de decisiones guiada por intuiciones no fundamentadas o explicaciones deterministas respecto a los resultados (Ramírez Noriega et al., 2024).

En este sentido, la estadística actúa como un marco cognitivo que orienta la acción racional en contextos complejos.

Concepto de acción

La toma de decisiones apoyada en análisis estadístico exige asumir que los resultados no representan certezas finales, sino aproximaciones informadas sujetas a variabilidad y condiciones contextuales. Desde la investigación reciente en educación basada en evidencia, se reconoce que el valor del razonamiento estadístico reside en su capacidad para estructurar decisiones prudentes, al ponderar riesgos, contrastar escenarios y explicitar supuestos, evitando interpretaciones simplistas o conclusiones absolutas derivadas de los datos (Mamani-Poma, 2025b).

4.3 Modelos predictivos: alcance y limitaciones

En muchas situaciones es necesario anticipar qué podría ocurrir a partir de la información disponible. Los modelos predictivos permiten realizar este tipo de estimaciones utilizando relaciones identificadas en los datos. Más que ofrecer respuestas definitivas, ayudan a explorar escenarios posibles y respaldan la toma de decisiones cuando se interpretan considerando el contexto, la calidad de la información y los supuestos del análisis.

Los modelos predictivos pueden ser implementados desde una perspectiva de su cobertura, cuando la investigación adoptada es del tipo explicativo o predictiva, las variables indicadoras quedan claramente definidas y el tamaño de la muestra permite conjeturar resultados relativamente estables. En esos casos se obtiene información importante sobre tendencias generales y relaciones probabilísticas que pueden apoyar decisiones profesionales acertadas.

Ahora bien, su interpretación requiere que se delimiten claramente unos topes imprescindibles. Los modelos predictivos son los que dependen de los supuestos estadísticos que los sustentan, de la calidad de los datos y del medio en el que han sido construidos, por lo que no prevén resultados exactos ni son transferibles a otros contextos o situaciones. La literatura más reciente indica que la lectura responsable de un modelo predictivo debe eludir un determinismo de obtener resultados inamovibles y conocido, que debe saber que el modelo puede ser sesgado y que debe comunicar la incertidumbre sujeta a las estimaciones, y de este modo reforzar el uso ético y cauto de la

evidencia estadística en torno a la toma de decisiones (Carrasco et al., 2024).

4.4 Significancia estadística, efecto y evidencia

El uso del valor p como criterio único de decisión ha sido ampliamente cuestionado en la última década. Estudios recientes advierten que la significancia estadística no equivale a relevancia práctica ni a causalidad (Senior-Sánchez, 2024). En consecuencia, esta unidad promueve una interpretación ampliada de la evidencia, integrando significancia, tamaño del efecto y contexto del problema.

4.4.1 Correlación de variables, exploración de relaciones

La correlación constituye el primer nivel de análisis relacional dentro del proyecto interdisciplinario, ya que permite explorar si existe una asociación entre variables relevantes antes de proceder a su modelación. Es especialmente pertinente en diseños no experimentales de tipo transversal o correlacional, cuando el objetivo es identificar patrones de relación sin establecer causalidad. El coeficiente de correlación de Pearson, para variables cuantitativas de naturaleza continua y el coeficiente de correlación de Spearman para variables ordinales, siguiendo la recomendación de tener en cuenta solo muestras $n \geq 30$ para obtener estimaciones más robustas.

De acuerdo a la lectura de los datos, se establece que la magnitud de los valores absolutos del coeficiente de correlación hasta el 0.10 indica relaciones muy débiles, la relación es moderada si el coeficiente es igual o menor a 0.30, y se establece que existe una relación fuerte si el

coeficiente es mayor a 0.50; el signo del coeficiente que se obtiene indica la dirección de la asociación existente. Aunque la formulación de hipótesis nula y una $p < 0.05$ indican que hay evidencia estadística de una relación, la interpretación que se deriva en el proceso decisional debe otorgar el protagonismo a la magnitud del coeficiente y la coherencia de este en el contexto del estudio, evitando las conclusiones casuísticas no soportadas (Salcedo et al., 2025).

La identificación de una correlación entre dos variables indica la existencia de una asociación estadística, pero no constituye evidencia suficiente para afirmar relación de causa y efecto. Dos variables pueden presentar un comportamiento similar debido a factores externos, coincidencias o variables no observadas. Por ello, la interpretación de los coeficientes de correlación debe realizarse considerando el contexto del estudio, el diseño metodológico y el sustento teórico disponible (Martínez-Borrayo & Mayoral Gutiérrez, 2025).

Regresión y modelos predictivos: alcance y límites. La regresión aún en su forma múltiple concede pasar de leer la relación a construir modelos que tienen en cuenta simultáneamente reiteradas variables explicativas para comprobar su efecto conjunto sobre una variable dependiente cuantitativa. Esto hace que su aplicación sea pertinente en diseños explicativos o predictivos y es la técnica adecuada para un tamaño muestral mediano o grande ($\geq n = 50$ como referencia de operación) en el que se tiene variables independientes continuas o categóricas que han sido debidamente codificadas.

Desde el enfoque de la lectura del predictor en el modelo, los coeficientes que se extraen interpretan el cambio esperado en la variable dependiente como consecuencia de un cambio en cada predictor manteniendo las demás variables bajo control al igual que el coeficiente de determinación del modelo (R^2) que indica la proporción de variabilidad que explica el modelo en su conjunto. Los valores de $p < 0.05$ sostienen la contribución estadística de un predictor, pero hemos de hacer su interpretación considerando los supuestos del propio modelo (linealidad, independencia, homocedasticidad), así como reconociendo límites como la colinealidad, el sobreajuste o la dependencia del contexto lo que, a su vez, hace que no podamos llevar a cabo lecturas deterministas ni extrapolaciones automáticas (Álvarez-Yaulema et al., 2024; Villarejos et al., 2025).

4.4.2 Estimación de variables y proyección de escenarios

El principio de estimación de variables supone que ya se ha alcanzado el nivel decisional del análisis estadístico de la Unidad 4, ya que representa la manera de poder traducir los modelos construidos en términos de valores esperados, rangos plausibles y escenarios alternativos que permiten orientar la acción profesional. Este modelo es congruente con el diseño de estudio explicativo y predictivo cuando se tiene una variable dependiente cuantitativa y el tamaño muestral permite realizar inferencias relativamente estables. Las lecturas de estimaciones, se interpretan como aproximaciones puesto que los intervalos de confianza representan variabilidad y por tanto se debe tener cautela, a esto se establece que las estimaciones consistentes refuerzan la

integridad de los resultados. En consecuencia, esta proyección de escenarios permite comparar alternativas, anticipar efectos, fundamentar decisiones, asumiendo los límites metodológicos contextuales del modelo.

Todo modelo predictivo constituye una aproximación de la realidad y su utilidad depende de la calidad de los datos, el cumplimiento de los supuestos y la interpretación responsable de los resultados.

Concepto en Acción

Ningún modelo predictivo ofrece respuestas absolutas. Su utilidad depende de la calidad de los datos disponibles, del cumplimiento de los supuestos estadísticos y de la forma en que se interpreten los resultados. Por ello, los modelos deben entenderse como herramientas de apoyo para el análisis y la toma de decisiones, más que como mecanismos capaces de anticipar con certeza lo que ocurrirá (Álvarez-Yaulema et al., 2024).

4.5 Ética, sesgo y responsabilidad en la toma de decisiones

Cada decisión basada en datos tiene consecuencias que pueden influir en personas, organizaciones o comunidades. Por ello, el análisis estadístico no consiste únicamente en aplicar procedimientos correctamente, sino también en interpretar los resultados con responsabilidad y reconocer las posibles limitaciones del proceso. La manera en que se seleccionan las variables, se analizan los datos y se comunican las conclusiones puede influir directamente en la calidad de las decisiones que se tomen.

En la práctica, ningún conjunto de datos está completamente libre de sesgos o limitaciones. Estas pueden originarse durante la selección de la muestra, la medición de las variables, el tratamiento de valores atípicos o incluso en la interpretación de los resultados. Reconocer estas situaciones permite realizar análisis más transparentes, fortalecer la objetividad y comunicar las conclusiones con mayor responsabilidad (Barahona-Martinez et al., 2024).

A continuación, se propone un mini caso - Del planteamiento del problema a la decisión fundamentada, a manera de ejemplo, se detalla el contexto:

Concepto clave destacado: Decisión informada por datos debe tomar en cuenta la evidencia cuantitativa, los criterios del valor, el contexto y el propósito, teniendo en cuenta que la estadística tiene sentido si y solo sí se asocia a los efectos humanos y sociales. La reciente literatura sobre ciencia de datos aplicada enfatiza que decidir con datos no equivale a la automatización del juicio, sino que se trata de un ejercicio de responsabilidad profesional que pone en relación el análisis, la interpretación y la deliberación ética (Zárate-Sánchez, 2024).

Un equipo interdisciplinario de una institución universitaria fija su atención en una preocupación persistente: el incremento del abandono académico durante los primeros semestres. A partir de este punto de partida del proyecto integrador se construye a su vez la siguiente

pregunta de investigación; ¿en qué medida los hábitos académicos y de bienestar explican la primera cifra de rendimiento académico e informan decisiones provisionales de la institución de apoyo académico? A modo de respuesta de dicha pregunta de investigación, se genera una base de datos con información fidedigna recolectada de una muestra de estudiantes de primer año- que incluya las variables horas de estudio en la semana, horas de sueño y promedio académico.

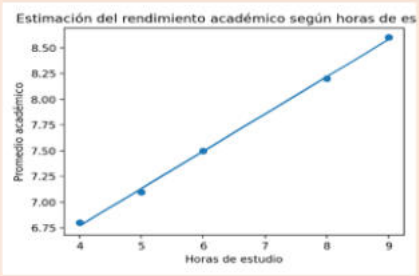
Recuadro pedagógico: mini caso - Del planteamiento del problema a la decisión fundamentada

Descripción del ejercicio

A partir de esta información, el grupo realiza un primer análisis descriptivo, y realizaba posteriormente uno posterior con un modelo de regresión múltiple para poder estimar qué variables son las que afectan más al rendimiento académico. Lectura para la decisión El dato pone de manifiesto suficiente variabilidad para justificar el análisis del proyecto y evidencia que el modelo explica una proporción relevante del rendimiento académico, siendo el valor de los hábitos de estudio el de mayor peso. La relación observada es interpretada como una tendencia general y sirve como guía para realizar la lectura para la decisión, es decir, se toma como indicador de que una determinada variable explica el rendimiento académico y de que las dos variables que se están examinando son relevantes para determinar el rendimiento, pero no para hacer previsiones.

Estudiante	Horas de estudio	Horas de sueño	Promedio académico
1.0	6.0	7.0	7.5
2.0	5.0	6.0	7.1
3.0	8.0	6.0	8.2
4.0	4.0	5.0	6.8
5.0	9.0	7.0	8.6

Indicador	Resultado
R^2 del modelo	0.64
Horas de estudio (β_1)	Significativo
Horas de sueño (β_2)	Moderado
Valor global del modelo (p)	< 0.05



Aprendizaje esperado Este mini caso se puede ver como el ejemplo de cómo a lo largo del proyecto estadístico se puede ver que los datos se convierten en criterios de decisión fundamentados, en el sentido de que se pueden observar el análisis, la crítica y la responsabilidad profesional, exactamente como se espera que se lleve a cabo el proyecto final.

Figura 13. Recuadro pedagógico: mini caso - Del planteamiento del problema a la decisión fundamentada.

Nota. De elaboración propia que integra un análisis descriptivo y un modelo de regresión para ilustrar cómo los datos estadísticos se

transforman en criterios de decisión fundamentados en el contexto del rendimiento académico.

Cita inspiradora

los resultados obtenidos no representan certezas inequívocas, nos conducen, a actuar con cautela, pero con criterio en contextos inciertos, reconociendo que la evidencia direcciona la toma de decisiones (García Arango et al., 2021).

4.6 Ruta neurodidáctica MIAE

Estrategia de neuro aprendizaje aplicada: ABE (aprendizaje basado en la evidencia)

Propósito: Favorecer que el estudiante integre análisis estadístico, interpretación crítica y contexto disciplinar para transformar datos reales en criterios de decisión fundamentados, desarrollando juicio profesional y responsabilidad ética en escenarios de incertidumbre.

Caso Practico

Del problema al criterio

Se presenta, el taller integrador final con la secuencia metodológica MIAE, que conducen al desarrollo del proyecto estadístico interdisciplinario.

Tabla 23. Secuencia metodológica del taller MIAE – unidad 4: diseño y desarrollo de un proyecto estadístico interdisciplinario.

Fase MIAE	Desarrollo metodológico de la estrategia
	Presentación de un problema real vinculado al campo profesional del estudiante y formulación colaborativa de la pregunta del proyecto. **Técnica** Aprendizaje basado en problemas y activación de saberes previos. **Recurso** Mini caso pedagógico, base de datos inicial y pizarra colaborativa. **Evaluación** Rúbrica diagnóstica sobre pertinencia y claridad de la pregunta de investigación.
	Revisión y visualización de los datos del proyecto. **Técnica** Exploración guiada de datos **Recurso** – Software Excel – Tablas – Gráficos descriptivos. **Evaluación** Rúbrica de lectura de datos



Análisis e interpretación de tablas y gráficos

Técnica
- Razonamiento inferencial
- Discusión argumentada.

Recurso Software SPSS

Evaluación Rúbrica de revisión de informe



Determinación de la correlación de variables

Técnica
- Aprendizaje basado en evidencia
- Modelación guiada.

Recurso SPSS

Evaluación Rúbrica analítica



Elaboración y socialización de informe del proyecto interdisciplinario.

Técnica
- Aprendizaje basado en proyectos
- Comunicación científica.

Recurso Laptop

Software SPSS

	Preguntas orales
Evaluación	Rúbrica final de análisis

Nota. De elaboración propia que describe la secuencia metodológica del Taller MIAE de la Unidad 4, orientado al diseño, análisis e interpretación de un proyecto estadístico interdisciplinario.

Estructura del taller MIAE: Aplicación - Evaluación

1. Conexión (fase 1 del MIAE): contextualización

Sentido formativo de la fase

Esta fase inaugura el proyecto estadístico y tiene como finalidad que el estudiante aprenda a reconocer un problema real susceptible de ser analizado con datos, comprendiendo que toda investigación comienza con una decisión conceptual clara y contextualizada.

Guía de trabajo

A partir del caso presentado, reflexiona y completa los siguientes apartados.

Delimitación del problema

Describa brevemente la situación que desea estudiar, explicando el contexto en el que ocurre y por qué considera que resulta pertinente analizarla desde una perspectiva estadística.

_____

_____

Contexto disciplinar del proyecto

Identifica el campo al que pertenece el problema (educación, salud, administración, comunicación u otro) y explica brevemente su relación con dicho ámbito.

_____

_____

Planteamiento de la pregunta del proyecto

Formula una pregunta clara que relacione variables observables y que pueda responderse mediante análisis de datos.

_____

_____

Fundamentación inicial

Explique por qué considera que esta situación puede analizarse mediante herramientas estadísticas y qué tipo de decisiones podrían sustentarse a partir de la información obtenida.

_____

_____

Orientaciones para el docente

Acompañe a los estudiantes durante la formulación del problema y de la pregunta de investigación, verificando que ambas sean coherentes con el contexto seleccionado y que puedan abordarse mediante el análisis de datos. Durante el proceso, promueva la argumentación y la reflexión antes de iniciar la recolección de información.

Evidencia de la fase

Pregunta de investigación formulada con claridad, coherencia contextual y proyección hacia la toma de decisiones.

Evaluación diagnóstica: Rúbrica diagnóstica sobre pertinencia y claridad de la pregunta de investigación.

Tabla 24. Criterios de evaluación para la delimitación del problema y formulación de la pregunta del proyecto.

Criterio	Logrado	En proceso	Inicial
Delimitación del problema	El problema es específico, relevante y contextualizado	El problema es general o poco acotado	El problema es impreciso o irrelevante
Planteamiento de la pregunta	La pregunta relaciona variables de forma clara y medible	La pregunta presenta relación parcial de variables	La pregunta no es estadísticamente abordable
Fundamentación inicial	La justificación vincula datos y posibles decisiones	La justificación es superficial	No se justifica el problema

Nota. De elaboración propia utilizada para evaluar la claridad del planteamiento del problema, la formulación de la pregunta de

investigación y la fundamentación inicial en el desarrollo de un proyecto estadístico interdisciplinario.

2. Descubrimiento descriptivo

Sentido formativo de la fase

En esta fase comienza el desarrollo del proyecto integrador. El estudiante define el problema que desea investigar, organiza sus primeras ideas y establece la relación entre la situación seleccionada y los conceptos estadísticos estudiados. Este proceso constituye la base para el análisis que se desarrollará en las siguientes etapas del proyecto.

Guía de trabajo

Trabaja con la base de datos definida en la Fase 1. Este documento formará parte del informe técnico final del proyecto.

Identificación y caracterización de las variables

Describe cada variable del proyecto, indicando su naturaleza (cuantitativa o cualitativa), nivel de medición y rol dentro del estudio.

_____

_____

Proceso de depuración y organización de los datos

Describa cómo organizó la base de datos, indicando los criterios utilizados para depurar la información, corregir posibles inconsistencias y preparar los datos antes del análisis estadístico.

_____

_____

Medidas descriptivas obtenidas

Presente los principales estadísticos y representaciones gráficas que describen el comportamiento de las variables.

_____

_____

Redacción técnica preliminar

Elabore un breve informe en el que describa los principales resultados obtenidos hasta esta etapa del proyecto, utilizando un lenguaje claro, preciso y coherente con el análisis realizado.

_____

_____

Orientaciones para el docente

Supervise el uso adecuado de herramientas estadísticas, orienta la selección de resultados relevantes y retroalimenta la redacción técnica inicial.

Evidencia de la fase

Base de datos depurada y un apartado descriptivo redactado que será integrado al informe final del proyecto.

Evaluación formativa: Rúbrica de lectura de datos

Tabla 25. Criterios de evaluación del proceso técnico y presentación de resultados del proyecto.

Criterio	Logrado	En proceso	Inicial
Preparación de datos	Datos depurados y coherentes con el proyecto	Datos organizados con inconsistencias menores	Datos incompletos o sin depuración
Selección de resultados	Resultados descriptivos pertinentes y claros	Resultados descriptivos limitados	Resultados irrelevantes o ausentes
Redacción técnica	Texto claro, preciso y coherente	Texto comprensible con errores de forma	Texto confuso o inexistente

Nota. De elaboración propia. Este instrumento orienta la valoración de la preparación de los datos, la selección de los resultados estadísticos y la calidad de la redacción técnica desarrollada durante el proyecto interdisciplinario.

3. Proyección inferencial

Sección clave: Resultados estadísticos y análisis

Antes de plantear escenarios o formular conclusiones, es necesario comprender qué información aportan realmente los resultados obtenidos. En esta etapa se analizan los principales hallazgos estadísticos para interpretarlos de manera crítica y relacionarlos con la pregunta de investigación. El propósito es que las decisiones propuestas se fundamenten en evidencia y no únicamente en apreciaciones personales.

Síntesis de resultados estadísticos

Seleccione los resultados más relevantes obtenidos durante el análisis inferencial y explique, con sus propias palabras, cuáles aportan información útil para responder la pregunta de investigación o respaldar las decisiones del proyecto.

Análisis interpretativo de los resultados

- Interprete los resultados obtenidos y explique cómo contribuyen a comprender el problema estudiado. Procure ir más allá de la descripción numérica y relacione la evidencia con el contexto de la investigación.

Vinculación resultados–decisión

Explique de qué manera los resultados obtenidos respaldan, limitan o condicionan las decisiones que propone para el proyecto. Justifique cada decisión utilizando la evidencia estadística disponible.

Sentido formativo de la fase

En esta fase, el análisis estadístico adquiere un significado más amplio al convertirse en una herramienta para comprender situaciones reales y fundamentar decisiones. El estudiante integra la evidencia obtenida durante el proyecto, reconoce los alcances y las limitaciones de los resultados e interpreta sus implicaciones antes de plantear posibles escenarios de acción.

Guía de trabajo

Utiliza los resultados obtenidos en la Fase 3 y completa los siguientes apartados, los cuales permitirán cerrar el razonamiento decisional del proyecto.

Identificación de escenarios posibles

Describe al menos dos escenarios derivados de los resultados estadísticos (escenario favorable, escenario alternativo o de riesgo), indicando qué condiciones los caracterizan.

_____

Justificación de la decisión principal

Explica qué decisión se considera más pertinente a partir de la evidencia obtenida y por qué resulta razonable frente a los escenarios identificados.

_____

Análisis de incertidumbre y límites

Analice las posibles limitaciones del estudio, considerando el margen de error, los supuestos del modelo y aquellos factores que no fueron incluidos en el análisis, pero que podrían influir en la decisión propuesta.

_____

Implicaciones prácticas del proyecto

Explique de qué manera la decisión fundamentada en los resultados obtenidos podría aplicarse en un contexto real, considerando las características del proyecto y el impacto que tendría en el ámbito institucional, profesional o social.

Redacción del apartado decisional del informe

Redacte el apartado final del informe integrando los resultados obtenidos, los escenarios analizados y la decisión propuesta. Procure utilizar un lenguaje claro, coherente y argumentado que permita comprender cómo la evidencia estadística respalda las conclusiones alcanzadas.

Orientaciones para el docente

Acompaña la lectura crítica de los resultados, fomenta la discusión de escenarios alternativos y orienta al estudiante para evitar conclusiones absolutas o deterministas.

Evidencia de la fase

Apartado decisional del informe técnico donde se justifica la decisión adoptada, se reconocen límites y se proyectan escenarios.

Evaluación: Rúbrica de revisión de informe

Tabla 26. Criterios de evaluación para la construcción de escenarios y toma de decisiones informadas.

Criterio	Logrado	En proceso	Inicial
Construcción de escenarios	Escenarios claros, coherentes y basados en evidencia	Escenarios generales o poco diferenciados	Escenarios confusos o inexistentes
Justificación de la decisión	Decisión bien argumentada con respaldo estadístico	Decisión parcialmente justificada	Decisión sin respaldo en los resultados
Reconocimiento de límites	Identifica supuestos y márgenes de incertidumbre	Reconoce límites de forma superficial	No reconoce límites ni incertidumbre
Redacción decisional	Texto claro, coherente y prudente	Texto comprensible con debilidades	Texto desarticulado o inexistente

Nota. De elaboración propia. Este instrumento permite valorar la construcción de escenarios, la justificación de las decisiones propuestas y la capacidad para reconocer la incertidumbre presente durante el análisis estadístico.

4. Construcción conceptual

Sentido formativo de la fase

En esta etapa, el proyecto integra los conocimientos desarrollados en las unidades anteriores para abordar un análisis estadístico más completo. El estudiante selecciona el modelo de análisis más adecuado, interpreta

la información obtenida y construye argumentos que le permitan fundamentar decisiones a partir de la evidencia disponible.

Guía de trabajo

Utiliza la base de datos validada en la Fase 2 y completa los siguientes apartados, los cuales constituirán el eje central del informe técnico final.

Selección del modelo estadístico

Explique por qué el modelo estadístico seleccionado resulta adecuado para responder la pregunta de investigación, considerando la naturaleza de las variables y los objetivos planteados en el proyecto.

_____

_____

Aplicación de software

Describe el procedimiento seguido en el software estadístico.

_____

_____

Medida de regresión

Presente los resultados más relevantes del modelo de regresión, incluyendo los coeficientes, los niveles de significación y las medidas de ajuste que considere necesarias para respaldar el análisis realizado.

_____

_____

Interpretación inferencial

Interprete los resultados obtenidos y explique cómo estos contribuyen a responder la pregunta de investigación, relacionando la evidencia estadística con el contexto del proyecto y las decisiones que se derivan del análisis.

_____

_____

Redacción del apartado analítico del informe

Elabora el segmento del informe técnico donde se integran resultados e interpretación, empleando lenguaje académico preciso y argumentativo.

_____

_____

Trabajo autónomo guiado con software (SPSS)

Esta sección ofrece distintas rutas de análisis para que el estudiante seleccione, de manera fundamentada, los procedimientos estadísticos más pertinentes según las decisiones planteadas en su proyecto desde la Fase 1. El objetivo no es seguir una única vía, sino elegir conscientemente entre alternativas analíticas aprendidas a lo largo del curso.

Tabla 27. Material de apoyo: Rutas de análisis estadístico según propósito del proyecto.

Medida	Ruta en SPSS
Normalidad	Shapiro–Wilk (más recomendado para n ≤ 50). Analizar → Estadísticos descriptivos → Explorar: gráfico Kolmogorov-Smirnov se emplea para n ≥50
Análisis de fiabilidad	Analizar → escala → Análisis de fiabilidad n ≥ 0.70 consistencia del instrumento
Prueba t de Student	Si hay normalidad → t de Student para muestras independientes y/o muestras relacionadas Sin normalidad → Mann–Whitney. (muestras independientes/dos grupos) Wilcoxon (muestras relacionadas/PRETEST-POSTEST) Analizar → pruebas no paramétricas → (muestras relacionadas/independientes → tercera opción → colocar variables →ejecutar.
ANOVA	Analizar → comparar medias → One-Way ANOVA (normalidad) Analizar → test no paramétricos → Cuadro de diálogos → K independientes simple → Kruskal–Wallis. (no normalidad) Si p < 0.05, hay diferencias significativas entre grupos. Si p > 0.05, no hay diferencias.
Chi-cuadrado	Análisis de asociaciones entre variables categóricas.

	Analyze → Descriptive Statistics → Crosstabs Cuando no se cumplen supuestos de normalidad y se trabaja con frecuencias.
Correlación	Analiza la relación entre dos variables cuantitativas. Analizar → Correlación→ Bivariado Pearson (normalidad) Spearman (si alguna no es normal) Muestras moderadas o grandes. $p < .05$ → la relación sí existe y no parece producto del azar $p \geq .05$ → la relación no es concluyente, podría ser ruido
Regresión	Apoya decisiones predictivas o explicativas. Analizar → Regresión → Lineal → variable dependiente en Dependiente y la independiente en Independiente → OK Actúa cuando se estima el efecto de una o más variables independientes sobre una dependiente cuantitativa.

Orientaciones para el docente

Acompaña la elección del modelo, verifica la coherencia entre análisis y pregunta de investigación, y retroalimenta la interpretación evitando conclusiones deterministas.

Evidencia de la fase

Apartado analítico del informe técnico con resultados e interpretación inferencial coherentes.

Evaluación formativa: Rúbrica analítica

Tabla 28. Criterios de evaluación para la selección de la ruta estadística y la interpretación inferencial con SPSS.

Criterio	Logrado	En proceso	Inicial
Selección de la ruta estadística	Elige la ruta de análisis (tabla Excel/SPSS) adecuada y la justifica con base en la pregunta del proyecto	Elige una ruta pertinente con justificación parcial	La ruta seleccionada no corresponde al objetivo del proyecto
Uso SPSS	Aplica correctamente la ruta seleccionada en SPSS y registra las decisiones metodológicas	Utiliza ruta SPSS sin análisis previo, comete errores menores o escasa documentación	Uso del software, de manera inadecuada sin análisis previo
Interpretación inferencial	Interpreta los resultados de acuerdo con la técnica elegida y sus supuestos	Interpreta resultados de forma general	Interpreta erróneamente o no interpreta
Redacción analítica	Integra resultados y análisis en un texto técnico claro y coherente	Presenta redacción comprensible con debilidades argumentativas	Texto desarticulado o inexistente

Nota. De elaboración propia utilizada para evaluar la correcta selección de la ruta estadística, el uso del software SPSS, la interpretación inferencial y la calidad de la redacción analítica en el proyecto estadístico interdisciplinario.

5. Cierre integrador:

Sección clave: Resultados finales y análisis integrador

En esta etapa culmina el proyecto integrador. Es el momento de reunir los resultados obtenidos a lo largo de todo el proceso, analizarlos de manera conjunta y valorar cómo contribuyen a responder la pregunta de investigación. Más que presentar datos aislados, el objetivo es construir una interpretación global que permita fundamentar las decisiones propuestas y reconocer el aprendizaje alcanzado durante el desarrollo del proyecto.

- **Síntesis global de resultados estadísticos**

Reúna los resultados más relevantes obtenidos durante las diferentes fases del proyecto y explique cómo, en conjunto, contribuyen a comprender el problema investigado y a respaldar las decisiones planteadas.

- **Análisis integrador del proyecto**

Analice de qué manera los procedimientos aplicados en cada fase se complementan entre sí y cómo cada uno aportó información para comprender mejor el problema y orientar las conclusiones del proyecto.

- **Evaluación crítica de la decisión final**

Valore críticamente la decisión adoptada considerando la calidad de los datos, las técnicas empleadas, las limitaciones del estudio y aquellos aspectos que podrían fortalecerse en futuras investigaciones.

Sentido formativo de la fase

Esta etapa permite al estudiante cerrar el proyecto integrando los conocimientos construidos durante el curso. Más allá de obtener resultados, se espera que sea capaz de interpretar la información con sentido crítico, reconocer las limitaciones del análisis y comprender que la estadística constituye una herramienta para fundamentar decisiones responsables en contextos reales.

Guía de trabajo

Completa los siguientes apartados como cierre del proyecto integrador.

Síntesis del proceso del proyecto

Describe brevemente cómo se desarrolló el proyecto desde el planteamiento del problema hasta la decisión final.

Aprendizajes estadísticos alcanzados

Identifica los principales aprendizajes metodológicos, analíticos e interpretativos logrados durante el proyecto.

Transferencia a otros contextos profesionales

Explica cómo el razonamiento estadístico desarrollado puede aplicarse a otros problemas o escenarios de tu disciplina.

Reflexión ética y responsabilidad profesional

Analiza las implicaciones éticas del uso de los datos y de la decisión tomada, considerando posibles impactos sociales.

Redacción del cierre del informe técnico

Elabora el apartado final del informe integrador, sintetizando resultados, decisión y proyección profesional.

Orientaciones para el docente

Promueve la reflexión crítica, orienta la integración de resultados y retroalimenta la proyección profesional del proyecto.

Evidencia de la fase

Informe técnico final completo, con resultados integrados, decisión fundamentada y reflexión metacognitiva.

Evaluación: Rúbrica final de análisis

Tabla 29. Criterios de evaluación del cierre del proyecto estadístico interdisciplinario.

Criterio	Logrado	En proceso	Inicial
Integración de resultados	Integra coherentemente todos los resultados del proyecto	Integra resultados de forma parcial	Resultados desarticulados o inconexos
Análisis global y reflexión	Análisis crítico y reflexivo del proceso	Reflexión general con escaso análisis	Ausencia de reflexión
Proyección profesional	Aplica el aprendizaje a otros contextos	Proyección poco desarrollada	No proyecta el aprendizaje
Redacción final del informe	Texto claro, coherente y bien estructurado	Texto comprensible con debilidades	Texto incompleto o inexistente

Nota. De elaboración propia utilizada para evaluar la integración de resultados, la reflexión global, la proyección profesional y la calidad de la redacción final del informe del proyecto estadístico interdisciplinario.

Síntesis integradora

A lo largo de las cinco fases del modelo MIAE, el proyecto conduce progresivamente al estudiante desde la identificación de un problema real hasta la toma de decisiones fundamentadas en evidencia. La fase de la conexión a través de la pregunta es conducente del avance proyecto. El descubrimiento descriptivo facilita la organización de los datos. La construcción conceptual conjuntamente con el análisis inferencial traduce resultados en escenarios y decisiones responsables. El cierre integrador permite la articulación de resultados y reflexión crítica con la estadística como un proceso de pensamiento orientado a la acción.

La cápsula MIAE Interactiva, es un recurso de apoyo conceptual y metodológico para el desarrollo del proyecto.

Propósito de acompañamiento al proyecto

La Cápsula MIAE Interactiva acompaña al estudiante durante el desarrollo del proyecto integrador, ofreciendo orientaciones que facilitan la interpretación de los resultados estadísticos y fortalecen la toma de decisiones. Más que una actividad adicional, constituye un espacio de consulta que ayuda a resolver dudas, contrastar procedimientos y consolidar el aprendizaje a medida que avanza el proyecto.

Indicaciones para el estudiante (Link de acceso)



https://drive.google.com/drive/folders/1dz2KLoLrJeoA0X7981Cc4BJOSe_fYLZT?usp=sharing

Utilice la cápsula como un recurso de apoyo durante el desarrollo del proyecto. Consulte el material cuando necesite aclarar procedimientos, revisar conceptos o fortalecer la interpretación de los resultados obtenidos.

1. Ingresa la cápsula cuando requieras interpretar salidas de programas informados.

2. La cápsula es una herramienta de referencia en el proceso de comparación de sus interpretaciones y en el desarrollo de los criterios para reforzar la argumentación del informe técnico.

Rol del docente

Acompañe el proceso de consulta de la cápsula, orientando a los estudiantes cuando surjan dificultades en la interpretación de los resultados o en la aplicación de los procedimientos estadísticos. Promueva su utilización como un recurso de apoyo para el aprendizaje y no como una respuesta única o un sustituto del razonamiento estadístico.

Resultado esperado

La cápsula se convierte así en un recurso permanente de consulta que favorece la comprensión de los modelos estadísticos y facilita la transformación de los resultados numéricos en argumentos útiles para la toma de decisiones en contextos profesionales. Recurso digital de acompañamiento que guía al estudiante en la interpretación de modelos estadísticos y en la traducción de resultados numéricos en argumentos para la toma de decisiones profesionales.

4.8 Valor agregado MIAE

Se propone la siguiente actividad integradora orientada a promover la criticidad sobre el uso de la estadística en la toma de decisiones reales.

Reto: la ética del pensamiento

La estadística aplicada para la toma de decisiones reales va mucho más allá del aula, se torna una herramienta de ejercicio social; es en esta sección donde se invita al estudiante a reflexionar sobre lo que significa usar correctamente los datos o hacer un uso inapropiado de los mismos, fortaleciendo así la competencia ética y crítica del estudiante que debe oponerse frente a la evidencia cuantitativa.

Actividad integradora.

Título: Las decisiones con evidencia son más responsables

Propósito: Fortalecer el aprendizaje a través de una reflexión aplicada de los resultados estadísticos, decisión tomada y responsabilidad ética.

Indicaciones para el estudiante.

Responde de forma breve y concisa:

¿Qué resultado estadístico influyó de tu decisión?

¿Qué valor estadístico condujeron tu decisión?

¿Cuáles son las posibles implicaciones éticas o sociales ante la toma de decisiones en un contexto real?

4.9 Anexos

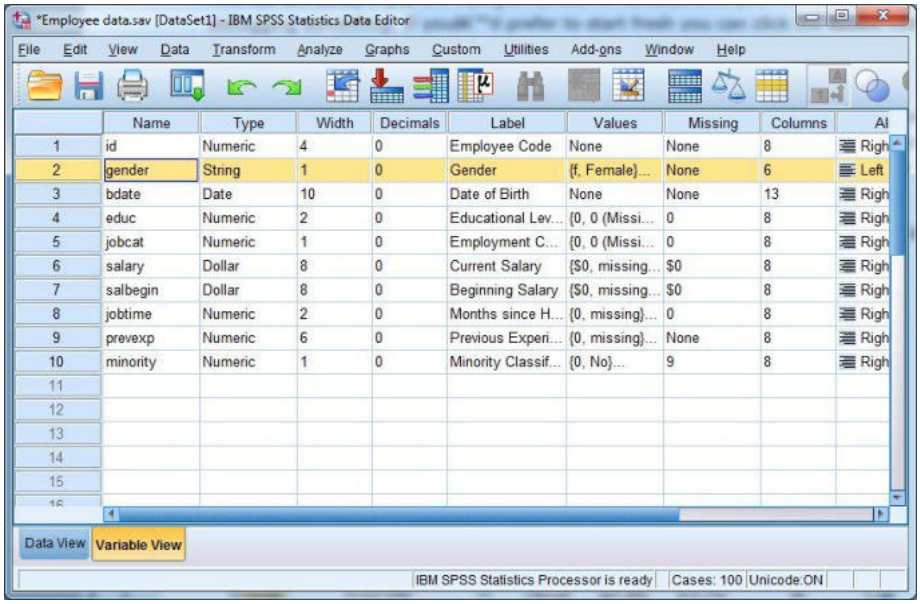


Figura 14. Interfaz del Software SPSS- Visor de variables. SPSS.

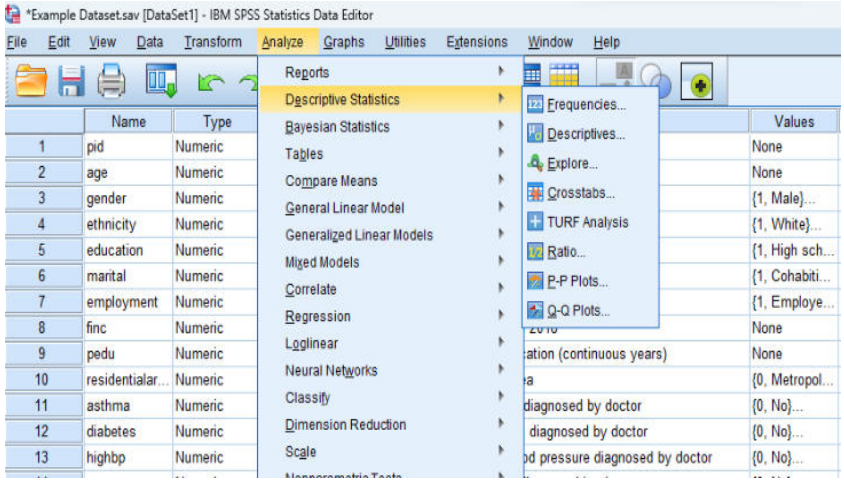


Figura 15. Visor de datos y barra menú. SPSS.

Highest completed education level

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Middle school or lower	4	.9	.9	.9
	High school	23	5.0	5.1	6.0
	Undergraduate	83	17.9	18.6	24.6
	Bachelor's	149	32.1	33.3	57.9
	Master's	136	29.3	30.4	88.4
	PhD or higher	47	10.1	10.5	98.9
	No answer	5	1.1	1.1	100.0
	Total	447	96.3	100.0	
Missing	System	17	3.7		
Total		464	100.0		

Figura 16. Visor de resultados, tabla de resultados. SPSS.

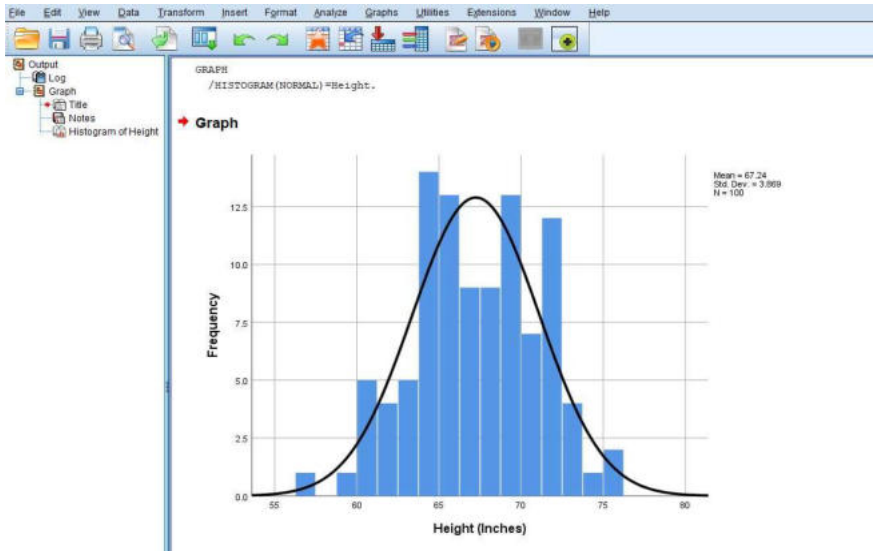


Figura 17. Visor de resultados, Gráfico Histograma. SPSS.

GLOSARIO

Este glosario académico acompaña el texto *De los datos a las decisiones* y reúne los conceptos más relevantes trabajados a lo largo de las unidades. Constituyen una síntesis terminológica elaborada con fines didácticos, adaptada al contexto del Modelo Integrador de Aprendizaje Estadístico (MIAE) y revisada por la autora a partir de literatura especializada y herramientas digitales de apoyo. Se presenta organizados por campos conceptuales para favorecer la comprensión progresiva, el enfoque cognitivo y la transferencia interdisciplinaria.

Las definiciones incluidas en este glosario

I. Estadística descriptiva

Análisis descriptivo

Conjunto de técnicas que permiten organizar, resumir y representar datos mediante tablas, medidas y gráficos.

Asimetría

Indicador que describe la inclinación de una distribución hacia valores altos o bajos.

Boxplot (diagrama de caja)

Gráfico que muestra la mediana, la dispersión y los valores atípicos de una variable.

Curtosis

Medida que expresa el grado de concentración o dispersión de los datos alrededor de la media.

Dato

Valor individual obtenido a partir de una observación o medición.

Decil

Medida de posición que divide un conjunto de datos en diez partes iguales.

Desviación estándar

Valor de dispersión que establece cuan alejados se encuentran los datos respecto a la media.

Distribución

Forma general que adopta el conjunto de valores de una variable.

Distribución normal

Distribución simétrica en forma de campana, frecuente en fenómenos naturales y sociales.

Frecuencia

Número de veces que aparece un valor o categoría en un conjunto de datos.

Gráfico de barras

Representación visual utilizada para variables cualitativas o discretas.

Gráfico de dispersión

Gráfico que permite observar la relación entre dos variables cuantitativas.

Media

Valor que representa el centro de gravedad de los datos, se obtiene al sumar todos los valores registrados y dividir para el número total del conjunto.

Mediana

Es el valor que divide a la mitad datos agrupados, se encuentra en la posición central dentro de un conjunto ordenado de datos, mismo que no es sensible a valores extremos.

Moda

Indica dato o característica que se registra con mayor frecuencia absoluta dentro del conjunto de valores.

Variable

Se considera variable a toda característica o propiedad que se puede observar y medir, muy relevantes en la investigación.

Variable cualitativa

Expresan cualidad o característica no numérica y permiten clasificar elementos por categorías.

Variable cuantitativa

En contraste a las cualitativas, estas son aquellas que miden cantidades numéricas y pueden ser sometidas a operaciones aritméticas sean estas discretas o continuas.

Visualización de datos

Representación de información resumida, traducen datos en formato visual gracias a elementos como tablas, gráficos, diagramas y mapas.

II. Estadística inferencial

Análisis inferencial

Integran proceso estadísticos claves para establecer conclusiones a partir de una muestra a toda la población, contribuyen a la realización de predicciones sobre grupos grandes a partir de grupos pequeños.

ANOVA

Análisis de varianza para comparación de medias en más de dos grupos independientes, es decir, comparan variables.

Chi-cuadrado (χ^2)

Se encuentra dentro del grupo de pruebas no paramétricas, que permite evaluar la asociación o relación significativa entre variables categóricas.

Coeficiente de correlación

Aquí se miden el coeficiente de Pearson que establece correlación lineal y coeficiente de Spearman que a partir de rangos de datos evalúa la dirección de asociación entre dos variables.

Correlación

Asociación o relación estadística entre dos variables sin implicancia de causalidad entre ellas.

Error muestral

Utilizado en determinación muestral, establece una diferencia entre la muestra y el parámetro total de la población.

Estimación

A partir de la muestra se realizan aproximaciones de parámetros poblacionales, puede ser puntual o de intervalos.

Hipótesis

Supuestos lógicos de las características de una población, misma que puede ser probada o refutada con métodos estadísticos.

Hipótesis nula (H_0)

Formulación del supuesto con el planteamiento de no existe relación o efecto entre las variables de estudio.

Hipótesis alternativa (H_1)

Contradicción del supuesto que plantea la existencia de efecto o relación significativa entre variables.

Inferencia

Ideas válidas concluyentes que parten del análisis muestral sobre una población dentro del margen de incertidumbre.

Intervalo de confianza

Parámetro poblacional que se obtiene entre los valores de limites superior e inferior de la media.

Muestra

Parte del conjunto poblacional seleccionado por cuestiones de factibilidad en el proceso de investigación.

Muestreo

Es una técnica para seleccionar los elementos muestrales de una población, de forma idónea, puede ser probabilística o no probabilística

Población

Son los elementos totales del conjunto incluye objetos o personas que comparten los criterios comunes del objeto de investigación.

Prueba de hipótesis

A partir de los datos muestrales sometidos a procedimiento estadístico inferencial se determina la aceptación o rechazo de los supuestos de estudio.

Regresión

Se emplea en el análisis predictivo de relación entre la variable dependiente y dos variables independientes.

Significancia estadística

Utiliza el valor *p-valor* (usualmente menor a 0.05), demuestra que los hallazgos obtenidos no son productos del azar.

III. Excel aplicado a la estadística

Análisis de datos (Data Analysis ToolPak)

Herramienta de ejecución estadística, mide regresiones, diseña histogramas, procedimientos estadísticos descriptivo, ANOVA, etc.

Base de datos

Construcción organizada del registro de datos distribuidas en filas y columnas, función indispensable que provee la hoja de cálculo Excel.

Codificación de variables

Utilización de códigos numéricos para transformar datos textuales de origen cualitativo de esta manera se pueden procesar estadísticamente.

Funciones estadísticas

Comandos integrados en Excel, permiten la automatización de cálculos de procedimientos descriptivos e inferenciales, con ello la optimización de cálculo estadístico.

Gráficos estadísticos

Conjunto de herramientas visuales como los gráficos de barra, columnas, histogramas, dispersión, diagrama de cajas, entre otras opciones.

Hoja de cálculo

Funciona para la estructuración de las bases de datos, automatización de los cálculos matemáticos permitiendo interconexión de datos entre diferentes archivos.

Limpieza de datos

Procedimiento indispensable para asegurar respuestas y resultados válidos, esto de determina mediante la depuración y estandarización de la base de datos.

Rango de datos

Celdas adyacentes que permiten ejecutar cálculos, gráficos o análisis estadísticos con sintaxis y rangos dinámicos.

Referencias absolutas y relativas

Referencia del comportamiento de celdas en la ejecución de comandos, permiten arrastrar filas hacia abajo, fijar caracteres para bloqueo de columnas y cálculos de porcentajes, entre otras coordenadas.

Tabla de frecuencia

Ordenamiento de datos que muestran distribuciones, conteos, sumas consecutivas y proporciones de un datos o intervalo.

Tabla dinámica

Herramienta avanzada que permite resumir, agrupar y filtrar grandes volúmenes de datos de forma interactiva.

Validación de datos

Función que restringe el ingreso de valores incorrectos, mejorando la calidad de la base de datos.

IV. SPSS como software estadístico

Análisis de casos

Procedimiento para seleccionar, filtrar o ponderar observaciones con fines analíticos y de control metodológico.

Archivo de datos (.sav)

Extensión de archivo utilizada por el software específico para almacenar datos y metadatos, constituyendo un buen sistema de almacenamiento de matrices diseñadas y la continuidad del procedimiento estadístico.

Codificación y recodificación

Asignación de códigos numéricos a datos de variables cualitativas, esta codificación puede ser sobre las mismas variables o en columnas diferentes para conservar el origen de los datos, en toras palabras se puede asignar de forma preliminar o por reagrupación.

Definición de variables

Proceso de asignar nombre, etiqueta, tipo, valores y nivel de medición a las variables en la vista de variables.

Editor de sintaxis

Espacio para la programación a partir de comandos para enviar la orden de forma directa, esto permite automatizar tareas repetitivas.

Escala de medición

Valida e identifica las variables según su clasificación, estas pueden ser nominales, ordinales y de escala. Esto permite un nivel de restricción matemática compatible con con los gráficos o procedimientos estadísticos.

Exploración de datos (Explore)

Localizado en el menú proporciona indicadores descriptivos e incorpora diagramas y permite evaluar distribución de datos.

Gestión de valores perdidos

Identifica valores perdidos en el sistema o correspondientes al usuario, de esta manera son excluidos de los cálculos asegurando que los resultados no se invaliden.

Pruebas estadísticas

Conjunto de procedimientos automáticos para contrastar hipótesis paramétricas y no paramétricas.

Salida estadística

Representa al visor de resultados, permite la navegación de los bloques, tablas y gráficos, se puede editar, guardar o exportar en diferentes tipos de archivos.

Sintaxis reproducible Extensión de archivo que documenta el proceso de limpieza y análisis de datos, esto permite auditoría y la transparencia del proceso metodológico estadístico.

Transformación de variables

Se encuentra en el menú en la opción Transformar, procesa variables ya existentes y genera nuevos índices de datos que dan origen a métricas en la toma de registro de datos.

Vista de datos

Interfaz de edición de datos similar a la hoja de cálculo Excel, visualiza los códigos y etiquetas de texto correspondientes.

Vista de variables

Interfaz disponible para el diseño de la base de datos, posee un diseño estructurado prestablecido para la configuración estadística.

V. Metodología MIAE

Modelo Integrador de Aprendizaje Estadístico (MIAE)

Enfoque que integra una metodología que potencia el pensamiento estadístico, direcciona las fases investigativas y facilita elementos relevantes para la toma de decisiones fundamentadas. El MIAE reconfigura la estadística desde la activación del proceso cognitivo y aplicado, gracias a las fases secuenciales que en conjunto constituyen una nueva ruta de aprendizaje significativo.

Fases de la metodología MIAE

Conexión y exploración inicial

Da sentido a la investigación activando conocimientos previos desde un contexto real a través de preguntas activadoras.

Descubrimiento descriptivo

Tiene como criterios centrales la recolección, organización y la observación de datos, y procesarlos con estadística descriptiva.

Proyección inferencial

Utiliza pensamiento probabilístico desde distintos escenarios, realiza estimaciones a partir de muestras y poblaciones, utiliza técnicas inferenciales como intervalos de confianza y pruebas de hipótesis.

Construcción conceptual

Fase de consolidación de saberes cierre teórico y conexión con los procesos prácticos incluye rigor metodológico y difusión de resultados.

Cierre integrador

Espacio metacognitivo destinado a integrar integrales. Favorece la síntesis, la evaluación del proceso y la transferencia del razonamiento estadístico a nuevos contextos académicos y profesionales.

Técnicas y estrategias pedagógicas del MIAE

Bitácora reflexiva

Instrumento de evaluación formativa que permite dar seguimiento del proceso de aprendizaje.

Estudio de casos

Presentación de escenarios para análisis, diagnóstico y resolución, aquí el estudiante enfrenta conflicto cognitivo cuyos ejes fundamentales son la contextualización, evaluación de posibilidades y toma de decisiones.

Aprendizaje por descubrimiento guiado

Escenario d exploración y descubrimiento donde el docente es facilitador y regulador de la carga cognitiva y el estudiante manipula datos, observa comportamientos, realiza conjeturas y a través del involucramiento docente se formaliza el hallazgo.

Simulación y experimentación

Replica fenómenos al azar para clarificar conceptos abstractos desde la distribución de datos hasta la demostración gráfica.

Debate y pregunta socrática

Se basa en el dialogo guiado con discusiones abiertas y reflexivas donde las interpretaciones estadísticas se clarifican o se reconfiguran.

Ruta neurodidáctica

Bajo los principios de la neurociencia se realiza procesos de sensibilización, conceptualización, procesamiento de información, aplicación y evaluación de hallazgos.

Transferencia interdisciplinaria

Extrapolación del pensamiento matemático y estadístico con el propósito pedagógico de la comprensión integral de la estadística y su importancia transversal en distintas áreas del conocimiento.

VI. Proyectos interdisciplinarios

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Para el desarrollo de la autonomía, la criticidad y la internalización teórica y la práctica con propuesta interdisciplinar, se plantean actividades que parten de preguntas desafiantes, indagación, metacognición y diseño de productos finales.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABPr)

Toma como punto de partida un problema complejo que esté diseñado para que el estudiante identifique que recursos y herramientas necesita,

invita la investigación independiente, requiere de análisis de datos para llegar a soluciones fundamentadas.

Aprendizaje Basado en Retos (ABR)

El planteamiento de esta estrategia integra ABP y el ABPr y requiere de un nivel de creatividad pedagógica para diseñar retos reales vinculados al contexto profesional cuyo resultado o producto final tiene grandes posibilidades de ser implementado, esto estimula el trabajo colaborativo, toma de riesgos, liderazgo colectivo y compromiso social o laboral.

Acción basada en evidencia

Es la acción de toma de decisiones basados resultados estadísticos válidos no intuitivos, esto exige someter los datos por filtros críticos y la adaptación a contextos específicos.

Análisis comparativo

Comparación de dos escenarios, variables, metodologías, tiene el propósito de identificar similitudes, diferencias, ventajas y desventajas con criterio evaluativo.

Contexto del proyecto

Marco de referencia que integra la problemática, determina la viabilidad, la delimitación temporal, características socioeconómicas, cuyo valor metodológico es que da respuesta a la necesidad por las que se desarrolló la investigación.

Diseño de proyecto

Planificación estructurada y metodológica que consiste en una ruta alineada a los problemas, objetivos, operacionalización de variables, planes operativos y diseño de rúbricas, asegurando la viabilidad del proyecto.

Ejecución del proyecto

Aplicación del plan operativos e instrumentos, constituyendo el motor el proyecto con la presentación de los supuestos teóricos transformándose en evidencias.

Evaluación formativa del proyecto

Supervisión continua durante todo el desarrollo del proyecto, realizar retroalimentación, identificar errores en el procedimiento estadístico, desvíos metodológicos, entre otras acciones, así se fortalece las competencias investigativas.

Modelo predictivo

Identifica patrones de comportamiento y realizar estimaciones bajo condiciones simuladas, esto permite evaluar el impacto de las alternativas propuestas.

Producto integrador

Prototipo, informe o manifestación tangible como cierre del proyecto interdisciplinario, condensa el rigor científico, proceso estadístico, análisis de resultados y difusión de la propuesta.

Sesgo

Desviación sistemática en el diseño, muestreo, recolección de datos, metodologías y análisis de datos, que pude interferir y comprometer la validez del proyecto.

Toma de decisiones informada

Convergencia de ideas derivadas de la evidencia estadística, se utiliza el análisis comparativo, evaluación de sesgos, limitaciones del contexto, evaluación de alternativas, proyecciones y la decisión fundamentada.

Trabajo colaborativo

Basada en el aprendizaje social, es una estrategia pedagógica que permite la potenciar las habilidades individuales ligada al éxito colectivo.

Transferencia interdisciplinaria

Unifica el aprendizaje a partir de la enseñanza de las diferentes áreas, a través del razonamiento estadístico aplicado, integración conceptual y pensamiento sistémico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbasnasab Sardareh, S., Brown, G. T. L., & Denny, P. (2021). Comparing four contemporary statistical software tools for introductory data science and statistics in the social sciences. *Teaching Statistics*, *43*(S1). https://doi.org/10.1111/test.12274

Acevedo, N. S. (2024). Comprensión que muestran futuros profesores de Matemática y estadística de los intervalos de confianza sobre la media. *Ensino Em Re-Vista*, *31*, 1–29. https://doi.org/10.14393/ER-v31e2024-03

Ahmed, R. R., Streimikiene, D., Streimikis, J., & Siksnelyte-Butkiene, I. (2024). A comparative analysis of multivariate approaches for data analysis in management sciences. *E+M Ekonomie a Management*, *27*(1), 192–210. https://doi.org/10.15240/tul/001/2024-5-001

Alvarado Martínez, H. A., Galindo Illanes, M. K., & Retamal Pérez, M. L. (2018). Evaluación del aprendizaje de la estadística orientada a proyectos en estudiantes de ingeniería. *Educación Matemática*, *30*(3), 151–183. https://doi.org/10.24844/EM3003.07

Álvarez-Yaulema, M., Ponce-Valle, M., Alban-Alcivar, J., & Zambrano-Salazar, L. (2024). Revisión de modelos estadísticos para pronosticar el desempeño académico en estudiantes universitarios. *MQRInvestigar*, *8*(2), 3806–3823. https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.3806-3823

Arroyo Resino, D. (2017). Análisis descriptivos de datos con IBM SPSS Statistics. *Revista Complutense de Educación*, *29*(1), 313–314. https://doi.org/10.5209/RCED.57160

Barahona-Martinez, G. E., Barzola-Plúas, Y. G., & Peñafiel-Muñoz, L. V. (2024). El Derecho a la Protección de Datos y el Avance de las Nuevas Tecnologías en Ecuador: Implicaciones Legales y Éticas. *Journal of Economic and Social Science Research*, *4*(3), 46–64. https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/113

Baran Mette L. (2022). *Antología de investigación sobre metodologías de investigación innovadoras y su utilización en múltiples disciplinas* (I. R. Management Association, Ed.). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3881-7

Carrasco, T., Chandia, E., & Vásquez, C. (2024). Toma de decisiones del profesorado al enseñar estadística y probabilidad. *Debates Em Educação*, *16*(38), e15810. https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe15810

Chávez Esponda, D., & Morell Pérez, L. (2024). Experiencias con el uso del SPSS en las clases virtuales de Estadística. *Prohominum*, *6*(3), 68–82. https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0262

Coello, M. E. A., Vera, L. F. R., Araujo, Y. M. B., & Mercedes, C. Y. A. (2025). Aplicaciones prácticas de la estadística en la vida diaria. . *Polo Del Conocimiento*, *10*(9), 2561–2571. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es

Colorado Romero, J. R., Romero Montoya, M., Salazar Medina, M., Cabrera Zepeda, G., & Castillo Intriago, V. R. (2025). Análisis Comparativo de los Coeficientes Alfa de Cronbach, Omega de McDonald y Alfa Ordinal en la Validación de Cuestionarios. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, *4*(4), 2738–2755. https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i4.836

Dai, T., Rosenberg, J. M., & Lawson, M. (2022). Data Representations and Visualizations in Educational Research. In *Data Representations and Visualizations in Educational Research*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781138609877-REE148-1

Erazo Hernández, J. C., Ramos Durán, A. J., Enríquez Vizcaíno, J. P., Enríquez Rosero, L. G., & Rosero Almeida, L. P. (2024). Aula invertida en la enseñanza de la estadística con el software SPSS frente a la metodología tradicional. *SATHIRI*, *19*(1), 56–69. https://doi.org/10.32645/13906925.1263

Field, A. (2024). *Descubrimiento de estadísticas mediante IBM SPSS Statistics* . Sage Publications Limited. https://scholar.google.es/scholar?oi=bibs&cluster=18821221029370330 89&btnI=1&hl=es

Flores Ccanto, F., Chirinos Maldonado, D. M., Gálvez Morales, L., Menacho Vargas, I., Dávila Huamán, V. C., & Villegas Lira, M. M. (2022). *Medidas de Posición*. Fondo Editorial Professionals On Line. https://doi.org/10.47422/fepol.10

Fodouop Kouam, A. W. (2024). My Data Are Ready, How Do I Analyze Them: Navigating Data Analysis in Social Science Research. *International Journal of Scientific Research and Management (IJSRM)*, *12*(03), 1730–1741. https://doi.org/10.18535/ijsrm/v12i03.sh03

García Arango, D. A., Henao Villa, F., Aguirre Mesa, E. D., & Henao Villa, C. F. (2021). Gestión del conocimiento: big data como estructuradora de información. *InGente Americana*, *1*(1), 47–52. https://doi.org/10.21803/ingecana.1.1.411

Henríquez-Roldán, C. F., Bangdiwala, S. I., Barrera-Guajardo, R. I., & Bustos-Rubilar, Á. S. (2025). From hypothesis to conclusion: the essential role of statistics in science. *Research in Statistics*, *3*(1). https://doi.org/10.1080/27684520.2025.2450532

Higgs, M. D., & Amrhein, V. (2025). Giving less power to statistical power. *Laboratory Animals*, *59*(6), 714–721. https://doi.org/10.1177/00236772251331680

Ibáñez-López, F. J., Rubio-Aparicio, M., Pedreño Plana, M., & Sánchez-Martín, M. (2024). Tutorial de estadísticos descriptivos y gráficos básicos para triunfar con tu análisis estadístico. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, *17*(36), 88–99. https://doi.org/10.25115/ecp.v17i36.9570

Lafuente Blasco, M. (2025). *Estadística descriptiva en investigación social con Excel*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza. https://doi.org/10.26754/uz.978-84-10169-42-5

López-Martín, M. del M., & Álvarez-Arroyo, R. (2025). Exploring Misconceptions Related to Sampling Distribution, Confidence Intervals, and Hypothesis Testing: A Perspective from Econometrics. In *Advances in Quantitative Methods for Economics and Business* (pp. 147–157). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-84782-0_8

Magara, F., & Boury-Jamot, B. (2024). About statistical significance, and the lack thereof. *Laboratory Animals*, *58*(5), 448–452. https://doi.org/10.1177/00236772241248509

Mamani-Poma, A. (2025a). Estadística para la investigación científica: una alianza indispensable del siglo XXI. *Journal of the Selva Andina Research Society*, *16*(1), 1–2. https://doi.org/10.36610/j.jsars.2025.160100001

Mamani-Poma, A. (2025b). Estadística para la investigación científica: una alianza indispensable del siglo XXI. *Journal of the Selva Andina Research Society*, *16*(1), 1–2. https://doi.org/10.36610/j.jsars.2025.160100001

Martínez-Borrayo, J. G., & Mayoral Gutiérrez, L. A. (2025). Razonamiento estadístico, razonamiento condicional y conocimientos previos en estadística; evaluación y covariación. *Diálogos Sobre Educación*, *0*(32). https://doi.org/10.32870/dse.v0i32.1597

Maurandi López, A., & Gonzáles Vidal, A. (2022). *Análisis de datos y métodos estadísticos con R* (A. Maurandi López & A. González

Vidal, Eds.). Editum. Ediciones de la Universidad de Murcia. https://doi.org/10.6018/editum.2967

McDowell, K., & Turk, M. J. (2024). Teaching data storytelling as data literacy. *Information and Learning Sciences*, *125*(5/6), 321–345. https://doi.org/10.1108/ILS-06-2023-0068

Montgomery, D., & Runger, G. (2021). *Applied Statistics and Probability for Engineers* (7th ed.). WILEY. https://share.google/YHcqUDnPqbX0cuy2K

Moreira, G., Lage, M., Ferreira, N., & Miranda, F. (2023). High-Level Grammars for Visualization and Visual Analytics. *2023 36th SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and Images (SIBGRAPI)*, 270–275. https://doi.org/10.1109/SIBGRAPI59091.2023.10347164

Mostto, F., & Parra, V. (2024). Estadística descriptiva en el nivel secundario y superior: revisión bibliográfica entre 2010 y 2020. *Papeles*, *16*(31). https://doi.org/10.54104/papeles.v16n31.1606

Nilsson, P., & Eckert, A. (2024). Design principles for simulation-based learning of hypothesis testing in secondary school. *Mathematical Thinking and Learning*, *26*(4), 359–381. https://doi.org/10.1080/10986065.2022.2161288

Ochoa Hugo, S. E., Santillán Dávila, G. D., & Hernández Gutiérrez, R. (2025). Consideraciones estadísticas en los ensayos de investigación preclínica. *Enfoques Transdisciplinarios: Ciencia Y*

Sociedad, *3*(1), 29–47. https://revistaenfoques.ciatej.mx/index.php/revistaenfoques/article/view/42

Puentes Leal, G. A. (2024). Investigar y publicar. 3. Cómo realizar un análisis estadístico de una investigación. *Revista Colombiana de Gastroenterología*, *39*(3), 296–301. https://doi.org/10.22516/25007440.1265

Quiroz Guzman, F. J. (2023). Pedagogía por proyectos como modelo para el proceso de pensamiento estadístico. *Revista Boletín Redipe*, *12*(5), 77–89. https://doi.org/10.36260/rbr.v12i5.1966

Quiroz Guzmán, F. J., Garay Guerrero, J. S., & Barrios Jara, N. E. (2025). Pedagogía por proyectos para la enseñanza de la estadística: una propuesta de formación en cascada en educación primaria. *Revista Latinoamericana de Calidad Educativa*, *2*(1), 371–380. https://doi.org/10.70625/rlce/136

Ramírez Noriega, A. D., Tripp Barba, C., & Jiménez Calleros, S. P. (2024). Probabilidad y estadística en la toma de decisiones. *Revista Digital Universitaria*, *25*(2). https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2024.25.2.5

Rico-González, M., Pino-Ortega, J., Praça, G. M., & Clemente, F. M. (2022). Practical Applications for Designing Soccer' Training Tasks From Multivariate Data Analysis: A Systematic Review Emphasizing Tactical Training. *Perceptual and Motor Skills*, *129*(3), 892–931. https://doi.org/10.1177/00315125211073404

Rodríguez-Alveal, F. E., & Aguerrea, M. (2024). Inferencia estadística en los textos escolares: una aproximación al pensamiento estadístico. *Uniciencia*, *38*(1), 1–16. https://doi.org/10.15359/ru.38-1.19

Rojas Vega, H. A., & Trujillo Trujillo, C. F. (2023). *Publicación: Fundamentos de Estadística Descriptiva (Medidas de Resumen - Medidas Estadísticas en Datos Agrupados)* [Pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. https://hdl.handle.net/20.500.12494/52490

Salcedo, A., García-García, J. I., Díaz-Levicoy, D., & Ramírez, T. (2025). Actividades de correlación y regresión en libros de texto de matemática de Ecuador y Venezuela. *Revista Del Congreso Uruguayo de Educación Matemática*, *10*, a1014. https://doi.org/10.63910/curem10.14

Santiago Acosta, R. D., Hernández Cooper, E. M., Yescas Martínez, F., & Del Valle Sotelo, J. C. (2025). *Enhancing the understanding of statistical inference through ai tools: a simulation-based active learning approach*. 3613–3620. https://doi.org/10.21125/inted.2025.0912

Sarker, B. K., Sarker, D. K., Rani Shaha, S., Saha, D., & Sarker, S. (2025). Why Apply SPSS, SmartPLS and AMOS: An Essential Quantitative Data Analysis Tool for Business and Social Science Research Investigations. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.5261955

Senior-Sánchez, J. M. (2024). La cúspide de la pirámide de la evidencia. *Acta Médica Colombiana*, *49*(3). https://doi.org/10.36104/amc.2024.3248

Shao, H., Martinez-Maldonado, R., Echeverria, V., Yan, L., & Gasevic, D. (2024). Data Storytelling in Data Visualisation: Does it Enhance the Efficiency and Effectiveness of Information Retrieval and Insights Comprehension? *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–21. https://doi.org/10.1145/3613904.3643022

Villarejos García, D. H., Navarro Martínez, C., & Pino Ortega, J. (2025). Uso de la estadística multivariante para analizar el rendimiento en competiciones de Futsal: revisión sistemática. *Retos*, *66*, 539–554. https://doi.org/10.47197/retos.v66.112361

Zapata-Cardona, L. (2025). Desarrollando sentido estadístico para el posicionamiento crítico. *Revista de Educación Estadística*, *4*(1), 1–18. https://doi.org/10.29035/redes.4.1.16

Zárate-Sánchez, R. (2024). Explorando los desafíos lógicos en la visualización y análisis de datos en arquitecturas de Big data: un enfoque en falacias, sesgos y paradojas. *Revista Nacional de Administración*, *15*(1), e5150. https://doi.org/10.22458/rna.v15i1.5150

De los datos a las decisiones: estadística aplicada, se publicó en el mes de noviembre de 2026.

ISBN: 978-9907-852-38-7

Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
https://grupoblr.com/
publicaciones@grupoblr.com

BIOGRAFÍA DEL AUTOR

Jéssica Karol Espinoza Rodríguez:

Doctora en Educación por la Universidad César Vallejo y Magíster en Educación en Ciencias Exactas y Naturales por la Universidad Nacional de La Plata. Bioquímica Farmacéutica, con formación en Docencia Universitaria. Con experiencia que integra educación, didáctica, estadística aplicada, matemática, ciencias naturales y tecnología educativa, con enfoque interdisciplinario, transformador e innovador.

DE LOS DATOS A LAS DECISIONES: ESTADÍSTICA APLICADA

Estimado lector, esta obra concibe a la estadística no solo como un requisito curricular, sino como un lenguaje universal indispensable para transformar datos en conocimiento útil y estratégico en áreas como las Ciencias Sociales, la Educación, la Economía, la Medicina y la Ingeniería. Diseñado como texto de asignatura para iniciar a los estudiantes en la investigación técnica, científica y social, el libro supera el aprendizaje memorístico de fórmulas y cálculos abstractos para priorizar el pensamiento crítico, la alfabetización cuantitativa y la toma de decisiones informadas y éticas.

La propuesta se vertebra en torno al Modelo Integrador de Aprendizaje Estadístico (MIAE), un enfoque metodológico activo y secuencial que articula cada concepto y herramienta analítica alrededor de estudios de caso centrales, proyectos breves y actividades prácticas sustentadas en software especializado y recursos digitales accesibles. Esta estructura didáctica facilita la conexión inmediata entre la teoría y la resolución de problemas reales, promoviendo la autonomía del educando y dotándolo de competencias para cuestionar hallazgos, formular hipótesis rigurosas y afrontar desafíos interdisciplinarios a lo largo de su formación académica.

Fruto de una sólida trayectoria docente e investigativa, la obra incorpora además el uso responsable y transparente de tecnologías digitales y asistentes de inteligencia artificial generativa como soporte editorial y organizativo. En su conjunto, este volumen se consolida como una guía formativa y práctica indispensable para docentes y estudiantes de pregrado, orientada a cimentar bases estadísticas sólidas, funcionales y transferibles a las demandas del entorno profesional contemporáneo.

GRUPO BLR

Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
https://grupoblr.com/
publicaciones@grupoblr.com

ISBN: 978-9907-852-38-7