



UTPL

La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

Sistemas de Conocimientos de Estadística Descriptiva y su Didáctica

Guía didáctica





Facultad Ciencias Sociales, Educación y Humanidades

Sistemas de Conocimientos de Estadística Descriptiva y su Didáctica

Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
Pedagogía de las Ciencias Experimentales (Pedagogía de las Matemáticas y la Física)	IV

Autor:

Fabián Augusto Jaramillo Serrano



Guía didáctica

Fabián Augusto Jaramillo Serrano

Diagramación y diseño digital

Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilocialtda@ediloja.com.ec

www.ediloja.com.ec

ISBN digital -978-9942-47-305-9

Año de edición: abril, 2025

Edición: primera edición

El autor de esta obra ha utilizado la inteligencia artificial como una herramienta complementaria. La creatividad, el criterio y la visión del autor se han mantenido intactos a lo largo de todo el proceso.

Loja-Ecuador



Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0** (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de **Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. **Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: **Reconocimiento**- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. **No Comercial**-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. **Compartir igual**-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Índice

1. Datos de información	8
1.1 Presentación de la asignatura.....	8
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3 Competencias del perfil profesional	9
1.4 Problemática que aborda la asignatura	9
2. Metodología de aprendizaje	10
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....	11
Primer bimestre	11
Resultado de aprendizaje 1:	11
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	11
Semana 1	12
Unidad 1. Fundamentos de la teoría estadística.....	12
1.1. Definiciones básicas y conceptos generales de estadística.....	12
Actividades de aprendizaje recomendadas	16
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	17
Semana 2.....	17
Unidad 1. Fundamentos de la teoría estadística.....	17
1.2 Fuente de datos estadísticos	17
Actividades de aprendizaje recomendadas	21
Autoevaluación 1	23
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	25
Semana 3.....	25
Unidad 2. Recolección, organización y presentación de información estadística	25
2.1 Distribución de frecuencias.....	25
2.2 Representación gráfica de datos	27
Actividades de aprendizaje recomendadas	32
Autoevaluación 2.....	33



Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 35

Semana 4..... 35

 Unidad 3. Medidas descriptivas: tendencia central y dispersión 35

 3.1. Medidas de tendencia central 36

 Actividades de aprendizaje recomendadas 43

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 44

Semana 5..... 44

 Unidad 3. Medidas descriptivas: tendencia central y dispersión 44

 3.2. Medidas de dispersión..... 44

 Actividades de aprendizaje recomendadas 52

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 52

Semana 6..... 52

 Unidad 3. Medidas descriptivas: tendencia central y dispersión 53

 3.3 Medidas de posición 53

 Actividades de aprendizaje recomendadas 58

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 59

Semana 7..... 59

 Unidad 3. Medidas descriptivas: tendencia central y dispersión 59

 3.4 Resumen y síntesis de resultados estadísticos 59

 Actividades de aprendizaje recomendadas 64

 Autoevaluación 3..... 66

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 68

Semana 8..... 68

 Actividades finales del bimestre 68

Segundo bimestre..... 71

Resultado de aprendizaje 2: 71

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas..... 71

Semana 9..... 72

 Unidad 4. Introducción a probabilidades y números índices 72



4.1 Definiciones básicas de probabilidad	72
4.2. Técnicas de conteo	72
4.3. Probabilidad de un evento	74
4.4. Relaciones básicas de probabilidad	75
4.5. Teorema de Bayes.....	75
4.6. Aplicaciones de la probabilidad en educación.....	77
Actividades de aprendizaje recomendadas	77
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	78
Semana 10.....	78
Unidad 4. Introducción a probabilidades y números índices	78
4.7. Números índices - definición y clasificación	78
4.8. Números índices simples	79
4.9. Números índices complejos.....	79
Actividades de aprendizaje recomendadas	81
Autoevaluación 4.....	82
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	84
Semana 11.....	84
Unidad 5. Medidas relativas y representación bivariada	85
5.1 Medidas relativas	85
Actividades de aprendizaje recomendadas	88
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	88
Semana 12.....	88
Unidad 5. Medidas relativas y representación bivariada	89
5.2 Representación de datos bivariados	89
Actividades de aprendizaje recomendadas	95
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	95
Semana 13.....	95
Unidad 6: Errores estadísticos y aplicaciones.....	95
6.1 Errores en estadística descriptiva.....	96



Actividades de aprendizaje recomendadas	98
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	99
Semana 14.....	99
Unidad 6: Errores estadísticos y aplicaciones.....	99
6.2 Diseño de una investigación descriptiva	99
Actividades de aprendizaje recomendadas	101
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	102
Semana 15.....	102
Unidad 6: Errores estadísticos y aplicaciones.....	102
6.3 Redacción de informes y síntesis de resultados	102
Actividades de aprendizaje recomendadas	103
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	104
Semana 16.....	104
Actividades finales del bimestre	104
4. Autoevaluaciones	107
5. Glosario.....	116
6. Referencias bibliográficas	120





1. Datos de información

1.1 Presentación de la asignatura



1.2 Competencias genéricas de la UTPL

Las competencias genéricas son pilares fundamentales en la formación integral de los estudiantes, orientando su desarrollo académico y personal hacia la excelencia. Estas competencias responden al compromiso de la UTPL con la formación de profesionales éticos, reflexivos, y socialmente responsables, capaces de contribuir al progreso de sus comunidades y al mundo. Las competencias a desarrollar son:

- Vivencia de los valores universales del humanismo de Cristo.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Compromiso e implicación social.
- Comportamiento ético.
- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Comunicación oral y escrita.



1.3 Competencias del perfil profesional

Elaborar, ejecutar y evaluar proyectos y/o procesos de investigación que lleven a la recopilación, organización y análisis de información en el ámbito de las matemáticas y la física enfocados a la generación de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes que aporten a la solución de problemas prácticos de su comunidad.

1.4 Problemática que aborda la asignatura

Insuficiente práctica en procesos de investigación en el ámbito educativo. La carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, a través de las unidades básica, profesional y de titulación, integra asignaturas que son parte de un itinerario de investigación y práctica, que se articulan en un proyecto integrador de saberes, a fin de promover la generación de un conocimiento abierto, creativo y colaborativo, que el estudiante deberá aplicarlo a futuro en su práctica profesional.





2. Metodología de aprendizaje

La presente asignatura encuentra en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) una metodología adecuada para fortalecer las competencias de los estudiantes en el ámbito de la estadística descriptiva y su enseñanza, adaptándose a la dinámica de la educación en línea. El ABP permite a los estudiantes abordar problemas reales o simulados relacionados con la investigación educativa, utilizando la estadística descriptiva para recopilar, analizar e interpretar datos que contribuyan a la toma de decisiones fundamentadas. A través de proyectos que simulen investigaciones educativas, los estudiantes integran conocimientos teóricos con su aplicación práctica, desarrollando habilidades críticas y creativas en un entorno autónomo y colaborativo.

Para complementar esta metodología, se implementan estrategias que fomentan la interacción, la reflexión y la aplicación práctica. Los **foros de discusión reflexiva y videocolaboraciones** permiten que los estudiantes compartan sus avances, analicen casos reales y reciban retroalimentación, promoviendo un aprendizaje significativo y colaborativo. Las **clases virtuales sincrónicas interactivas**, mediante la plataforma Zoom, permiten comprender y resolver problemas estadísticos en tiempo real, permitiendo que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos a través de la práctica guiada y el debate. Además, el uso de herramientas tecnológicas, acompañadas de recomendaciones sobre su aplicación en contextos educativos, aseguran que los estudiantes comprendan su utilidad y limitaciones. Finalmente, se incluyen **autoevaluaciones y actividades de aprendizaje recomendadas**, donde los estudiantes reflexionan sobre su desempeño en cada etapa de aprendizaje, identificando áreas de mejora y consolidándolo de manera autónoma y crítica, preparando a los futuros docentes, con una sólida base teórica y práctica, para enfrentarse a situaciones de la cotidianidad en el aula y la investigación educativa



3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

Resultado de aprendizaje 1:

Utiliza técnicas estadísticas para sistematizar la información y analiza las características de un conjunto de datos.

Para lograr el resultado de aprendizaje, se implementarán métodos y técnicas que permitan organizar, resumir y presentar datos de manera clara y significativa, facilitando su análisis en diversos contextos. Estas herramientas serán aplicadas en investigaciones educativas, procesos de indagación y situaciones prácticas de la vida cotidiana, promoviendo un entendimiento profundo de los datos y su interpretación.

La integración de estas estrategias en contextos del mundo real y en la resolución de problemas prácticos fomentará el desarrollo de habilidades analíticas fundamentales. Estas competencias no solo son importantes para comprender y evaluar información cuantitativa, sino que también son transferibles a múltiples disciplinas y sectores, consolidando la capacidad de los estudiantes para tomar decisiones fundamentadas y generar conclusiones informadas.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.





Semana 1

Bienvenido al fascinante mundo de la estadística. Descubriremos juntos cómo los datos pueden contar historias y ayudarnos a tomar mejores decisiones.

Unidad 1. Fundamentos de la teoría estadística

1.1. Definiciones básicas y conceptos generales de estadística

1.1.1 Concepto e importancia de la estadística descriptiva

La estadística descriptiva es la rama de la estadística que se encarga de recopilar, organizar, resumir y presentar datos para facilitar su comprensión y análisis. Su objetivo principal es ofrecer una representación clara y precisa de la información obtenida de un conjunto de datos.

En el ámbito educativo, la estadística descriptiva permite a los docentes y estudiantes analizar resultados académicos, evaluar estrategias pedagógicas y comprender patrones de aprendizaje. Por ejemplo, un profesor puede usar estadísticas descriptivas para identificar tendencias en las calificaciones de sus estudiantes y ajustar sus métodos de enseñanza en consecuencia.

“La estadística descriptiva constituye una herramienta fundamental para sintetizar grandes volúmenes de datos y transformarlos en información útil” (Triola, 2018).



Figura 1

Proceso de la estadística descriptiva



Nota. Adaptado de *¿Qué es el proceso estadístico? Definición, etapas y ejemplos* [Fotografía], Por Economipedia, 2019, [economipedia](https://economipedia.com), CC BY 4.0.

Con base a la figura se puede identificar algunos aspectos para desarrollar el proceso estadístico, sin embargo, es importante considerar:

1. **Recopilación de datos:** Este es el primer paso y se centra en recolectar información relevante y precisa para responder preguntas de investigación. Se pueden usar encuestas, observaciones o experimentos.
2. **Organización de datos:** Los datos recopilados se clasifican y estructuran en un formato comprensible, como tablas o categorías, para facilitar su interpretación.
3. **Resumen de datos:** En esta etapa, se utilizan medidas como la media, mediana y moda para sintetizar la información y proporcionar una idea general de los datos.
4. **Presentación de datos:** Finalmente, los datos se representan de manera visual mediante gráficos como diagramas de barras, histogramas o gráficos circulares, lo que permite comunicar los hallazgos de forma clara y efectiva.

Cada etapa está conectada por un flujo circular, lo que refleja el carácter iterativo de la estadística descriptiva, ya que el proceso puede repetirse para garantizar la validez y utilidad de los resultados obtenidos.



1.1.2 Diferencia entre estadística descriptiva e inferencial

Mientras que la estadística descriptiva se centra en describir y resumir datos, la estadística inferencial se utiliza para hacer generalizaciones o predicciones sobre una población a partir de una muestra.

Tabla 1
Diferencias entre la estadística descriptiva e inferencial

Característica	Estadística Descriptiva	Estadística Inferencial
Propósito	Describir datos	Hacer predicciones
Uso de muestras	No obligatorio	Obligatorio
Ejemplo	Promedio de notas	Predicción del éxito académico

Nota: Jaramillo, F., 2025.

Ejemplo:

- Descriptiva: Determinar el promedio de calificaciones de los estudiantes de un curso.
- Inferencial: Predecir

1.1.3 Elementos básicos

1. **Población:** Conjunto total de individuos o elementos que se desea estudiar. Ejemplo: Todos los estudiantes de una universidad.
2. **Muestra:** Subconjunto de la población seleccionado para análisis. Ejemplo: Un grupo de 100 estudiantes elegidos al azar.

- 3. **Variable:** Característica medible o observable de los elementos de una población o muestra. Ejemplo: Calificaciones, edad, género.
- 4. **Parámetro:** Valor numérico que describe una característica de la población. Ejemplo: Promedio de calificaciones de todos los estudiantes.

Tabla 2
Ejemplo de elementos básicos

Elemento	Descripción	Ejemplo
Población	Conjunto total de elementos	Todos los estudiantes de una universidad
Muestra	Subconjunto de la población	100 estudiantes seleccionados al azar
Variable	Característica medible u observable	Calificaciones
Parámetro	Valor numérico que describe la población	Promedio de calificaciones

Nota: Jaramillo, F., 2025.

La tabla explica conceptos esenciales de la estadística de una manera sencilla. Imagine que quiere analizar el rendimiento académico en una universidad. La población serían todos los estudiantes de esa universidad, pero como evaluarlos a todos puede ser complicado, toma una muestra, es decir, un grupo más pequeño, por ejemplo, 100 estudiantes elegidos al azar. Luego, se enfoca en una variable, que en este caso podrían ser las calificaciones. A partir de esos datos, podría calcular un parámetro, como el promedio de calificaciones de todos los estudiantes, lo que te ayudaría a describir el desempeño general de la universidad. Estos elementos son básicos para organizar y entender la información en un estudio estadístico.

Es momento de continuar con el aprendizaje con la siguiente temática.



1.1.4 Rol de la estadística descriptiva en la investigación educativa

En la investigación educativa, la estadística descriptiva facilita:

- **Identificar tendencias:** Analizar el desempeño de los estudiantes en diferentes asignaturas.
- **Evaluar intervenciones:** Determinar si un método pedagógico mejora los resultados académicos.
- **Comunicar resultados:** Presentar hallazgos de manera clara y comprensible a través de tablas, gráficos y resúmenes numéricos.

La estadística descriptiva es una herramienta que utiliza la investigación educativa, ya que ayuda a organizar y entender los datos de manera sencilla. Gracias a ella, puede analizar su desempeño en distintas asignaturas, identificar qué aspectos necesitan mejorar y reconocer sus fortalezas. También les permite evaluar si ciertos métodos de enseñanza realmente ayudan a mejorar el aprendizaje. Además, al usar tablas, gráficos y resúmenes numéricos, pueden presentar la información de forma clara y comprensible, lo que facilita la toma de decisiones basadas en datos. En definitiva, la estadística descriptiva no solo ayuda a interpretar la información, sino que también contribuye a mejorar la calidad de la educación.

Ahora, profundicemos su aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Observar el siguiente video introductorio sobre [estadística descriptiva](#):

Destaque los principales elementos que, desde su óptica, se tienen que considerar.

2. Analizar el siguiente artículo: [La estadística en la investigación educativa](#).



Extraiga sus propias conclusiones respecto del uso de la estadística y escríbalas en su cuaderno de apuntes. Considere que en el documento se examina el papel de la estadística en la investigación educativa, incluyendo su uso en métodos descriptivos para describir características de fenómenos educativos.

Recuerde realzar la importancia del uso de la estadística descriptiva en la organización y descripción de datos en investigaciones educativas.

3. Clasificar las siguientes características: población, muestra, variable o parámetro:

- La estatura promedio de los estudiantes de un curso.
- Todas las calificaciones de los estudiantes de una universidad.
- Las edades de un grupo de 50 estudiantes seleccionados al azar.

Nota: por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 2

¿Sabía que la estadística está en todas partes? Desde el clima hasta el rendimiento académico, aprendamos a interpretar la información que nos rodea.

Unidad 1. Fundamentos de la teoría estadística

1.2 Fuente de datos estadísticos

1.2.1 Métodos de recolección de datos

Para realizar un estudio estadístico, el primer paso es obtener información confiable y relevante. La recolección de datos es un proceso que permite construir una base sólida para el análisis posterior. Existen diversos métodos de recolección de datos, cada uno adecuado para diferentes tipos de estudios y propósitos.



Encuestas

Las encuestas son uno de los métodos más utilizados para recopilar datos en la investigación educativa. Pueden realizarse de manera presencial, telefónica o en línea. Generalmente, incluyen preguntas abiertas o cerradas diseñadas para obtener información precisa sobre un grupo específico de personas.

Ejemplo: Un docente que desea evaluar la efectividad de un método de enseñanza puede aplicar una encuesta a sus estudiantes para medir su nivel de comprensión y satisfacción.

Observación

Este método consiste en la recopilación de datos a través de la observación directa de fenómenos o comportamientos sin la intervención del investigador. Puede ser estructurada (con criterios predefinidos) o no estructurada (más flexible y exploratoria).

Ejemplo: Un investigador que analiza la interacción entre estudiantes y docentes en una clase de matemáticas puede registrar la frecuencia con la que los alumnos hacen preguntas o participan activamente.

Experimentación

Los experimentos permiten recopilar datos controlando variables específicas para analizar su impacto en una situación determinada. Se utilizan ampliamente en estudios científicos y en investigaciones sobre métodos de enseñanza.

Ejemplo: Un estudio en el que un grupo de estudiantes recibe una nueva metodología de enseñanza y otro grupo sigue el método tradicional para comparar sus desempeños académicos.

1.2.2 Clasificación de datos



Los datos pueden clasificarse según diferentes criterios, lo que facilita su organización y análisis. Algunas de las clasificaciones más relevantes incluyen:

Datos primarios y secundarios

- Datos primarios: Información recopilada directamente de la fuente mediante encuestas, observaciones o experimentos.
- Datos secundarios: Información obtenida de fuentes ya existentes, como informes de investigación, bases de datos oficiales o artículos académicos.

Ejemplo: Si un docente recopila información sobre las calificaciones de sus estudiantes a través de un cuestionario, está obteniendo datos primarios. Sí, en cambio, revisa informes publicados por el Ministerio de Educación y está utilizando datos secundarios.

Escalas de medición

Las variables pueden medirse en diferentes escalas, lo que determina los tipos de análisis estadísticos que pueden realizarse sobre ellas.



Tabla 3
Escalas de medición

Tipo de Escala	Características	Ejemplo
Nominal	Clasifica datos sin orden específico	Sexo (masculino, femenino)
Ordinal	Ordena categorías sin especificar distancias entre ellas	Nivel educativo (básico, medio, superior)
Intervalar	Tiene distancias iguales entre valores pero sin un cero absoluto	Temperatura en grados Celsius
De razón	Similar a la intervalar, pero con un cero absoluto que indica ausencia de la característica medida	Ingresos económicos mensuales

Nota: Jaramillo, F., 2025.

En esta tabla se presenta las escalas de medición en estadística permiten clasificar y analizar datos según sus características. La escala nominal se usa para agrupar información en categorías sin orden, como el género o el color de ojos. La escala ordinal organiza los datos en un orden específico, pero sin indicar diferencias exactas entre ellos, como los niveles educativos (básico, medio, superior). La escala intervalar mide datos con distancias iguales entre valores, pero sin unos cero absolutos, como la temperatura en grados Celsius, donde el 0°C no significa ausencia de temperatura. Por último, la escala de razón es similar a la intervalar, pero con unos cero absolutos que representa la ausencia total de la característica medida, como los ingresos económicos mensuales, donde 0 dólares significan que no hay ingresos. Estas escalas ayudan a comprender mejor los datos y a elegir las herramientas adecuadas para analizarlos. Es momento de avanzar con el aprendizaje y para ello vamos a abordar el siguiente tema.



1.2.3 Diseño de instrumentos de recolección

El diseño adecuado de los instrumentos de recolección de datos es fundamental para garantizar la validez y confiabilidad de la información obtenida.

Validez

Se refiere a la precisión con la que un instrumento mide lo que realmente se desea medir. Un cuestionario sobre rendimiento académico debe incluir preguntas relevantes para evaluar conocimientos y habilidades, en lugar de aspectos irrelevantes como la preferencia por ciertos colores.

Confiabilidad

Un instrumento es confiable si al aplicarlo en diferentes momentos o contextos produce resultados consistentes. Si una encuesta aplicada a los mismos estudiantes en diferentes momentos da resultados similares, se considera confiable.

Ejemplo: Una prueba de matemáticas diseñada para evaluar habilidades numéricas debe dar resultados similares si se aplica en distintos momentos a estudiantes con el mismo nivel de conocimiento.

Para enriquecer su conocimiento, realice las actividades que se presentan a continuación:



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Para afianzar sus conocimientos, observe el siguiente video, relacionado con los [tipos de datos en estadística](#). Realice un breve resumen de todo cuanto ha comprendido.



2. El propósito de esta actividad es que reconozca la importancia de las encuestas en la recolección de datos estadísticos y su impacto en la toma de decisiones educativas. Para el efecto, realice lo siguiente:

a. Lea el artículo

- Acceder al siguiente artículo: [Uso de encuestas preliminares en la plataforma educativa para la creación de perfiles de estudiantes.](#)
- Identificar cómo se utilizan las encuestas en el estudio y qué beneficios aportan.

b. Responda brevemente las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el propósito de las encuestas en el artículo?
- ¿Cómo influyen los resultados de las encuestas en la enseñanza?
- ¿Por qué es importante la recolección de datos mediante encuestas en cualquier investigación?

c. Reflexione y aplique:

- Piense en un contexto educativo donde una encuesta pueda mejorar la enseñanza o el aprendizaje.
- Escriba una idea de cómo podría aplicar una encuesta en un curso en línea.

Nota: por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.

Recuerde: No es necesario entregar la actividad, pero es recomendable tomar notas para futuras referencias.

3. Para concluir la unidad uno: Fundamentos de la teoría estadística, es necesario que conteste la siguiente autoevaluación, con la cual podrá darse cuenta de la calidad de aprendizaje logrado.





Autoevaluación 1

1. *¿Qué es la estadística descriptiva?*
 - a. *Un método para hacer predicciones sobre poblaciones.*
 - b. *La rama de la estadística que analiza el desempeño de los estudiantes.*
 - c. *Una herramienta para resumir y organizar datos.*
 - d. *Un tipo de experimento para probar hipótesis estadísticas.*
2. *¿Cuál de las siguientes no es un ejemplo de estadística descriptiva?*
 - a. *Calcular el promedio de las calificaciones.*
 - b. *Hacer predicciones sobre una población.*
 - c. *Crear un gráfico de barras.*
 - d. *Determinar la moda de un conjunto de datos.*
3. *Un grupo seleccionado de 100 estudiantes para un estudio representa:*
 - a. *Población.*
 - b. *Muestra.*
 - c. *Parámetro.*
 - d. *Variable.*
4. *¿Qué tipo de escala de medición se utiliza para clasificar a los estudiantes según su nivel de educación (básico, medio, superior)?*
 - a. *Nominal.*
 - b. *Ordinal.*
 - c. *Intervalar.*
 - d. *De razón.*
5. *Si un investigador recolecta datos directamente aplicando un cuestionario, se trata de:*
 - a. *Datos secundarios.*
 - b. *Datos primarios.*



c. *Observación indirecta.*

6. *Complete la siguiente afirmación: La _____ es la característica medible u observable de los elementos de una población o muestra.*

7. *Relacione los ejemplos con las siguientes características en población, muestra, variable o parámetro:*

Ejemplos:	Características:
I. La temperatura promedio de una ciudad.	a. Población
II. La edad de 200 estudiantes seleccionados al azar de una universidad.	b. Parámetro
III. Todas las calificaciones de los estudiantes de una escuela.	c. Muestra

8. *Un estudio basado solo en datos descriptivos permite hacer predicciones sobre tendencias futuras.*

- a. Verdadero. ()
- b. Falso. ()

9. *La estadística inferencial requiere el uso de muestras para hacer generalizaciones sobre una población.*

- a. Verdadero. ()
- b. Falso. ()

10. *Los datos primarios son aquellos que han sido previamente recolectados y publicados por otras fuentes.*

- a. Verdadero. ()
- b. Falso. ()

[Ir al solucionario](#)





Semana 3

Unidad 2. Recolección, organización y presentación de información estadística

2.1 Distribución de frecuencias

2.1.1 Tablas de distribución de frecuencias

Una tabla de distribución de frecuencias es una herramienta utilizada para organizar datos en categorías o intervalos, mostrando la cantidad de veces que un valor aparece en un conjunto de datos.

Frecuencia absoluta, relativa y acumulada

- **Frecuencia absoluta (f_i):** Número de veces que se repite un valor en el conjunto de datos.
- **Frecuencia relativa (fr):** Proporción del total de datos representada por cada valor o intervalo. Se obtiene dividiendo la frecuencia absoluta entre el total de observaciones.
- **Frecuencia acumulada (Fa):** Suma de las frecuencias absolutas hasta un determinado valor o intervalo.



Tabla 4*Ejemplo de tabla de distribución de frecuencias*

Intervalo de datos	fi (Frecuencia absoluta)	fr (Frecuencia relativa)	Fa (Frecuencia acumulada)
0 - 10	4	0.20	4
11 - 20	6	0.30	10
21 - 30	5	0.25	15
31 - 40	5	0.25	20
Total	20	1.00	—

Nota: Jaramillo, F., 2025.

La Tabla 4 es un ejemplo de cómo organizar datos en intervalos para analizarlos de manera más clara y sencilla. En ella, la frecuencia absoluta (fi) muestra cuántos valores hay en cada intervalo, mientras que la frecuencia relativa (fr) indica la proporción que representa cada grupo en relación con el total de datos, sumando siempre 1.00 o el 100%. La frecuencia acumulada (Fa) ayuda a visualizar cuántos datos se han acumulado hasta cierto punto, sumando progresivamente los valores anteriores. En este caso, los datos se distribuyen en cuatro intervalos (0-10, 11-20, 21-30 y 31-40), sumando un total de 20 registros. Este tipo de tabla permite identificar patrones en la información y facilita la creación de gráficos como histogramas, lo que hace más comprensible la interpretación de los datos.

La herramienta GeoGebra posee una vista para trabajar Estadística y Probabilidad, a continuación, en la siguiente infografía vamos a experimentar como construir tablas de frecuencia.

[Cálculo de Frecuencias en GeoGebra](#)

Al trabajar con GeoGebra, lograron construir una tabla de frecuencias, una herramienta que permite estructurar y examinar datos. Durante el proceso, identificaron tendencias, calcularon frecuencias y representaron la distribución de la información de manera visual. Finalmente se debe comprobar que los



datos estén correctamente organizados y que los cálculos sean precisos. Esto les será de ayuda para interpretar información en diversos contextos del día a día.

Con mucho entusiasmo avancemos con el estudio de la materia.

2.2 Representación gráfica de datos

Los datos pueden representarse visualmente mediante gráficos que permiten una mejor interpretación de la información. A continuación, se presentan los principales tipos de gráficos utilizados en estadística descriptiva.

- **Diagramas de barras**

Es un gráfico que representa los datos mediante barras rectangulares de igual ancho, cuya altura es proporcional a la frecuencia de cada categoría.

- **Histogramas**

Se utiliza para representar distribuciones de frecuencia de variables cuantitativas continuas. A diferencia del diagrama de barras, en el histograma las barras están unidas.

- **Polígonos de frecuencia**

Es una línea que une los puntos medios de la parte superior de las barras de un histograma, mostrando la tendencia de la distribución de los datos.

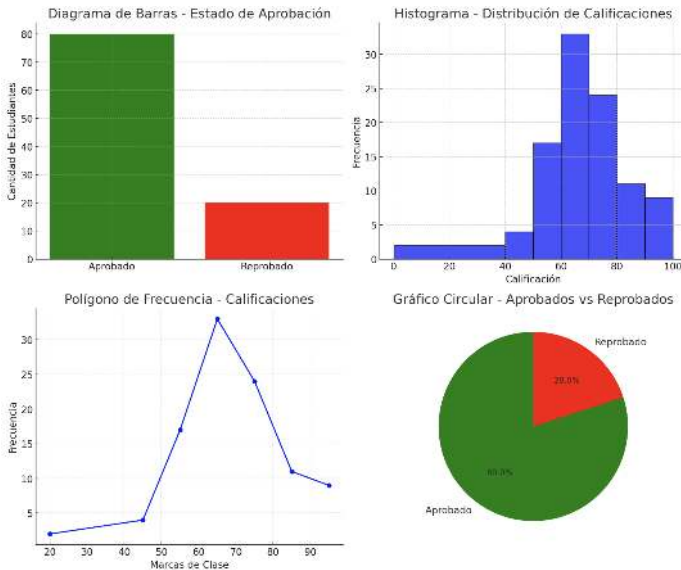
- **Gráficos circulares**

También conocidos como diagramas de pastel, representan proporciones de un total mediante sectores circulares.



En la educación, la recolección y representación de datos es fundamental para comprender el rendimiento académico de los estudiantes. A continuación, se presenta un conjunto de gráficos que ilustran diferentes formas de representar la información estadística en un contexto educativo. Estos gráficos muestran la distribución de calificaciones en un examen de matemáticas, permitiéndonos analizar la cantidad de estudiantes aprobados y reprobados, la frecuencia de las calificaciones y la proporción entre ambos grupos. A través del diagrama de barras, el histograma, el polígono de frecuencia y el gráfico circular, podemos observar cómo se distribuyen los datos y qué conclusiones podemos extraer sobre el desempeño de los estudiantes. Es importante analizar cada gráfico y reflexionar sobre qué información nos proporciona y cómo podríamos utilizar estos datos para mejorar el proceso de aprendizaje.

Figura 2
Representación gráfica de datos



Nota. Distribuyen los datos y qué conclusiones podemos extraer sobre el desempeño de los estudiantes. Jaramillo, F., 2025.

Como se puede observar, los gráficos estadísticos nos permiten visualizar información de manera clara y efectiva. En este caso, se presentan diferentes representaciones gráficas que muestran la distribución de calificaciones de un grupo de estudiantes en un examen de matemáticas.

Cada gráfico tiene una función específica y determinar elementos que podrían ser sujetos de análisis:

- El **diagrama de barras** nos muestra la cantidad de estudiantes aprobados y reprobados.
- El **histograma** nos permite ver cómo se distribuyen las calificaciones en intervalos específicos.
- El **polígono de frecuencia** resalta la tendencia de los resultados al conectar los puntos medios de cada intervalo.
- El **gráfico circular** nos da una visión clara de la proporción de aprobados y reprobados dentro del grupo.

Es momento de seguir aprendiendo.

2.2.1 Elección del gráfico adecuado según el tipo de datos

La selección del tipo de gráfico depende del tipo de variable y la cantidad de datos disponibles:

Tabla 5
Elección de gráfico según la variable

Tipo de Variable	Tipo de Gráfico Recomendado
Categoría	Diagrama de barras, gráfico circular
Cuantitativa discreta	Diagrama de barras, histograma
Cuantitativa continua	Histograma, polígono de frecuencia

Nota: Jaramillo, F., 2025.



La Tabla 5 ayuda a elegir el tipo de gráfico adecuado según la variable que se quiera representar. Para variables categóricas, como colores o tipos de alimentos, los más recomendados son el diagrama de barras y el gráfico circular, permiten comparar fácilmente las categorías. Cuando la variable es cuantitativa discreta, como el número de hermanos o la cantidad de libros leídos, se pueden usar el diagrama de barras o el histograma, que muestran la distribución de los valores de manera clara. En el caso de variables cuantitativas continuas, como la altura o la temperatura, se recomienda utilizar un histograma o un polígono de frecuencia, ideales para observar tendencias en un conjunto de datos. Elegir el gráfico adecuado hace que la información sea más fácil de interpretar y visualizar.

¡Continuemos!

2.2.2 Importancia de la claridad en la presentación de resultados

Es fundamental que las tablas y gráficos sean claros, precisos y adecuados al tipo de datos representado. Algunas recomendaciones incluyen:

- Utilizar títulos y etiquetas descriptivas.
- Elegir escalas adecuadas para evitar distorsiones en la interpretación de datos.
- No sobrecargar los gráficos con información innecesaria.

Con el objeto de aclarar mencionado, a manera de ejemplo, a continuación, se presenta de manera clara y estructurada la distribución de calificaciones de un grupo de estudiantes:



Tabla 6
Distribución de calificaciones

Intervalos de Calificación	Frecuencia Absoluta (f)	Frecuencia Acumulada (F)	Frecuencia Relativa (fr)	Frecuencia Porcentual (%)
0-40	5	5	0.05	5.0%
41-50	8	13	0.08	8.0%
51-60	15	28	0.15	15.0%
61-70	20	48	0.20	20.0%
71-80	25	73	0.25	25.0%
81-90	18	91	0.18	18.0%
91-100	9	100	0.09	9.0%

Nota: Ejemplo de distribución de calificaciones de un grupo de estudiantes. Jaramillo, F., 2025.

Esta tabla incluye:

- **Intervalos de calificación** para organizar los datos.
- **Frecuencia absoluta (f)**, indica cuántos estudiantes se encuentran en cada intervalo.
- **Frecuencia acumulada (F)**, muestra la cantidad total de estudiantes hasta cada intervalo.
- **Frecuencia relativa (fr)**, representa la proporción de estudiantes en cada intervalo respecto al total.
- **Frecuencia porcentual (%)**, convierte la frecuencia relativa en un porcentaje.

La tabla estadística presentada permite visualizar de manera estructurada la distribución de calificaciones de los estudiantes. Gracias a la organización en intervalos y el uso de frecuencias absolutas, acumuladas, relativas y porcentuales, es posible interpretar los datos con facilidad y extraer conclusiones precisas.

Este formato facilita la identificación de tendencias, como el rango donde se



concentra la mayoría de los estudiantes, y permite tomar decisiones informadas para mejorar el proceso educativo. La claridad en la presentación de los datos garantiza que la información sea accesible, evitando confusiones y promoviendo un análisis efectivo.

Es tiempo de fortalecer su aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. En el siguiente artículo académico: [Mensajería instantánea para humanizar el aprendizaje en línea: lecciones aprendidas con el uso de WhatsApp en un contexto de educación superior](#), analizar cómo se han aplicado y qué información comunican.
2. La siguiente actividad “Creación de Gráficos en Excel”, tiene por objeto Aprender a crear gráficos estadísticos en Excel para representar datos de manera visual y efectiva. Para el efecto, realice lo siguiente:

- **Visualización del videotutorial:**

- Acceda al siguiente videotutorial que muestra paso a paso cómo [crear gráficos en Excel](#):

- **Recolección de Datos:**

- Utilizar los datos de calificaciones de los estudiantes en un examen de matemáticas que se proporcionaron anteriormente u otros datos con los que les sea de interés trabajar.

- **Creación del gráfico:**

- Abrir Microsoft Excel e ingresa los datos en una hoja de cálculo.
- Seleccionar los datos ingresados.
- Ir a la pestaña “Insertar” y elegir el tipo de gráfico que mejor represente la información (por ejemplo, gráfico de barras, histograma, etc.).



- Personalizar el gráfico, añadiendo títulos, etiquetas y ajustando los colores según sus preferencias.

• **Análisis e interpretación:**

- Observar el gráfico creado e interpretar los resultados.
- Reflexionar sobre cómo la representación visual de los datos puede facilitar la comprensión de la información.
- Con la experiencia adquirida, dibuje un histograma utilizando los siguientes datos de calificaciones: 50, 60, 70, 80, 90, 100, 60, 70, 80, 50, 90, 100.

3. Para concluir la unidad dos: Recolección, organización y presentación de información estadística, es necesario que conteste la siguiente autoevaluación, con la cual podrá darse cuenta de la calidad de aprendizaje logrado.



Autoevaluación 2

1. *¿Qué es una tabla de distribución de frecuencias?*
 - a. *Un tipo de gráfico.*
 - b. *Una forma de organizar datos en categorías con sus frecuencias.*
 - c. *Un método de inferencia estadística.*
 - d. *Una técnica de muestreo.*
2. *¿Qué tipo de gráfico se recomienda para representar datos categóricos?*
 - a. *Diagrama de barras.*
 - b. *Histograma.*
 - c. *Polígono de frecuencia.*
 - d. *Ninguna de las anteriores.*
3. *¿Cuál es la función de la frecuencia acumulada?*
 - a. *Indicar la cantidad total de observaciones hasta un determinado punto.*



- b. *Representar la media de los datos.*
- c. *Calcular la desviación estándar.*
- d. *Clasificar datos en escalas nominales.*

4. *¿Cuál de los siguientes gráficos se utiliza para representar datos cuantitativos continuos?*

- a. *Diagrama de barras.*
- b. *Histograma.*
- c. *Gráfico circular.*
- d. *Diagrama de sectores.*

5. *En una tabla de distribución de frecuencias, la suma de las frecuencias relativas debe ser:*

- a. *Mayor a 1.*
- b. *Menor a 1.*
- c. *Igual a 1.*
- d. *Igual a 0.*

6. *¿Qué indica la frecuencia relativa en una tabla de distribución de frecuencias?*

- a. *La cantidad total de datos en el estudio.*
- b. *La proporción del total de datos representada por cada valor o intervalo.*
- c. *El número total de intervalos en la tabla.*
- d. *La suma de todas las frecuencias absolutas.*

7. *¿Qué gráfico es el más adecuado para representar la distribución de calificaciones de un grupo de estudiantes en intervalos de 10 puntos?*

- a. *Diagrama de barras.*
- b. *Histograma.*
- c. *Gráfico circular.*
- d. *Polígono de dispersión.*



8. En un histograma, las barras están separadas para representar mejor los datos.

- a. Verdadero. ()
- b. Falso. ()

9. Un diagrama de barras y un histograma son equivalentes y pueden usarse indistintamente para cualquier tipo de datos.

- a. Verdadero. ()
- b. Falso. ()

10. Diseña una tabla de distribución de frecuencias para los siguientes datos de calificaciones de estudiantes en un examen:

1. 50, 60, 70, 80, 90, 100, 60, 70, 80, 50, 90, 100.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 4

Unidad 3. Medidas descriptivas: tendencia central y dispersión

La variabilidad en los datos es muy importante. Aprenderemos sobre la dispersión y cómo afecta nuestras conclusiones estadísticas.



3.1. Medidas de tendencia central

Las medidas de tendencia central son valores numéricos que representan de manera resumida el centro de un conjunto de datos. Estas medidas son fundamentales para el análisis estadístico porque permiten describir y comparar distribuciones de datos.

Las principales medidas de tendencia central son:

- **Media aritmética:** Es el promedio de los datos.
- **Mediana:** Es el valor central cuando los datos están ordenados.
- **Moda:** Es el valor que más se repite en un conjunto de datos.

Cada una de estas medidas tiene aplicaciones específicas dependiendo del tipo de datos y el contexto del estudio.

3.1.1 Media aritmética

La media aritmética es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir entre el número total de observaciones.

Fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Donde:

\bar{x} es la media aritmética.

x_i son los valores de los datos. n es el número total de observaciones.

Ejemplo:

Si las calificaciones de un grupo de estudiantes en una prueba son: 6, 7, 8, 9 y 10, la media aritmética es:

$$\bar{x} = \frac{6+7+8+9+10}{5} = 8$$



3.1.2 Mediana

La mediana es el valor que ocupa la posición central en un conjunto de datos ordenados.

- Si el número de observaciones es impar, la mediana es el valor central.
- Si el número de observaciones es par, la mediana es el promedio de los dos valores centrales.

Ejemplo:

Conjunto de datos ordenados: **3, 5, 7, 9, 11** La mediana es **7** porque es el valor central.

Conjunto de datos ordenados: **2, 4, 6, 8** La mediana es:

$$Me = \frac{6+4}{2} = 5$$

Si el conjunto de datos del que se desea obtener la mediana está desordenado, primero se debe ordenar de forma ascendente y luego si determinar la mediana.

3.1.3 Moda

La moda es el valor que más se repite en un conjunto de datos. La simbología utilizada es "**Mo**".

Ejemplo:

Si las calificaciones de un grupo de estudiantes son: **6, 8, 9, 8, 7, 8**, la moda es **8** porque aparece con mayor frecuencia.

En algunos casos, puede haber:

- **Una moda:** cuando un solo valor es el más frecuente.
- **Multimodalidad:** cuando hay más de un valor con la misma frecuencia máxima. Por ejemplo:



¿Cuál es la moda del conjunto de calificaciones siguientes: 10, 9, 9, 7, 6, 9, 8, 10, 10, 6, 5?

$Mo=10$ y 9, ya que ambos valores aparecen con mayor frecuencia (tres veces cada uno). Este conjunto de datos tiene una **moda bimodal**.

- **Sin moda:** cuando todos los valores aparecen con la misma frecuencia. Por ejemplo, las calificaciones siguientes: 5, 3, 6, 8, 9, 10, 7.

3.1.4 Media, mediana y moda en datos agrupados



En estadística, cuando los datos están agrupados en clases o intervalos de frecuencia, no se pueden identificar directamente los valores individuales. Por ello, se utilizan fórmulas específicas para calcular la **media, mediana y moda**, considerando los intervalos de clase y sus respectivas frecuencias.

Ejemplo: Análisis de calificaciones de un examen

Se tiene un grupo de 50 estudiantes que realizaron un examen de matemáticas. Sus calificaciones se han agrupado en intervalos de clase y se presentan en la siguiente tabla de distribución de frecuencias:



Tabla 7
Frecuencia y frecuencia acumulada

Intervalo de Calificaciones	Límite Inferior	Marca de Clase	Frecuencia	Frecuencia Acumulada (F)
0 - 10	0	5	3	3
11 - 20	11	15	5	8
21 - 30	21	25	8	16
31 - 40	31	35	12	28
41 - 50	41	45	10	38
51 - 60	51	55	7	45
61 - 70	61	65	5	50

Nota: Jaramillo, F., 2025.

Cálculo de la Media de datos agrupados

La media aritmética \bar{x} en datos agrupados se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum(f_i \cdot x_i)}{\sum f_i}$$

Donde:

- f_i = frecuencia de cada intervalo
- x_i = marca de clase (punto medio del intervalo), calculado como:

$$x_i = \frac{\text{límite inferior}+\text{límite superior}}{2}$$

- $\sum f_i = \text{total de Estudiantes}(N)$

Paso 1: Multiplicar cada f_i por su x_i



Tabla 8
Media, Mediana y Moda en Datos Agrupados

Intervalo	Marca de Clase (x_i)	Frecuencia (f_i)	$x_i \cdot f_i$
0 - 10	5	3	15
11 - 20	15	5	75
21 - 30	25	8	200
31 - 40	35	12	420
41 - 50	45	10	450
51 - 60	55	7	385
61 - 70	65	5	325

Nota: Jaramillo, F., 2025.

$$\sum(f_i \cdot x_i) = 1870$$

Paso 2: Se aplica la fórmula:

$$\bar{x} = \frac{1870}{50} = 37.4$$

Este resultado se puede interpretar como la calificación promedio del grupo, la cual es 37.4, lo que indica un rendimiento general medio en el examen.

Cálculo de la Mediana de datos agrupados

Recuerda que la mediana es el valor que divide los datos en dos partes iguales. Se calcula con la fórmula: $M_e = L + \left(\frac{N/2-F}{f_m}\right) \cdot c$

Donde:

- L = Límite inferior de la clase mediana.
- $\frac{N}{2} = \frac{50}{2} = 25$ (Mitad del total de datos).
- F = Frecuencia acumulada antes de la clase mediana.



- f_m = Frecuencia de la clase mediana.
- c = Amplitud del intervalo (en este caso, 10 unidades).

Paso 1: se encuentra la clase mediana

Busca en la columna de **Frecuencia Acumulada** el primer valor **mayor o igual** a $N/2=25$

La clase mediana es 31- 40 porque su frecuencia acumulada es 28

Paso 2: aplicar la fórmula. Los valores para utilizar son:

- $L = 31$ (Límite inferior de la clase mediana).
- $\frac{N}{2} = \frac{50}{2} = 25$ (Mitad del total de datos).
- $F = 16$ (Frecuencia acumulada antes de la clase mediana).
- $f_m = 12$ (Frecuencia de la clase mediana).
- $c = 10$ (Amplitud del intervalo).

$$M_e = 31 + \left(\frac{25-16}{12} \right) \cdot 10$$

$$M_e = 31 + \left(\frac{9}{12} \right) \cdot 10$$

$$M_e = 31 + 7.5 = 38.5$$

El resultado se puede interpretar de la siguiente manera: La mediana (**38.5**) indica que el **50% de los estudiantes obtuvo una calificación menor o igual a 38.5**, y el otro 50% obtuvo una calificación mayor.

3.1.5 Cálculo de la Moda de datos agrupados

La **moda** es el valor más frecuente en un conjunto de datos. Se calcula con la fórmula:

$$M_o = L + \left(\frac{d_1}{d_1+d_2} \right) \cdot c$$



Donde:

- L = Límite inferior de la clase modal (la que tiene mayor frecuencia).
- $d_1 = f_m - f_{\text{anterior}}$ (diferencia entre la frecuencia modal y la anterior).
- $d_2 = f_m - f_{\text{siguiente}}$ (diferencia entre la frecuencia modal y la siguiente).
- c = Amplitud del intervalo de clase

Paso 1: Identifica la clase modal.

La **clase modal** es aquella con la mayor frecuencia en la tabla de distribución.

Tabla 9

Moda

Intervalo	Frecuencia (fif_ifi)	Frecuencia Acumulada (FFF)
0 - 10	3	3
11 - 20	5	8
21 - 30	8	16
31 - 40	12 (Clase modal)	28
41 - 50	10	38
51 - 60	7	45
61 - 70	5	50

Nota: Jaramillo, F., 2025.

La **clase modal** está en el intervalo **31 - 40**, ya que tiene la mayor frecuencia ($f_m=12$).

Paso 2: Identificar los Valores Necesarios

- $L = 31$ inferior de la clase modal (la que tiene mayor frecuencia).
- $d_1 = f_m - f_{\text{anterior}} = 12 - 8 = 4$ (diferencia entre la frecuencia modal y la anterior).



- $d_2 = f_m - f_{\text{siguiente}} = 12 - 10 = 2$ (diferencia entre la frecuencia modal y la siguiente).
- $c = 10$ (Amplitud del intervalo)

Paso 3: Aplica la fórmula:

$$M_0 = 31 + \frac{4}{4+2} \cdot 10$$

$$Mo = 31 + (0.6667) \cdot 10$$

$$Mo = 31 + 6.67 = 37.67$$

¿Cómo se puede interpretar este resultado?

El resultado indica que la calificación más frecuente en el grupo está cerca de **37.67 puntos**.

La moda nos indica el valor alrededor del cual se concentra la mayoría de los estudiantes. En este caso, la mayoría de los estudiantes obtuvo una calificación cercana a **37.67** en el examen. Este dato es útil para analizar si la evaluación fue adecuada o si se requieren estrategias de mejora en el aprendizaje.

Ahora, profundicemos su aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Analiza el artículo académico donde se utilicen [medidas de tendencia central en educación](#). Analizar cómo se han aplicado y qué información comunican.
2. Observar los siguientes videos sobre [cómo calcular la media, mediana y moda](#) con base en análisis, realiza una infografía con los puntos relevantes en media, mediana y moda.





Semana 5

¿Cómo comparar datos de manera efectiva, qué nos dicen las medidas de dispersión utilizadas como herramientas de análisis en la investigación educativa?

Unidad 3. Medidas descriptivas: tendencia central y dispersión

3.2. Medidas de dispersión

Las medidas de dispersión describen la variabilidad o dispersión de un conjunto de datos en torno a su media. Son fundamentales para entender cuán dispersos o agrupados están los datos y permiten complementar la información proporcionada por las medidas de tendencia central.

Las medidas de dispersión permiten analizar la extensión de los datos dentro de un conjunto y ayudan a interpretar los resultados estadísticos en un contexto determinado. Las principales medidas de dispersión incluyen:

- Rango.
- Varianza.
- Desviación estándar.
- Coeficiente de variación.

Veamos a continuación cada uno de ellos.

3.2.1 Rango

El rango es la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo en un conjunto de datos.

Fórmula: $Rango = X_{max} - X_{min}$

Ejemplo:



Si un conjunto de calificaciones es: 60, 70, 80, 90, 100.

$$\text{Rango} = X_{\max} - X_{\min} = 100 - 60 = 40$$

3.2.2 Varianza

La varianza mide la dispersión de los datos con respecto a la media. Se calcula como el promedio de los cuadrados de las desviaciones de cada valor respecto a la media.

Fórmula de la varianza poblacional:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}$$

Se usa cuando se trabaja con toda la población (todos los elementos del conjunto de estudio). Es una medida exacta de la dispersión de los datos en la población.

Donde:

- x_i son los valores de la población.,
- μ es la media poblacional.
- N es el tamaño de la población.,

Fórmula de la varianza poblacional:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}$$

Se usa cuando se trabaja con toda la población (todos los elementos del conjunto de estudio). Es una medida exacta de la dispersión de los datos en la población.

Donde:

- x_i son los valores de la muestra.
- \bar{x} es la media muestral.
- n es el número total de elementos de la muestra.



Cuando se trabaja con una muestra, el cálculo de la varianza **subestima** la verdadera dispersión de la población, ya que no se tienen todos los datos posibles. Para corregir esta subestimación, se utiliza **$n-1$** en lugar de N , lo que se conoce como el “**grados de libertad**” en estadística.

Ejemplo:

Si los datos son: 5, 10, 15, la media es 10.

$$s^2 = \frac{(5-10)^2 + (10-10)^2 + (15-10)^2}{3-1} = \frac{25+0+25}{2} = 25$$

Un claro ejemplo de aplicación del cálculo de la Varianza muestral y poblacional sería el siguiente: Si tomamos una muestra de 10 estudiantes para analizar sus calificaciones, calculamos la varianza muestral s^2 , ya que estamos estimando la variabilidad de la población basándonos solo en una parte de ella. Pero si analizamos las calificaciones de todos los estudiantes de la escuela, entonces usamos la varianza poblacional σ^2 , pues tenemos el conjunto completo de datos.

3.2.3 Desviación estándar

La desviación estándar representa la raíz cuadrada de la varianza y expresa la dispersión en las mismas unidades de los datos originales.

Fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\delta^2}, \quad s = \sqrt{s^2}$$

Ejemplo:

Si la varianza es 25, la desviación estándar es:

$$\sigma = \sqrt{25} = 5$$



3.2.4 Coeficiente de variación

El coeficiente de variación (CV) mide la dispersión relativa de los datos y permite comparar la variabilidad entre distintos conjuntos de datos.

Fórmula:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

Ejemplo:

Si la media es 50 y la desviación estándar es 5:

$$CV = \frac{5}{50} \cdot 100\% = 10\%$$

3.2.5 Medidas de dispersión en datos agrupados



En estadística, las **medidas de dispersión** nos permiten conocer qué tan dispersos o agrupados están los datos con respecto a la media. Mientras que las **medidas de tendencia central** (media, mediana y moda) nos indican un valor representativo de los datos, las medidas de dispersión nos muestran la **variabilidad** o **dispersión** de los datos en la distribución.

Al igual que las medidas de tendencia central, se trabaja con datos agrupados, lo mismo sucede con las medidas de dispersión.

Para comprensión de su aplicabilidad, a continuación, se propone un ejemplo relacionado con el **“Análisis de la Variabilidad en Calificaciones de un Examen”**.

Contexto: Un profesor desea analizar la **dispersión de calificaciones** obtenidas en un examen de 50 estudiantes. Para ello, ha agrupado los datos en la siguiente tabla de distribución de frecuencias:



Tabla 10
Frecuencia

Intervalo de Calificaciones	Límite Inferior (L)	Marca de Clase (x_i)	Frecuencia (f_i)
0 - 10	0	5	3
11 - 20	11	15	5
21 - 30	21	25	8
31 - 40	31	35	12
41 - 50	41	45	10
51 - 60	51	55	7
61 - 70	61	65	5

Nota: El total de estudiantes es 50, N = 50. Jaramillo, F., 2025.

Cálculo del Rango (R)

El rango es la diferencia entre el valor más alto y el más bajo en la distribución:

- $R = X_{\max} - X_{\min}$
- $X_{\max} = 70$ (máxima calificación en la tabla).
- $X_{\min} = 0$ (mínima calificación en la tabla).

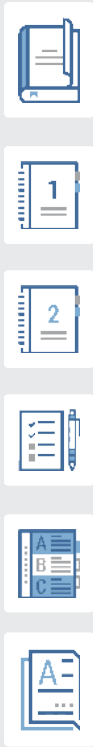
$$R = 70 - 0 = 70$$

Interpretación:

El **rango** nos indica que las calificaciones están distribuidas en un intervalo de **70 puntos**, lo que sugiere que hay una amplia variabilidad en los resultados del examen.

Cálculo de la Varianza (σ^2 o S^2)

La varianza mide qué tanto se alejan los valores de la media y se calcula con la fórmula:



$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i(x_i - \bar{X})^2}{N}$$

Donde:

- f_i es la frecuencia de cada intervalo.
- x_i es la **marca de clase**.
- \bar{X} es la **media**, que ya hemos calculado previamente como **37.4**.
- N es el total de datos.

Paso 1: Calcular $(x_i - \bar{X})^2$ y $(f_i(x_i - \bar{X}))^2$

Tabla 11

Varianza

Intervalo	Marca de Clase (x_i)	Frecuencia (f_i)	$(x_i - \bar{X})$	$(x_i - \bar{X})^2$	$f_i (x_i - \bar{X})^2$
0 - 10	5	3	-32.4	1049.76	3149.28
11 - 20	15	5	-22.4	501.76	2508.80
21 - 30	25	8	-12.4	153.76	1230.08
31 - 40	35	12	-2.4	5.76	69.12
41 - 50	45	10	7.6	57.76	577.60
51 - 60	55	7	17.6	309.76	2168.32
61 - 70	65	5	27.6	761.76	3808.80

Nota: Jaramillo, F., 2025.

$$\sum (f_i(x_i - \bar{X}))^2 = 13411.99$$

Paso 2: Aplicar la Fórmula

$$\sigma^2 = \frac{13411.99}{50} = 268.24$$

Interpretación:



La **varianza** nos indica que, en promedio, las calificaciones se desvían **268.24** unidades al cuadrado de la media.

Cálculo de la Desviación Estándar (σ)

La **desviación estándar** es la raíz cuadrada de la varianza:

$$\sigma = \sqrt{268.24} = 16.38$$

Interpretación:

La **desviación estándar** nos indica que, en promedio, las calificaciones varían 16.38 puntos con respecto a la media. Un valor alto sugiere que hay una gran dispersión en las calificaciones de los estudiantes.

Cálculo del Coeficiente de Variación (CV)

El **coeficiente de variación** mide la dispersión de los datos en relación con la media y se expresa en porcentaje:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\%$$

$$CV = \frac{16.38}{37.4} \times 100 = 43.8\%$$

Interpretación:

El **coeficiente de variación** es **43.8%**, lo que indica una **alta variabilidad** en las calificaciones. En términos educativos, esto significa que hay una gran diferencia entre las calificaciones de los estudiantes, con algunos obteniendo notas muy bajas y otros muy altas.

Los resultados finales, se los propone a continuación:



Tabla 12
Medidas de dispersión

Medida de Dispersión	Valor Calculado
Rango (R)	70
Varianza (σ^2 , S^2)	268.24
Desviación Estándar (σ)	16.38
Coefficiente de Variación (CV)	43.8%

Nota: Jaramillo, F., 2025.

El análisis de las medidas de dispersión permite concluir lo siguiente:

- **Alta dispersión:** Las calificaciones varían mucho dentro del grupo de estudiantes.
- **Necesidad de intervención:** La diferencia entre los mejores y peores resultados sugiere que podrían requerirse estrategias de refuerzo académico.
- **Variabilidad relativa:** El coeficiente de variación del 43.8% indica que la dispersión de las calificaciones en relación con la media es considerable.

Hay que tomar en cuenta que el fin de la estadística es la toma de decisiones en función de los datos obtenidos, por tal razón, como recomendación se podría sugerir implementar tutorías o estrategias de enseñanza diferenciadas para reducir la brecha en el rendimiento académico de los estudiantes.

Para enriquecer su conocimiento, realice las actividades que se presentan a continuación:





Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Observar el siguiente video sobre [medidas de dispersión](#) y escribir en su cuaderno de apuntes en qué ejemplos del ámbito educativo pueden aplicarse.
2. Leer atentamente el artículo "[Medidas de Dispersión](#)" y reflexionar sobre la importancia que estas tienen en la interpretación de datos en la investigación utilizando las medidas de dispersión. Es importante comprender que las medidas de dispersión no solo describen datos, sino que también permiten **tomar decisiones informadas** al analizar la variabilidad dentro de una muestra o población.

Luego de la lectura intente responder a las siguientes inquietudes:

- ¿Por qué las medidas de dispersión son importantes en la investigación?
- ¿Cómo validar la precisión y confiabilidad de los resultados en un estudio?
- ¿Qué sucedería si solo se analizara la media sin considerar la dispersión de los datos?

Finalmente, y para afianzar con lo aprendido, plantee un ejemplo en el cual el uso de las medidas de dispersión se constituye en un elemento importante para la toma de decisiones en el ámbito educativo.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 6

Una imagen vale más que mil palabras. Descubre cómo los gráficos y tablas de frecuencia hacen que los datos cobren vida.



Unidad 3. Medidas descriptivas: tendencia central y dispersión

3.3 Medidas de posición

Las medidas de posición permiten determinar la ubicación relativa de un dato dentro de un conjunto de valores ordenados. Son fundamentales para comparar grupos y analizar distribuciones de datos en diversas áreas, incluida la educación.

Las medidas de posición ayudan a dividir un conjunto de datos en partes iguales para facilitar su análisis y comparación. Estas medidas permiten interpretar cómo se distribuyen los valores y dónde se encuentra un dato específico en relación con el resto.



Ejemplo en educación: Si un estudiante se encuentra en el percentil 80 en un examen de matemáticas, significa que ha superado al 80% de sus compañeros.

3.3.1 Cuartiles, deciles y percentiles

Estas medidas dividen un conjunto de datos en segmentos iguales para facilitar su interpretación. Se clasifican en tres tipos principales:

1. Cuartiles → Dividen el conjunto de datos en cuatro partes iguales.
2. Deciles → Dividen el conjunto de datos en diez partes iguales.
3. Percentiles → Dividen el conjunto de datos en cien partes iguales.

Cuartiles

Dividen los datos en **cuatro partes iguales**, cada una conteniendo el **25%** de los datos ordenados.

- Primer cuartil (Q1 - 25%): Es el valor que deja el 25% de los datos por debajo de él.
- Segundo cuartil (Q2 - 50%): Corresponde a la mediana (divide los datos en dos partes iguales).



- Tercer cuartil (Q3 - 75 %): Es el valor que deja el 75% de los datos por debajo de él.

Cálculo de los cuartiles para datos no agrupados

1. Ordenar los datos de menor a mayor.
2. Determinar la posición de los cuartiles utilizando la fórmula:

$$Q_k = \frac{k(n+1)}{4}$$

Donde **k** representa el cuartil buscado (1, 2 o 3), y **n** es el número total de datos.

3. Si el resultado es un número entero, se toma el valor en esa posición; si no, se interpola entre los valores adyacentes.

Ejemplo para Datos No Agrupados: Dado el conjunto de datos: 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 ($n = 10$).

1. Cálculo del Q1:

$$Q_1 = \frac{1(10+1)}{4} = \frac{11}{4} = 2.75$$

- Se interpola entre el segundo y tercer valor:

$$Q_1 = 15 + 0.75(20 - 15) = 15 + 3.75 = 22.5$$

2. Cálculo del Q2 (Mediana):

$$Q_2 = \frac{2(10+1)}{4} = \frac{22}{4} = 5.5$$

- Se interpola entre el quinto y sexto valor:

$$Q_2 = 30 + 0.5(35 - 30) = 30 + 2.5 = 32,5$$

3. Cálculo del Q3:



$$Q_3 = \frac{3(10+1)}{4} = \frac{33}{4} = 8.25$$

- Se interpola entre el octavo y noveno valor:

$$Q_3 = 45 + 0.25(50 - 45) = 45 + 1.25 = 46.25$$

Deciles (D1 - D9)

Los deciles dividen el conjunto de datos en **diez partes iguales**, cada una conteniendo el 10% de los datos.

- D1 (Primer decil) → Deja el 10 % de los datos por debajo.
- D2 (Segundo decil) → Deja el 20 % de los datos por debajo.
- ...
- D9 (Noveno decil) → Deja el 90 % de los datos por debajo.

Fórmula de deciles

$$D_k = \frac{k(n+1)}{10}$$

Donde $k=1,2,\dots,9$.

Ejemplo de cálculo de deciles

Para el mismo conjunto de datos:

$$D_5 \text{ (Mediana)} : \frac{5(10+1)}{10} = \frac{55}{10} = 5.5 \Rightarrow D_5 = 32.5$$

$$D_9 : \frac{9(10+1)}{10} = \frac{99}{10} = 9.9 \Rightarrow D_9 = 54.5$$

Percentiles (P1 - P99)

Los **percentiles** dividen el conjunto de datos en **cien partes iguales**, cada una representando el 1 % de los datos.

- **P1** (Primer percentil) → 1 % de los datos está por debajo.
- **P25** → Coincide con Q1.



- **P50** → Coincide con la **mediana (Q2)**.
- **P75** → Coincide con **Q3**.
- **P99** → Deja el 99 % de los datos por debajo.

Fórmula de percentiles

$$P_k = \frac{k(n+1)}{100}$$

Ejemplo de cálculo de percentiles

Para el mismo conjunto de datos:

$$\begin{aligned} \cdot P_{25} (Q_1) : \frac{25(10+1)}{100} &= \frac{275}{100} = 2.7 \Rightarrow P_{25} = 17.5 \\ \cdot P_{90} : \frac{90(10+1)}{100} &= \frac{990}{100} = 9.9 \Rightarrow P_{90} = 54.5 \end{aligned}$$

Comparación entre cuartiles, deciles y percentiles

Tabla 13
Cuartiles, deciles y percentiles

Medida	División del conjunto	Ejemplo (n=100 datos)
Cuartiles	4 partes (25% cada una)	Q1 = P25, Q2 = P50, Q3 = P75
Deciles	10 partes (10% cada una)	D1 = P10, D5 = P50, D9 = P90
Percentiles	100 partes (1% cada una)	P1, P25, P50, P99

Nota: Jaramillo, F., 2025.

Los **cuartiles, deciles y percentiles** dividen un conjunto de datos para analizar su distribución. Los cuartiles lo separan en cuatro partes de **25%** cada una, donde **Q1 (P25)** marca el 25% más bajo, **Q2 (P50)** es la mediana y **Q3 (P75)** el 75%. Los deciles dividen los datos en **diez partes** de **10%** cada una, permitiendo identificar valores como **D1 (P10)**, **D5 (P50)** y **D9 (P90)**. Los percentiles son aún más detallados, separando los datos en **cien partes** de **1%**,



lo que permite ubicar con precisión cualquier posición en la distribución. Estas medidas son elementales para entender la dispersión y posición relativa de los datos en un conjunto.

3.3.2 Aplicaciones de las Medidas de Posición

Las medidas de posición son esenciales en el análisis estadístico y se utilizan en diversos ámbitos:

1. **Investigación educativa** → Para analizar el desempeño académico de los estudiantes.

Ejemplo: Un estudiante que obtiene un **P75 en un examen** significa que su puntaje es mayor que el **75% de los estudiantes**.

2. **Salud y medicina** → Para evaluar parámetros fisiológicos en una población.

Ejemplo: Si la presión arterial de una persona está en el **P90**, significa que **el 90% de la población tiene valores menores**.

3. **Economía y negocios** → Para evaluar ingresos y precios.

Ejemplo: Si un producto tiene un **D8 en ventas**, significa que **el 80% de los productos similares tienen ventas menores**.



Las **medidas de posición** proporcionan información sobre la distribución y ubicación relativa de los datos dentro de un conjunto. Son básicas para comparar valores y hacer inferencias sobre grupos de datos en distintos contextos, y ámbitos del conocimiento.



3.3.3 Comparación de Grupos Utilizando Medidas de Posición

Las medidas de posición permiten comparar grupos de estudiantes, identificar tendencias en el rendimiento académico y evaluar el impacto de diferentes metodologías de enseñanza.

Ejemplo Práctico

Se comparan dos grupos de estudiantes de una misma materia, en dos colegios distintos. A continuación, se presentan los percentiles de las calificaciones de cada grupo:

Tabla 14
Cuartiles, deciles y percentiles

Percentil	Colegio A	Colegio B
P25	60	55
P50 (Mediana)	75	70
P75	85	80

Nota: Jaramillo, F., 2025.

A partir de estos datos, se puede concluir que el rendimiento académico general es superior en el **Colegio A** en todos los niveles de desempeño. Si se busca mejorar el rendimiento en el **Colegio B**, se deben analizar factores como el plan de estudios, estrategias de enseñanza y recursos disponibles.

Es tiempo de fortalecer su aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. **Investigar** un artículo académico que aplique medidas de posición en el análisis de datos educativos y analizar su utilidad. Haga el esfuerzo por comprender los párrafos del artículo que involucran este tipo de



medidas.

2. **Observar** el siguiente video sobre [medidas de posición](#) y elaborar un resumen.
3. **Aplicar** los conocimientos adquiridos resolviendo ejercicios de cuartiles, deciles y percentiles en datos agrupados y no agrupados. Proponga datos que le puedan ser de utilidad para resolver la actividad.

Nota: por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 7

Descubra por qué es importante comunicar los datos estadísticos.

Unidad 3. Medidas descriptivas: tendencia central y dispersión

3.4 Resumen y síntesis de resultados estadísticos

En esta semana se abordará la importancia de la síntesis de la información estadística, centrándose en la aplicación del promedio ponderado, la elaboración de informes estadísticos y la integración de las diferentes medidas descriptivas vistas en semanas anteriores.

El análisis estadístico no solo implica calcular medidas de tendencia central o dispersión, sino también resumir y comunicar los resultados de manera efectiva. En esta semana, se estudiarán técnicas para sintetizar la información estadística y se abordará la presentación de informes descriptivos con base en datos.



3.4.1 Técnicas de síntesis de información estadística

Las técnicas de síntesis permiten resumir y organizar los datos de manera eficiente para facilitar la interpretación y toma de decisiones. Una de las herramientas más utilizadas en estadística descriptiva es el **promedio ponderado**, que considera diferentes pesos para cada dato en lugar de darles la misma importancia.

Promedios ponderados

El **promedio ponderado** se utiliza cuando los datos tienen distinta importancia o relevancia dentro de un conjunto. Su cálculo se realiza mediante la **fórmula**:

$$\bar{x}_p = \frac{\sum (X_i \cdot W_i)}{\sum W_i}$$

Donde:

- X_i es cada valor del conjunto de datos.
- W_i es el peso o importancia de cada valor.
- $\sum W_i$ es la suma total de los pesos.

Ejemplo:

Un profesor desea calcular la calificación final de un estudiante considerando los siguientes pesos:

- Examen parcial: 40 % (Nota: 70).
- Proyecto: 30 % (Nota: 85).
- Examen final: 30 % (Nota: 90).

El promedio ponderado se calcula como:

$$\bar{x}_p = \frac{(70 \times 0.40) + (85 \times 0.30) + (90 \times 0.30)}{0.4 + 0.3 + 0.3} = \frac{28 + 25.5 + 27}{1} = 80.5$$

Esto indica que la calificación final del estudiante es **80.5** considerando los pesos asignados a cada actividad calificada.



Presentación de informes descriptivos

Un informe estadístico es un documento que presenta los resultados de un análisis de datos de manera clara y estructurada.

La estructura básica de un informe estadístico, debe incluir los siguientes elementos:

1. **Introducción:** Explicación del problema o pregunta de investigación y el objetivo del análisis.
2. **Metodología:** Descripción del tipo de datos recolectados y de las técnicas utilizadas para su análisis.
3. **Resultados:** Presentación de medidas estadísticas (promedio, mediana, moda, desviación estándar, etc.) y gráficos para su interpretación.
4. **Conclusiones:** Interpretación de los resultados obtenidos en relación con el problema planteado.

Un ejemplo que puede sintetizar los puntos antes mencionados sería el siguiente:



El análisis de los puntajes de los estudiantes en el examen final indica que la media fue de 75 puntos, con un rango de 60 a 90. El percentil 75 se ubicó en 85, lo que sugiere que el 25% de los estudiantes obtuvo una calificación superior a este valor. Se concluye que la mayoría de los estudiantes tiene un desempeño aceptable, pero un grupo pequeño necesita refuerzo en ciertos temas.

Redacción de conclusiones basadas en datos

Las conclusiones deben ser objetivas y respaldadas por la información estadística. Es recomendable evitar interpretaciones subjetivas y utilizar gráficos o tablas para reforzar la presentación. Por ejemplo:



Se observó que los estudiantes que dedican más de 10 horas semanales al estudio tienen una calificación media de 85, mientras que los que estudian menos de 5 horas tienen una media de 70. Esto sugiere que existe una relación positiva entre el tiempo de estudio y el rendimiento académico.

Ejercicios integradores que combinen todas las medidas descriptivas vistas

Para reforzar los conceptos aprendidos, se recomienda la resolución de ejercicios que combinen:

- Medidas de tendencia central (media, mediana, moda).
- Medidas de dispersión (desviación estándar, varianza).
- Medidas de posición (cuartiles, deciles, percentiles).

Ejemplo:

Un profesor analiza las calificaciones de su clase en un examen y obtiene los siguientes datos:

Tabla 15
Calificaciones de una clase

Estudiante	Calificación
A	60
B	70
C	85
D	90
E	95

Nota: Jaramillo, F., 2025.

1. Cálculo de la media:

$$\bar{x} = \frac{60+70+85+90+95}{5} = \frac{400}{5} = 80$$



2. Cálculo de la mediana:

El conjunto ordenado es: **60, 70, 85, 90, 95**. La mediana es el valor central, por lo que:

$$Me = 85$$

3. Cálculo de la moda:

No hay moda, ya que no se repite ninguna calificación.

4. Cálculo de la desviación estándar.

$$\sigma = \sqrt{\frac{(60-80)^2 + (70-80)^2 + (85-80)^2 + (90-80)^2 + (95-80)^2}{5}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{400+100+25+100+225}{5}} = \sqrt{170}$$

$$\sigma = 13.04$$

5. Cuartiles.

- **Q1** se encuentra entre **60** y **70**, se interpola y resulta **65**.
- **Q2** es la mediana: **85**.
- **Q3** se encuentra entre **90** y **95**, se interpola y resulta **92.5**.

6. Percentil 80: Se ubica en la posición:

$$P_{80} = \frac{80(5+1)}{100} = \frac{80 \times 6}{100} = 4.8$$

Entre el cuarto y quinto valor:

$$P_{80} = 90 + 0.8(95 - 90) = 94$$

Los resultados obtenidos siempre comunican algo, en este caso, una posible interpretación es la siguiente:



Los resultados muestran que la media de las calificaciones es **80**, lo que indica que el rendimiento general del grupo es satisfactorio. La mediana de **85** sugiere que la mitad de los estudiantes obtuvo una calificación superior a este valor. La dispersión de los datos, representada por la desviación estándar de **13.04**, indica una variabilidad moderada en las calificaciones.

Los cuartiles muestran que el 25% de los estudiantes tiene calificaciones por debajo de 65, mientras que el 75% está por debajo de **92.5**. El percentil 80 indica que el **80% de los estudiantes obtuvo una calificación menor o igual a 94**, lo que sugiere que solo un 20% tuvo un desempeño superior a este valor.

Estos resultados permiten evaluar el rendimiento académico y diseñar estrategias de mejora para los estudiantes con calificaciones más bajas.

Es tiempo de fortalecer su aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. A partir de los siguientes resultados obtenidos en un análisis de datos académicos, elaborar un **informe estadístico** que resuma y sintetice la información presentada.

Resultados de las medidas estadísticas:



Tabla 16

Medidas estadísticas

Medida	Valor
Media	82.5
Mediana	85
Moda	88
Desviación Estándar	10.2
Rango	40
Q1	75
Q3	90
Percentil 80	92

Nota: Jaramillo, F., 2025.

Requisitos del informe:

- **Introducción:** Contextualización del análisis y objetivo del informe.
- **Metodología:** Explicación breve de cómo se calcularon las medidas estadísticas.
- **Resultados:** Presentación clara de los valores obtenidos con interpretaciones fundamentadas.
- **Análisis e Interpretación:** Reflexión sobre lo que indican los valores respecto al rendimiento de los estudiantes.
- **Conclusiones y Recomendaciones:** Propuesta de mejoras o cambios en función de los hallazgos.

Recomendaciones para la elaboración:

- Incluir gráficos o tablas que representen visualmente la información.



- Utilizar un lenguaje claro y formal.
- Asegúrese de que cada sección del informe esté correctamente estructurada y argumentada.

Extensión sugerida: Entre 1 y 2 páginas.

Nota: por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.

Recuerde: Esta actividad no debe ser entregada; sin embargo, es una excelente oportunidad para que practique y consolide su comprensión sobre la temática abordada. Se recomienda realizarla con el objetivo de fortalecer su capacidad de análisis y síntesis de datos estadísticos.

2. Para concluir la Unidad 3: Medidas descriptivas: tendencia central y dispersión, es importante que realice la siguiente autoevaluación. A través de ella podrá verificar su comprensión de los conceptos fundamentales y su correcta aplicación en la resolución de problemas estadísticos.



Autoevaluación 3

Seleccione la opción correcta.

1. ¿Qué medida de tendencia central se recomienda utilizar cuando hay valores extremos que pueden afectar la media?
 - a. Media.
 - b. Mediana.
 - c. Moda.
 - d. Frecuencia absoluta.
2. ¿Cuál es la principal función de las medidas de dispersión?
 - a. Determinar la tendencia de los datos.
 - b. Medir la variabilidad dentro de un conjunto de datos.
 - c. Calcular la moda de un conjunto de datos.
 - d. Clasificar los datos en categorías.



3. Si la varianza de un conjunto de calificaciones es 16, su desviación estándar es:
- 2.
 - 4.
 - 4.
 - 8.
4. ¿Qué mide el coeficiente de variación?
- La media de los datos.
 - La dispersión relativa en términos porcentuales.
 - El tamaño de la muestra.
 - El valor máximo y mínimo de los datos.
5. ¿Por qué se utiliza la desviación estándar en lugar de la varianza?
- Porque es más fácil de calcular.
 - Porque es siempre mayor que la media.
 - Porque está en las mismas unidades que los datos originales.
 - Porque permite calcular la moda.
6. ¿Qué mide el primer cuartil (Q1) en un conjunto de datos?
- El 50 % inferior a los datos.
 - El 20 % inferior a los datos.
 - El 75 % superior de los datos.
 - El 25 % inferior a los datos.
7. Si un conjunto de datos tiene una mediana de 45, ¿qué significa esto?
- Que la media también es 45.
 - Que el 50 % de los datos son menores a 45 y el otro 50 % mayor a 45.
 - Que el 25 % de los datos están por debajo de 45.
 - Que es el valor mínimo de la muestra.



8. ¿Cuál es la diferencia principal entre percentiles y cuartiles?

- a. Los percentiles dividen los datos en 100 partes, mientras que los cuartiles en 4 partes.
- b. No hay diferencia.
- c. Los cuartiles solo se usan en datos agrupados.
- d. Los percentiles solo funcionan con muestras grandes.

9. ¿Cuál es el objetivo de la síntesis de información estadística?

- a. Reducir los datos para que sean más fáciles de interpretar.
- b. Representar los datos de manera clara y comprensible.
- c. Eliminar valores atípicos.
- d. Transformar datos en números enteros.

10. ¿Por qué es importante el uso de gráficos en un informe estadístico?

- a. Porque permiten hacer cálculos más rápidos.
- b. Porque facilitan la interpretación de los datos.
- c. Porque eliminan la necesidad de escribir conclusiones.
- d. Porque reemplazan la descripción de los datos.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 8

Actividades finales del bimestre

Repaso del primer bimestre: una oportunidad para afianzar conceptos y prepararte para la evaluación presencial.

Repaso general





Esta semana está destinada a la revisión y consolidación de los conceptos estudiados en las semanas anteriores. Se recomienda repasar los apuntes, resolver autoevaluaciones semanales, actividades recomendadas, ejercicios adicionales, con la finalidad de aclarar dudas antes de la evaluación bimestral.

Para una mejor guía, a continuación, se presenta una tabla resumen con los temas abordados en cada semana.

Tabla 17

Medidas estadísticas

Semana	Tema	Conceptos estudiados
1	Introducción a la Estadística Descriptiva	Definición, diferencias con estadística inferencial, elementos básicos (población, muestra, variable, parámetro).
2	Recolección de Información Estadística	Métodos de recolección de datos (encuestas, observación, experimentación), datos primarios y secundarios, escalas de medición (nominal, ordinal, intervalar, razón).
3	Organización y Presentación de Información Estadística	Tablas de distribución de frecuencias, gráficos estadísticos (diagramas de barras, histogramas, polígonos de frecuencia, gráficos circulares), importancia de la presentación clara de datos.
4	Medidas de Tendencia Central	Media, mediana y moda. Cálculo e interpretación en diferentes contextos.
5	Medidas de Dispersión	Rango, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación. Importancia en el análisis de variabilidad de los datos.
6	Medidas de Posición	Cuartiles, deciles y percentiles. Interpretación de los datos en términos de su ubicación en una distribución.
7	Resumen y Síntesis de Resultados Estadísticos	Uso de medidas resumen, tablas estadísticas, gráficos, redacción de informes estadísticos y presentación de resultados.

Nota: Jaramillo, F., 2025.



Recomendaciones para el Repaso

1. **Revisar apuntes y ejercicios:** Asegúrese de comprender los conceptos fundamentales y resolver ejemplos prácticos.
2. **Consultar materiales complementarios:** Revisar los artículos y videos recomendados en cada semana.
3. **Resolver ejercicios adicionales:** Practicar con conjuntos de datos diferentes para afianzar los cálculos estadísticos.
4. **Formar grupos de estudio:** Discutir los temas con compañeros para reforzar el aprendizaje.
5. **Autoevaluarse:** Contestar nuevamente las preguntas de autoevaluación de cada unidad.





Segundo bimestre

Resultado de aprendizaje 2:

Analiza los posibles escenarios que se pueden derivar de una decisión y relaciona cambios que a través del tiempo se han verificado en las variables objeto de estudio.

El análisis de decisiones en contextos educativos y de investigación requiere comprender cómo los cambios en determinadas variables pueden influir en distintos escenarios a lo largo del tiempo. Para ello, es fundamental el estudio de probabilidades, números índices y medidas relativas, que permiten modelar situaciones de incertidumbre, identificar patrones en los datos y realizar comparaciones entre diferentes periodos. A través de estas herramientas, es posible evaluar tendencias y tomar decisiones fundamentadas en evidencia cuantitativa.

El estudio de datos bivariados, errores estadísticos y aplicaciones prácticas complementa el análisis al proporcionar métodos para representar relaciones entre variables, minimizar errores en la interpretación de datos y aplicar herramientas estadísticas en la resolución de problemas reales. La capacidad de interpretar información cuantitativa de manera crítica y contextualizada permite a los investigadores y profesionales de la educación identificar tendencias, predecir posibles escenarios y tomar decisiones informadas que impacten positivamente en sus áreas de estudio y desempeño profesional.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.





Semana 9

¿Cómo se relacionan dos variables? Exploraremos la correlación y aprendemos a medir la relación entre conjuntos de datos.

Unidad 4. Introducción a probabilidades y números índices

4.1 Definiciones básicas de probabilidad

La probabilidad es una herramienta fundamental en la estadística que permite cuantificar la incertidumbre y predecir la ocurrencia de eventos. En el contexto educativo, se aplica para analizar tendencias en el rendimiento académico, evaluar resultados de encuestas y diseñar estudios de investigación.

La probabilidad mide la posibilidad de que ocurra un evento y se expresa como un número entre 0 y 1. Un evento con probabilidad 0 nunca ocurrirá, mientras que un evento con probabilidad 1 es seguro.

- **Experimento aleatorio:** Proceso cuyos resultados no pueden predecirse con certeza.
- **Espacio muestral (S):** Conjunto de todos los posibles resultados de un experimento.
- **Evento (E):** Un subconjunto del espacio muestral.
- **Probabilidad de un evento P(E):** Se calcula como la razón entre los casos favorables y los casos posibles.

4.2. Técnicas de conteo

Las técnicas de conteo son herramientas fundamentales en la teoría de la probabilidad, ya que permiten determinar de cuántas maneras pueden ocurrir ciertos eventos sin la necesidad de enumerar todas las posibilidades de manera manual.



4.2.1 Principio de la suma y el producto

- **Principio de la suma:** Si una tarea puede realizarse de “ m ” maneras y otra de “ n ” maneras, y ambas tareas son mutuamente excluyentes, entonces el número total de maneras de realizar una de ellas es: $m + n$
- **Ejemplo:** Si un estudiante puede elegir entre 3 temas de investigación en matemáticas y 4 temas en estadística, y solo puede elegir uno, el número total de opciones disponibles es:

$$3 + 4 = 7$$

- **Principio del producto:** Si una tarea consta de dos pasos, donde el primer paso puede realizarse de “ m ” maneras y el segundo de “ n ” maneras, entonces el número total de maneras de realizar la tarea completa es:

$$m \times n$$

Ejemplo: Si un examen tiene 5 preguntas de opción múltiple y cada una tiene 4 respuestas posibles, el número total de maneras en que se puede responder el examen es: $5 \times 4 = 20$

4.2.2 Permutaciones y combinaciones

- **Permutaciones:** Son arreglos de elementos en los que el orden es importante. Se calcula con la fórmula: $P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$ donde “ n ” es el total de elementos y “ r ” los elementos que se seleccionan.

Ejemplo: Si hay 6 estudiantes y se quiere elegir un presidente y un vicepresidente en un comité, la cantidad de formas en que pueden ser seleccionados es:

$$P(6, 2) = \frac{6!}{(6-2)!} = \frac{6!}{4!} = 30$$

- **Combinaciones:** Son selecciones de elementos donde el orden no importa. Se calcula con: $C(n, r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$



Ejemplo: Si en una clase hay 10 estudiantes y se desea elegir un comité de 3 personas, el número de maneras en que se puede seleccionar este comité es:

$$C(10, 3) = \frac{10!}{3!(10-3)!} = 120$$

4.3. Probabilidad de un evento

La probabilidad de un evento mide la posibilidad de que ocurra un resultado específico dentro de un espacio muestral. Se expresa como un número entre 0 y 1.

- Definición clásica: Si un experimento tiene “n” resultados igualmente posibles y un evento “A” contiene “m” de esos resultados, su probabilidad se calcula como:

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

Ejemplo: Al lanzar un dado de seis caras, la probabilidad de obtener un número par es:

$$P(\text{número par}) = \frac{3}{6} = 0.5$$

Desde la antigüedad, los dados han sido una parte fundamental de muchos juegos de mesa, donde los lanzamientos determinan el rumbo del juego. En juegos como el Monopoly, al lanzar dos dados y sumar sus resultados, es importante conocer las probabilidades de obtener ciertos valores para tomar decisiones estratégicas. En la siguiente infografía, podrá simular una gran cantidad de lanzamientos de dos dados y analizar los resultados. Aprenderá a organizar las sumas obtenidas en una tabla de frecuencias y a visualizar los datos mediante un diagrama de barras, lo que te permitirá comprender mejor las probabilidades asociadas a cada resultado. ¡Manos a la obra y descubre cómo la estadística puede ayudarte a ganar el juego!

[Cálculo de Frecuencias en GeoGebra](#)



4.4. Relaciones básicas de probabilidad

Existen diversas reglas que permiten calcular probabilidades de eventos más complejos

- **Regla de la adición:** Si dos eventos A y B son mutuamente excluyentes, la probabilidad de que ocurra uno u otro es:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Ejemplo: Si la probabilidad de que un estudiante apruebe Matemáticas es 0.6 y la probabilidad de que apruebe Física es 0.3, y estos eventos son excluyentes, entonces:

$$P(A \cup B) = 0.6 + 0.3 = 0.9$$

- **Regla de la multiplicación:** Si dos eventos A y B son independientes, la probabilidad de que ocurran ambos es:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

Ejemplo: Si la probabilidad de que un estudiante entregue un trabajo a tiempo es 0.8 y la probabilidad de que asista a clase es 0.9, y estos eventos son independientes, entonces:

$$P(A \cap B) = 0.8 \times 0.9 = 0.72$$

4.5. Teorema de Bayes

El teorema de Bayes permite actualizar la probabilidad de un evento en función de nueva información. Su fórmula es:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)}$$

Donde:

- $P(A|B)$ es la probabilidad de A dado que ha ocurrido B.



- $P(B|A)$ es la probabilidad de B dado que A ha ocurrido.
- $P(A)$ y $P(B)$ son las probabilidades individuales de A y B.

Ejemplo: Si el 5% de los estudiantes de una universidad tiene una beca y el 80% de estos obtiene calificaciones sobresalientes, mientras que solo el 50% de los estudiantes sin beca tiene calificaciones sobresalientes, la probabilidad de que un estudiante con calificaciones sobresalientes tenga una beca se calcula aplicando el teorema de Bayes.

A continuación, el desarrollo:

- El 5% de los estudiantes tiene beca: $P(B) = 0.05$.
- El 80% de los becados tiene calificaciones sobresalientes: $P(S|B) = 0.80$.
- El 50% de los no becados tiene calificaciones sobresalientes:
 $P(S|NB) = 0.50$.
- Probabilidad de no tener beca: $P(NB) = 0.95$.

Paso 1: Calculamos la probabilidad total de obtener calificaciones sobresalientes usando la regla de la probabilidad total:

$$P(S) = P(S|A)P(B) + P(S|NB)P(NB)$$

$$P(S) = P(0.80 \times 0.05) + (0.50 \times 0.95)$$

$$P(S) = 0.04 + 0.475 = 0.515$$

Paso 2: Aplicamos el teorema de Bayes para encontrar: $P(B|S)$

$$P(B|S) = \frac{P(S|B) \times P(B)}{P(S)}$$

$$P(B|S) = \frac{(0.80)(0.05)}{0.515}$$

$$P(B|S) = \frac{0.04}{0.515}$$

$$P(B|S) \approx \frac{0.04}{0.515} \approx 0.0777$$



Se puede concluir que la probabilidad de que un estudiante con calificaciones sobresalientes tenga una beca es aproximadamente el 7.77 %

4.6. Aplicaciones de la probabilidad en educación

El tema de probabilidad puede ser de mucha utilidad en el ámbito de la educación. Como ejemplos se plantean los siguientes tópicos:

- **Análisis del rendimiento académico:** Estimar la probabilidad de que un estudiante alcance cierto nivel de desempeño.
- **Evaluaciones y encuestas:** Predecir la respuesta de un grupo de estudiantes sobre una metodología de enseñanza.
- **Predicción de tendencias:** Analizar patrones en el desempeño de los estudiantes a lo largo del tiempo.

Para enriquecer su conocimiento, realice las actividades que se presentan a continuación:



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Observe el siguiente video sobre [introducción a la probabilidad](#)

Compare la información observada con la propuesta en la semana de trabajo, ¿encontró diferencias significativas?

2. Calcule la probabilidad de obtener al menos un número impar al lanzar dos dados.
3. Ejercicio de probabilidad condicional: Proponga una situación bajo su contexto de formación profesional (educación) y aplique el teorema de Bayes, procure que sea una situación práctica.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.





Semana 10

Los números índices son herramientas de utilidad en el análisis económico y estadístico. Aprenderá a utilizar esta herramienta que permite medir variaciones en precios, producción y otros indicadores relacionados con el ámbito de la educación.

Unidad 4. Introducción a probabilidades y números índices

4.7. Números índices - definición y clasificación

Los números índices son herramientas matemáticas que permiten comparar la variación de una o más magnitudes a lo largo del tiempo o entre diferentes situaciones. Se utilizan para analizar fenómenos en economía, educación, estadística y otras disciplinas en las que es necesario evaluar tendencias y cambios.

En el contexto educativo, los números índices son válidos para analizar la evolución de variables como el rendimiento académico, la inversión en educación, el acceso a tecnología en las aulas o la variación en el número de estudiantes matriculados.

Se clasifican en números índices:

- Simples y.
- Complejos.

Ejemplo: Supongamos que una institución educativa desea evaluar el crecimiento de su matrícula en los últimos cinco años. Si en el año base (2020) tenía 1000 estudiantes y en 2025 cuenta con 1300, se puede calcular un índice de crecimiento para medir este cambio de manera estandarizada.



4.8. Números índices simples

Los índices simples permiten analizar la variación de una sola variable en el tiempo. Se calculan utilizando la siguiente fórmula:

$$I_t = \frac{V_t}{V_0} \times 100$$

donde:

- I_t es el índice en el tiempo "t".
- V_t es el valor de la variable en el tiempo "t".
- V_0 es el valor de la variable en el año base.

Ejemplo: Si el salario promedio de un docente en 2020 era de \$1000 y en 2023 subió a \$1200, el índice de variación salarial sería:

$$I_{2023} = \frac{1200}{1000} \times 100 = 120$$

Esto significa que el salario ha aumentado un 20% respecto al año base.

4.9. Números índices complejos

Los índices complejos permiten analizar la variación conjunta de varias variables. Se utilizan para medir cambios en fenómenos complejos que dependen de múltiples factores, como el índice de costo de vida o el índice de calidad educativa.

Una fórmula común para calcular índices complejos es:

$$I_0 = \frac{\sum(\omega_i \times I_i)}{\sum \omega_i}$$

donde:

- I es el índice complejo.
- I_i es el índice de cada componente.
- w_i es el peso relativo de cada componente.



Ejemplo: Si se evalúa la calidad educativa considerando tres factores: infraestructura (peso el 50%), metodología docente (peso el 30%) y tecnología disponible (peso el 20%), y los índices respectivos son 110, 105 y 120, el índice complejo sería:

$$I = \frac{(50 \times 110) + (30 \times 105) + (20 \times 120)}{50 + 30 + 20} = \frac{5500 + 3150 + 2400}{100} = 110.50$$

Este valor indica que, en promedio, la calidad educativa ha aumentado un 10.5% respecto al año base.

La versatilidad del uso de números índices en el ámbito educativo es amplia. Ahora, y para corroborar lo expuesto, se propone un ejemplo en donde podrá observar cómo se ejecutan los cálculos correspondientes y breve análisis del resultado obtenido. Considérese el siguiente ejemplo:

Si un distrito escolar tiene la siguiente matrícula de estudiantes en los últimos cinco años:

- 2019: 500 estudiantes.
- 2020: 520 estudiantes.
- 2021: 540 estudiantes.
- 2022: 580 estudiantes.
- 2023: 600 estudiantes.

El cálculo del índice para cada año, tomando 2019 como base, sería:

$$I_{2020} = \frac{520}{500} \times 100 = 104$$

$$I_{2021} = \frac{540}{500} \times 100 = 108$$

$$I_{2022} = \frac{580}{500} \times 100 = 116$$

$$I_{2023} = \frac{600}{500} \times 100 = 120$$

El resultado indica que la matrícula ha aumentado un 20% en cinco años.



Finalmente, y para clarificar la importancia del uso de números índices, se propone una conclusión que analiza el impacto de estos cambios y su relevancia en la planificación educativa.



En primer lugar, recuerde que el uso de números índices en el análisis de datos educativos permite identificar tendencias y cambios a lo largo del tiempo, proporcionando información válida para la toma de decisiones.

En el ejemplo analizado, se observa un crecimiento del 20% en la matrícula escolar en un periodo de cinco años, lo que puede indicar una mayor demanda de educación en la región. Estos datos pueden servir como base para planificar mejoras en infraestructura, contratación de docentes y asignación de recursos educativos.

En general, la aplicación de índices simples y complejos en estudios educativos no solo facilita la comparación de datos históricos, sino que también permite anticipar necesidades futuras y evaluar el impacto de políticas implementadas en el sector educativo. Por ello, es fundamental que los profesionales de la educación desarrollen habilidades para interpretar estos indicadores y utilizarlos en la toma de decisiones estratégicas.

Es tiempo de fortalecer su aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Aplique los conceptos de números índices en situaciones educativas reales, analizando la evolución de variables en diferentes periodos de tiempo.



Instrucciones:

- a. **Recolección de datos:** Seleccione una variable relacionada con la educación (por ejemplo, matrícula escolar, promedio de calificaciones, inversión en educación, cantidad de docentes, etc.).
- b. **Definición del año base:** Elija un año base y recolecte datos para al menos cuatro años consecutivos.
- c. **Cálculo de índices simples:** Utilice la fórmula del índice simple para calcular la variación de la variable a lo largo del tiempo.
- d. **Cálculo de un índice complejo:** Si trabaja con más de una variable, determine el índice compuesto asignando pesos adecuados a cada componente.
- e. **Interpretación de resultados:** Analice las tendencias observadas y redacte un breve informe explicando la evolución de la variable en estudio.
- f. **Reflexión:** ¿Cómo se podrían utilizar estos índices para tomar decisiones en el ámbito educativo?

2. Al finalizar la Unidad 4: Introducción a las Probabilidades y Números Índices, deberá completar la autoevaluación correspondiente. Esta actividad le permitirá identificar su conocimiento en los temas estudiados.



Autoevaluación 4

Seleccione la opción correcta.

1. *¿Qué mide la probabilidad?*
- a. *La variabilidad de los datos.*
 - b. *El número total de eventos.*
 - c. *La posibilidad de que ocurra un evento.*
 - d. *La tendencia central de los datos.*



2. *¿Cuál de los siguientes es un experimento aleatorio?*

- a. *Medir la altura exacta de una persona.*
- b. *Lanzar un dado.*
- c. *Contar la cantidad de libros en una biblioteca.*
- d. *Registrar la temperatura actual.*

3. *Si la probabilidad de que un estudiante apruebe una materia es 0.8, ¿cuál es la probabilidad de que no apruebe?*

- a. *0.2.*
- b. *0.2.*
- c. *0.8.*
- d. *1.8.*

4. *Si $P(A) = 0.5$ y $P(B) = 0.2$, y los eventos son independientes, ¿cuál es $P(A \cap B)$?*

- a. *0.7.*
- b. *0.1.*
- c. *0.3.*
- d. *0.9.*

5. *¿Cuál de las siguientes opciones representa un espacio muestral válido al lanzar una moneda?*

- a. *{Cara, Sello}.*
- b. *{1, 2, 3}.*
- c. *{Aprobado, Reprobado, No evaluado}.*
- d. *{5, 10, 15}.*

6. *Complete: La fórmula para calcular una permutación es _____.*

7. *En una combinación, el orden de los elementos seleccionados es importante.*

- a. *Verdadero.*



b. Falso.

8. Si un examen tiene 3 preguntas y cada una tiene 5 opciones de respuesta, ¿cuántas maneras hay de responder el examen?

- a. 15.
- b. 125.
- c. 243.
- d. 8.

9. El teorema de Bayes se usa para calcular la probabilidad de un evento basado en información previa.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

10. Complete: Si la probabilidad de que un estudiante tenga beca es 0.05 y la probabilidad de que tenga calificaciones sobresalientes dado que tiene beca es 0.8, la probabilidad conjunta de que tenga beca y calificaciones sobresalientes es _____.

[Ir al solucionario](#)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 11

Aplicando la estadística en la educación: analizaremos ejemplos prácticos de cómo interpretar informes estadísticos en el ámbito académico



Unidad 5. Medidas relativas y representación bivariada

5.1 Medidas relativas

Las **medidas relativas** permiten evaluar la variabilidad de los datos en función de su magnitud, lo que facilita la comparación entre diferentes conjuntos de datos, sin importar la unidad de medida utilizada. Estas medidas son utilizadas cuando se desea analizar la dispersión de variables que tienen distintas escalas.

La **variabilidad relativa** se refiere a la dispersión de los datos en relación con la magnitud de los valores de un conjunto de datos. A diferencia de las medidas absolutas como la desviación estándar, las medidas relativas permiten hacer comparaciones entre diferentes grupos de datos sin depender de sus unidades de medida.

Un ejemplo ilustrativo podría ser la comparación de calificaciones de dos grupos de estudiantes en dos materias distintas (Matemáticas y Lenguaje), la variabilidad relativa nos ayuda a determinar en cuál de las materias existe mayor dispersión en las notas.

5.1.1. Coeficiente de Variación (CV)

El **Coeficiente de Variación (CV)** es una medida que expresa la desviación estándar como un porcentaje de la media. Es útil para comparar la variabilidad de diferentes conjuntos de datos, especialmente cuando tienen unidades de medida distintas.

Fórmula del coeficiente de variación

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100$$

Donde:

- CV es el coeficiente de variación (expresado en porcentaje).
- σ es la desviación estándar del conjunto de datos.



- \bar{x} es la media del conjunto de datos.

Ejemplo de cálculo

Supongamos que se tienen los siguientes datos de dos grupos de estudiantes:

Tabla 18
Desviación estándar

Materia	Media	Desviación Estándar
Matemáticas	75	12
Lenguaje	80	10

Nota: Jaramillo, F., 2025.

El cálculo del coeficiente de variación para cada materia sería:

$$CV_{\text{mat}} = \frac{12}{75} \times 100 = 16\%$$

$$CV_{\text{Leng}} = \frac{10}{80} \times 100 = 12.5\%$$

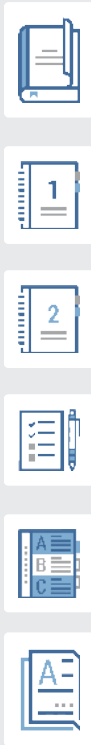
Interpretación del Coeficiente de Variación

- Mientras menor sea el CV, menor es la dispersión relativa de los datos.
- En este caso, el CV de Matemáticas (16%) es mayor que el de Lenguaje (12.5%), lo que indica que las calificaciones en Matemáticas tienen mayor variabilidad en relación con su media que en Lenguaje.

5.1.2. Aplicación en Análisis Comparativo de Grupos

El coeficiente de variación es particularmente útil en:

- **Comparaciones entre diferentes escalas de medida** (ejemplo: comparar notas de exámenes con ingresos económicos).
- **Evaluación de la estabilidad de un fenómeno** (ejemplo: comparar la variabilidad de la temperatura en dos ciudades distintas).



- **Análisis de desempeño en investigación educativa** (ejemplo: comparar la variabilidad en el rendimiento académico de diferentes asignaturas).

Ejemplo Aplicado

Un investigador desea comparar la variabilidad en el tiempo de estudio semanal entre dos grupos de estudiantes:

Tabla 19
Variabilidad en el tiempo

Grupo	Media de Horas de Estudio	Desviación Estándar
Grupo A	20	5
Grupo B	15	4

Nota: Jaramillo, F., 2025.

El cálculo del CV para cada grupo es:

$$CV_a = \frac{5}{20} \times 100 = 25\%$$

$$CV_b = \frac{4}{15} \times 100 = 26.7\%$$

Interpretación:

Aunque el **Grupo B tiene menor tiempo promedio de estudio (15 horas)**, **su variabilidad relativa es mayor (26.7%)** que la del **Grupo A (25%)**, lo que indica que hay mayor dispersión en el tiempo de estudio dentro del Grupo B.

5.1.3. Importancia del Coeficiente de Variación

El **Coeficiente de Variación (CV)** es una herramienta utilizada para analizar la dispersión relativa en un conjunto de datos, permitiendo comparaciones justas entre diferentes escalas o unidades. Como se ha podido demostrar, puede ser



utilizada en la investigaciones de corte educativo, en economía y en el análisis de desempeño en diversas áreas. El coeficiente de variación - CV es relevante porque:

- Permite comparar dispersiones sin importar las unidades de medida.
- Es útil en la toma de decisiones cuando se necesita evaluar la estabilidad de diferentes conjuntos de datos.
- Ayuda a identificar riesgos y tendencias en estudios estadísticos, investigaciones científicas y análisis de negocios.

Ahora, profundicemos su aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. **Investigue** un artículo académico en el que se utilice el coeficiente de variación y en su cuaderno de apuntes resuma sus hallazgos.
2. **Aplique** el coeficiente de variación en un conjunto de datos reales o ficticios y compare la variabilidad entre dos grupos. ¿Cuál es la conclusión a la que llega?
3. **Explique** la importancia del coeficiente de variación en la investigación educativa y su utilidad para analizar la estabilidad de los datos.

Nota: por favor, complete la actividad en un cuaderno o documento Word.

Recuerde: Esta actividad no debe ser entregada, pero es recomendable para reforzar el aprendizaje sobre medidas relativas y su aplicación práctica.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 12

¿Cómo tomar decisiones con base en datos? Aprendamos a utilizar el análisis estadístico para mejorar la investigación educativa.



Unidad 5. Medidas relativas y representación bivariada

5.2 Representación de datos bivariados

El análisis bivariado es una técnica estadística que permite estudiar la relación entre dos variables. Se utiliza en investigaciones educativas, científicas y sociales para identificar patrones y correlaciones entre datos.

El análisis bivariado examina cómo una variable cambia en función de otra. Dependiendo del tipo de relación, puede clasificarse en:

- **Relación positiva:** Cuando una variable aumenta, la otra también lo hace.
- **Relación negativa:** Cuando una variable aumenta, la otra disminuye.
- **Relación nula:** No existe una conexión entre las variables.

Ejemplo: La relación entre el número de horas de estudio y la calificación obtenida en un examen.

5.2.1 Tablas de contingencia

Las tablas de contingencia se utilizan para organizar y analizar la relación entre dos variables categóricas.

Tabla 20
Contingencia

Método de Estudio	Aprobó	Reprobó	Total
Individual	30	10	40
Grupal	50	15	65
Total	80	25	105

Nota: Jaramillo, F., 2025.

En este caso, se puede analizar si el método de estudio influye en la aprobación de los estudiantes.



5.2.2 Diagramas de Dispersión

Los diagramas de dispersión son representaciones gráficas que muestran la relación entre dos variables cuantitativas.

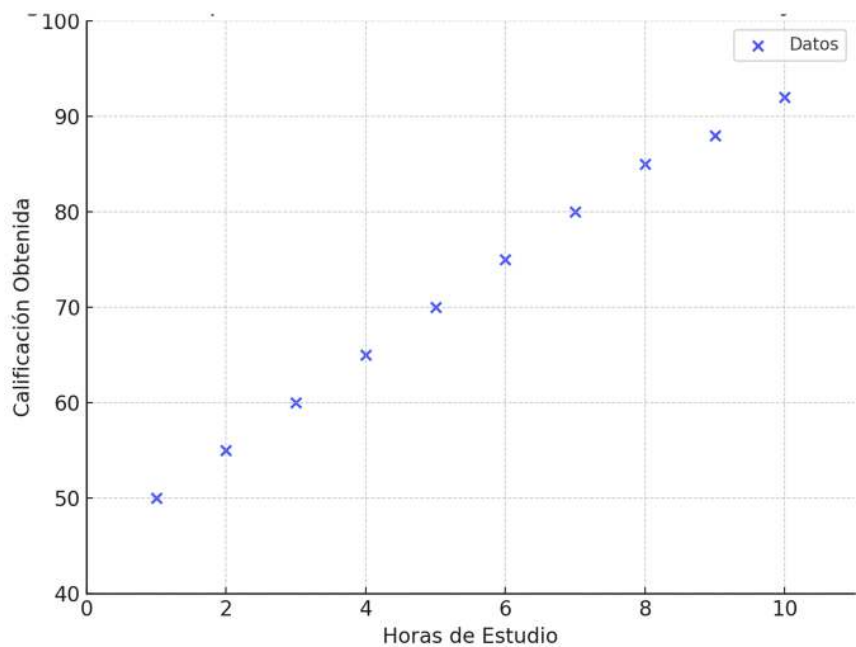
Ejemplo:

Si se grafican las horas de estudio en el eje X y las calificaciones en el eje Y, se puede observar si existe una relación entre ambas variables.

Entre las características que se observan en el diagrama de dispersión se menciona que:

- Permite identificar tendencias.
- Indica la dirección y fuerza de la relación.
- Es útil para detectar valores atípicos.

Figura 3
Diagrama de dispersión



Nota. Relación entre horas de estudio y calificación. Jaramillo, F., 2025.

Una **interpretación** del Diagrama de Dispersión es la siguiente:

El **diagrama de dispersión** observado representa la relación entre **horas de estudio** (eje X) y **calificación obtenida** (eje Y). Considerando la distribución de los puntos, se puede interpretar lo siguiente:

- **Tendencia positiva:**

- Se observa que a medida que aumentan las horas de estudio, las calificaciones tienden a ser más altas.
- Esto indica una **relación positiva** entre las dos variables, lo que sugiere que los estudiantes que estudian más horas suelen obtener mejores calificaciones.

- **Patrón lineal:**

- Los puntos del diagrama siguen una tendencia ascendente, lo que sugiere una **relación lineal positiva**.

Un análisis más detallado podría incluir el cálculo del **coeficiente de correlación de Pearson** para cuantificar la fuerza de la relación.

- **Posibles valores atípicos:**

Si se identificaran puntos alejados del patrón general, estos podrían representar estudiantes que, a pesar de estudiar muchas horas, obtuvieron bajas calificaciones (o viceversa).

Estos valores pueden ser el resultado de otros factores, como la calidad del estudio, estrategias de aprendizaje, ansiedad en exámenes, entre otros.

- **Aplicación en educación:**

- Este tipo de análisis es útil para evaluar el impacto del tiempo de estudio en el rendimiento académico.
- También podría usarse en investigaciones para diseñar estrategias de aprendizaje basadas en evidencia.



El diagrama de dispersión sugiere que **más horas de estudio están asociadas con calificaciones más altas**, lo que refuerza la importancia del tiempo dedicado al aprendizaje en el rendimiento académico. Sin embargo, para determinar una relación causal, sería necesario un análisis más profundo, considerando otras variables como técnicas de estudio y nivel de dificultad del examen. Este tipo de análisis no está contemplado en el estudio de la materia.

5.2.3 Interpretación de Relaciones Bivariadas

El análisis de relaciones bivariadas permite evaluar **cómo se asocian dos variables** dentro de un estudio estadístico. Esto es fundamental en la investigación educativa, social y científica, ya que facilita la comprensión de tendencias y patrones en los datos.

Para analizar la relación entre variables, se pueden utilizar herramientas estadísticas como el **coeficiente de correlación de Pearson y la regresión lineal simple**. Estas herramientas ayudan a determinar si existe una relación significativa entre dos variables y, en caso de haberla, permiten cuantificar su dirección e intensidad.

Para analizar la relación entre variables, se pueden utilizar:

a. Coeficiente de correlación de Pearson

El coeficiente de correlación de Pearson (r) es una medida que indica la fuerza y **dirección de la relación lineal entre dos variables cuantitativas**. Se expresa mediante un valor que varía entre **-1 y 1**:

- $r = 1^{**}$ → Correlación positiva perfecta^{**}: A mayor valor de una variable, mayor será la otra.
- $r = -1^{**}$ → Correlación negativa perfecta^{**}: A mayor valor de una variable, menor será la otra.
- $r = 0^{**}$ → No hay correlación^{**}: No existe relación lineal entre las variables.

Fórmula del Coeficiente de Correlación de Pearson



$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n-1)S_x S_y}$$

Donde:

- X_i, Y_i son los valores individuales de cada variable.
- \bar{x}, \bar{y} son las medias de cada variable.
- S_x, S_y son las desviaciones estándar de cada variable.
- n es el número de observaciones.

Ejemplo de Interpretación del Coeficiente de Correlación

Supongamos que se mide la relación entre **horas de estudio** y **calificaciones** en un grupo de estudiantes. Se obtiene un coeficiente de correlación de $r = 0.85$.

Cómo interpretar este resultado:

- Este valor indica una **relación fuerte y positiva** entre ambas variables.
- **Cuanto más estudia un estudiante, mayor suele ser su calificación.**
- Aunque la correlación es alta, **no implica causalidad**; es decir, otros factores pueden influir en el rendimiento académico.

b. Regresión lineal simple

La **regresión lineal** simple permite predecir el valor de una variable en función de otra. Se basa en la ecuación de una línea recta:

$$y = a + bx$$

Donde:

- **y** es la variable dependiente (lo que se quiere predecir).
- **x** es la variable independiente (el factor que influye en y).
- **a** es el **intercepto** (el valor de y cuando $x=0$).
- **b** es la **pendiente**, que indica cuánto cambia y por cada unidad de cambio en x.



Ejemplo Aplicado de Regresión Lineal Simple

Si se encuentra una relación entre **horas de estudio y calificaciones**, una ecuación de regresión podría ser:

$$\text{Calificación} = 50 + 5 (\text{horas de estudio})$$

Interpretación:

- **El intercepto (50)** indica que un estudiante que no estudia nada obtendría una calificación base de 50.
- **La pendiente (5)** sugiere que **por cada hora adicional de estudio, la calificación aumenta en 5 puntos.**

Si un estudiante estudia 4 horas, su calificación esperada sería:

$$\text{Calificación} = 50 + 5 (4)$$

Tabla 21
Diferencia entre Correlación y Regresión

Concepto	Correlación de Pearson	Regresión Lineal Simple
Objetivo	Cuantificar la relación entre dos variables.	Predecir el valor de una variable en función de otra.
Valor resultante	Número entre -1 y 1 ().	Ecuación matemática ().
Indica causalidad	No	Puede sugerir relaciones predictivas, pero no garantiza causalidad.

Nota: Jaramillo, F., 2025.

El **coeficiente de correlación de Pearson y la regresión lineal simple** son herramientas del análisis bivariado. Mientras que la correlación permite medir la fuerza de la relación entre dos variables, la regresión permite hacer



predicciones basadas en esa relación. Sin embargo, es fundamental recordar que **correlación no implica causalidad**, por lo que siempre se deben considerar otros factores que puedan influir en los resultados.

Para enriquecer su conocimiento, realice las actividades que se presentan a continuación:



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Observe el siguiente video sobre [diagramas de dispersión](#) y realice un ejemplo similar, utilice datos que usted disponga. Recuerde realizar las actividades sugeridas en su cuaderno de apuntes, las notas le servirán para futuras revisiones y de manera puntual como preparación para las evaluaciones bimestrales.
2. Construya un diagrama de dispersión con datos ficticios sobre horas de estudio y calificación obtenida; luego, realice su interpretación. Guíese en el ejemplo propuesto en líneas anteriores.
3. La Unidad 5: Medidas Relativas y Representación Bivariada culmina con la siguiente autoevaluación. Es recomendable que la resuelva con atención y valide los conocimientos adquiridos.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 13

Integramos conceptos muy importantes: repasaremos la importancia de la estadística en la educación y su impacto en la toma de decisiones.

Unidad 6: Errores estadísticos y aplicaciones

Los errores estadísticos pueden distorsionar los resultados de un análisis y afectar la toma de decisiones basada en datos. En esta semana se estudiarán los tipos de errores en estadística descriptiva, las estrategias para minimizarlos y su impacto en la interpretación de la información.



6.1 Errores en estadística descriptiva

Los errores estadísticos ocurren por diversas razones, desde problemas en la recolección de datos hasta interpretaciones incorrectas. Los principales tipos de errores son:

6.1.1 Errores de medición

Los errores de medición ocurren cuando los datos recopilados no reflejan con exactitud el valor real de una variable. Estos errores pueden ser causados por:

- *Instrumentos defectuosos (ejemplo: un termómetro mal calibrado).*
- *Errores humanos en la recolección de datos (ejemplo: registrar mal una calificación en un informe escolar).*
- *Condiciones inadecuadas durante la medición (ejemplo: interrupciones en una encuesta telefónica).*

En el ámbito de la investigación educativa pueden suscitarse errores de este tipo, por ejemplo, el hecho de que un investigador mida la altura de los estudiantes de una escuela, pero algunos no están descalzos. Esto genera registros inconsistentes y afecta la precisión del análisis.

6.1.2 Errores de redondeo

Los errores de redondeo ocurren cuando los valores numéricos son aproximados para simplificarlos. Si bien esto es común en cálculos estadísticos, puede afectar la precisión de los resultados.

Ejemplo de error de redondeo:

Si una persona pesa 72.8 kg, pero se registra 73 kg, la diferencia parece mínima. Sin embargo, si este error se repite en una gran cantidad de datos, los valores finales pueden ser significativamente diferentes.



6.1.3 Errores de interpretación

Este tipo de error se produce cuando los resultados estadísticos son mal comprendidos o utilizados incorrectamente.

- Confusión entre correlación y causalidad.
- Mal uso de medidas de tendencia central o dispersión.
- Conclusiones sesgadas por datos incompletos.

Errores de este tipo cuando se hace investigación son a menudo cometidos, por ejemplo, en el siguiente caso: un estudio muestra que las personas que beben café tienen mejor rendimiento en el trabajo. Si se concluye que el café causa mayor productividad sin considerar otros factores (como hábitos de sueño), se estaría cometiendo un error de interpretación.

6.1.4. Minimización de errores en el análisis de datos

Para reducir el impacto de los errores estadísticos, se pueden aplicar diversas estrategias:

- Usar instrumentos calibrados y métodos adecuados para recolectar datos.
- Evitar el redondeo excesivo, utilizando más decimales en cálculos intermedios.
- Revisar los datos antes del análisis para detectar valores atípicos o inconsistencias.
- Realizar pruebas de confiabilidad en encuestas y cuestionarios.
- Verificar los resultados con diferentes técnicas estadísticas.

Ejemplo de corrección de errores: En una base de datos con edades de estudiantes, un registro muestra 150 años. Este valor es claramente un error tipográfico y debe ser corregido o eliminado antes de realizar el análisis.

6.1.5. Casos prácticos: detección y corrección de errores

Caso 1: Identificación de errores en una encuesta



Un grupo de investigadores realiza una encuesta sobre el uso de tecnología en el aula. Al revisar los datos, detectan que algunos participantes respondieron con valores poco realistas, como 500 horas semanales de uso de dispositivos electrónicos. Para solucionar esto, se decide eliminar los valores fuera del rango lógico.

Caso 2: Uso incorrecto de estadística en medios de comunicación

Un periódico publica el titular: “El 80% de las personas que usan bicicleta viven más años”. Sin embargo, al revisar el estudio original, se descubre que el análisis solo muestra una correlación, no una causalidad. Es posible que otros factores, como un estilo de vida saludable, influyan en el resultado.

Caso 3: Corrección de datos en un estudio académico

Un docente revisa los promedios de calificaciones de su clase y nota que uno de los estudiantes tiene una nota de 12 sobre 10. Después de verificar, encuentra que hubo un error al registrar la calificación. La corrección de estos errores mejora la precisión del análisis.

Es tiempo de fortalecer su aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Tome nota de la respuesta a cada uno de los puntos a continuación detallados:

- 1. Identifique y corrija errores en un conjunto de datos: Utilice un conjunto de datos ficticios donde se incluyan valores atípicos o inconsistentes y proponga cómo corregirlos.*
- 2. Analice un caso real de error estadístico: Busque un ejemplo de error de interpretación en medios de comunicación o estudios académicos y describa cómo podría evitarse.*



3. *Explique la importancia de minimizar errores en la investigación: Escriba una breve reflexión sobre cómo los errores pueden afectar la toma de decisiones basadas en datos.*

Nota: por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.

Recuerde: *Esta actividad no es obligatoria para su entrega, pero es recomendable para fortalecer el aprendizaje y desarrollar habilidades analíticas en la detección y corrección de errores estadísticos.*

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 14

Es importante conocer cómo diseñar y analizar una investigación; a continuación tendrás una breve orientación de cómo iniciar el proceso.

Unidad 6: Errores estadísticos y aplicaciones

6.2 Diseño de una investigación descriptiva

Concepto y propósito

Una investigación descriptiva tiene como objetivo analizar y representar datos de una población o fenómeno sin establecer relaciones de causalidad. Responde preguntas como qué, quién, cómo, cuándo y dónde, lo que permite obtener una visión detallada de una situación específica.

El diseño de una investigación descriptiva es importante porque permite organizar y estructurar los datos de manera eficiente. Un diseño bien estructurado garantiza resultados fiables y facilita el análisis de datos.

Pasos para diseñar una investigación descriptiva

1. **Identificación del problema:** Definir claramente el fenómeno a estudiar.
2. **Selección de variables:** Determinar qué datos se recopilarán.



3. **Recolección de datos:** Aplicar encuestas, observaciones o análisis de bases de datos.

A continuación, se proponen algunas líneas generales que le darán la pauta para estructurar lo antes mencionado:

Estudio sobre el rendimiento académico en estudiantes de secundaria

1. **Identificación del problema:** ¿Existe una diferencia en el rendimiento académico de los estudiantes que estudian en casa por cuenta propia y aquellos que asisten a tutorías después de clases?

2. **Selección de variables:**

- **Variable independiente:** Tipo de estudio (estudio autónomo vs. asistencia a tutorías).
- **Variable dependiente:** Promedio de calificaciones en matemáticas.

3. **Recolección de datos:**

- Aplicación de encuestas a estudiantes sobre sus hábitos de estudio.
- Análisis de los promedios de calificaciones en matemáticas de los últimos dos semestres.

Como podrá observar, el planteamiento de este estudio proporcionará información sobre cuál método de estudio es más efectivo para mejorar el rendimiento académico en matemáticas.

6.2.1 Aplicación del análisis estadístico

Una vez recolectados los datos, se aplican herramientas de estadística descriptiva para su análisis.

Herramientas de análisis

- **Medidas de tendencia central:** Media, mediana y moda.
- **Medidas de dispersión:** Desviación estándar y rango.



- **Representaciones gráficas:** Histogramas, diagramas de dispersión y tablas de frecuencia.

Ejemplo aplicado

Se han recolectado las calificaciones de 50 estudiantes que estudian por su cuenta y 50 que asisten a tutorías.

Tabla 22
Calificaciones de estudiantes

Grupo	Media (μ)	Mediana	Moda	Desviación Estándar (σ)
Estudio Autónomo	75.4	76	78	8.5
Tutorías	82.3	83	85	6.7

Nota: Jaramillo, F., 2025.

Interpretación:

- La **media de calificaciones** es mayor en los estudiantes que asisten a tutorías.
- La **desviación estándar** es menor en los estudiantes con tutorías, lo que indica menor variabilidad en sus notas.
- Si realiza un gráfico de barras comparativo podrá observar una **distribución más uniforme** en los estudiantes con tutorías.

Ahora, profundicemos su aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Investigar un artículo académico donde se utilice un estudio descriptivo y analizar su estructura. Esquematice su hallazgo.



2. Plantear un estudio descriptivo sobre un tema de interés, en donde se:

- Defina la pregunta de investigación.
- Establezca las variables.
- Determine el método de recolección de datos.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 15

La redacción de informes y síntesis de resultados, resulta ser un tema de singular importancia a la hora de comunicar datos. A continuación, el detalle.

Unidad 6: Errores estadísticos y aplicaciones

6.3 Redacción de informes y síntesis de resultados

6.3.1 Redacción de un informe estadístico

Un informe estadístico debe presentar los resultados de manera clara y organizada. Sus principales secciones incluyen:

1. **Introducción:** Presentación del problema y objetivos del estudio.
2. **Metodología:** Descripción del proceso de recolección y análisis de datos.
3. **Resultados:** Presentación de estadísticas y gráficos.
4. **Conclusiones:** Interpretación de los hallazgos y posibles recomendaciones.

Ejemplo de redacción en un informe:

El presente estudio analiza el impacto del tipo de estudio en el rendimiento académico en matemáticas. Se compararon dos grupos de estudiantes: aquellos que estudian de forma autónoma y aquellos que asisten a tutorías. Se recopiló información sobre sus promedios de calificaciones y se aplicaron herramientas de estadística descriptiva. Los resultados muestran que los estudiantes que asistieron a tutorías obtuvieron una media de calificaciones más alta (82.3) en comparación con aquellos que estudiaron de manera autónoma (75.4). Además,



la menor dispersión en los datos de los estudiantes con tutorías indica que la enseñanza asistida ayuda a mantener un rendimiento académico más consistente.

6.3.2 Síntesis y evaluación del proyecto de investigación descriptiva

Después de diseñar y analizar los datos en la semana 14, se debe elaborar una síntesis final que incluya:

- **Revisión de los resultados** y comparación con la pregunta de investigación.
- **Reflexión sobre las limitaciones del estudio.**
- **Sugerencias para futuras investigaciones.**

Ejemplo de conclusión del estudio

Los hallazgos del estudio indican que los estudiantes que asisten a tutorías tienen un mejor rendimiento académico en matemáticas en comparación con aquellos que estudian de manera autónoma. Sin embargo, este estudio no considera factores externos como la motivación, la calidad de la enseñanza y el entorno de aprendizaje. Se recomienda realizar estudios adicionales que incorporen estos factores para obtener una visión más integral del impacto de las tutorías en la educación secundaria.

Es tiempo de fortalecer su aprendizaje mediante su participación en las siguientes actividades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

1. Redactar un informe con base en el diseño planteado en la semana 14.
2. Organizar los datos y analizarlos utilizando medidas estadísticas.
3. Presentar un resumen con hallazgos importantes y sugerencias para futuras investigaciones.

Nota: por favor, complete las actividades en un cuaderno o documento Word.



4. Realice la última autoevaluación de la asignatura, no se quede con la duda, ¡Descubra cuánto conoce!

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



Semana 16

Actividades finales del bimestre

¡Ha llegado a la última semana antes de la segunda evaluación presencial!

Este es un momento muy importante para consolidar todo el conocimiento adquirido durante el segundo bimestre y asegurarse de que domina los conceptos fundamentales de la Estadística Descriptiva y su Didáctica. A lo largo de estas semanas, ha explorado, desde medidas de tendencia central y dispersión hasta correlación y regresión lineal, herramientas importantes para la investigación educativa.



La preparación para la evaluación no solo implica repasar fórmulas y conceptos, sino también comprender su aplicación en contextos reales. Aproveche al máximo este repaso y ponga a prueba sus conocimientos.

A continuación, se presenta un resumen de los temas abordados durante el segundo bimestre.



Tabla 23
Resumen segundo bimestre

Semana	Tema	Contenidos a estudiar
9	Definiciones básicas de probabilidad	Técnicas de conteo, permutaciones y combinaciones, probabilidad de un evento, relaciones básicas de probabilidad, Teorema de Bayes, aplicaciones de probabilidad en educación
10	Números índices – Definición y clasificación	Números índices simples y complejos.
11	Medidas Relativas y Representación Bivariada	Coeficiente de variación - CV, aplicación en análisis comparativo de grupos, importancia del CV, Tablas de contingencia, Interpretación de relaciones bivariadas, coeficiente de relación de Pearson
12	Distribución de frecuencias y representación gráfica	Tablas de frecuencia, histogramas, diagramas de barras, polígonos de frecuencia y diagramas de sectores.
13	Errores Estadísticos y Aplicaciones	Errores en estadística descriptiva, minimización de errores en el análisis de datos, casos prácticos: Detección y Corrección de Errores.
14	Diseño de una investigación educativa	Pasos para diseñar una investigación descriptiva, recolección de datos, aplicación del análisis estadístico.
15	Redacción de informes y síntesis de resultados	Redacción de un informe estadístico, síntesis y evaluación de un proyecto de investigación descriptiva

Nota: Jaramillo, F., 2025.

Recomendaciones para un Repaso Efectivo

Para optimizar su preparación y reforzar su comprensión, se sugiere seguir estas estrategias:

- 1. **Revisar materiales de estudio:** Vuelva a consultar los apuntes, ejercicios y resúmenes realizados durante el bimestre.
- 2. **Explorar recursos complementarios:** Refuerce los conocimientos con lecturas adicionales, videos explicativos y tutoriales.



3. **Practicar con nuevos ejercicios:** Resuelva problemas similares a los trabajados en clase, pero con datos diferentes.
4. **Colaborar con compañeros:** Intercambie ideas y discuta dudas en grupo para mejorar la comprensión de los temas.
5. **Evaluar el progreso:** Vuelva a contestar las preguntas de autoevaluación y reflexione sobre los errores para fortalecer el aprendizaje.





4. Autoevaluaciones

Autoevaluación 1

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	La estadística descriptiva se encarga de recopilar, organizar, resumir y presentar datos para facilitar su comprensión y análisis, sin hacer predicciones sobre poblaciones.
2	b	La estadística descriptiva se enfoca en resumir, organizar y representar datos sin realizar inferencias ni predicciones. Hacer predicciones es una característica de la estadística inferencial.
3	b	Una muestra es un subconjunto de la población seleccionada para análisis. En este caso, los 100 estudiantes representan una muestra de un grupo más grande (la población).
4	b	La escala ordinal clasifica los datos en un orden jerárquico (básico, medio, superior), pero sin indicar distancias exactas entre las categorías.
5	b	Los datos primarios son aquellos recopilados directamente de la fuente mediante encuestas, cuestionarios, experimentos u observaciones directas, mientras que los datos secundarios provienen de fuentes ya existentes.
6	variable	Una variable representa cualquier característica que puede medirse u observarse en los elementos de una población o muestra, como la edad, las calificaciones o el género.
7	I – b II – c III – a	<p>I. La temperatura promedio de una ciudad. Característica: b. Parámetro. La temperatura promedio es una medida que resume una característica de toda la población (la ciudad). Por lo tanto, es un parámetro.</p> <p>II. La edad de 200 estudiantes seleccionados al azar de una universidad. Característica: c. Muestra. Los 200 estudiantes representan un subconjunto de la población total de la universidad. Por lo tanto, es una muestra.</p> <p>III. Todas las calificaciones de los estudiantes de una escuela. Característica: a. Población. Aquí se incluyen todas las calificaciones de todos los estudiantes, es decir, se refiere a la población completa.</p>



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
8	falso	Los datos descriptivos solo resumen y describen características de un conjunto de datos, pero no permiten hacer inferencias o predicciones sobre tendencias futuras. Para hacer predicciones, se requiere el uso de técnicas de estadística inferencial.
9	verdadero	La estadística inferencial se basa en el análisis de muestras para hacer generalizaciones o inferencias sobre una población. Sin muestras, no es posible aplicar métodos inferenciales.
10	falso	Los datos primarios son aquellos que se recolectan directamente para un estudio específico. Los datos que han sido recolectados y publicados por otras fuentes se consideran datos secundarios.

[Ir a la autoevaluación](#)



Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	<p>Una tabla de distribución de frecuencias es una herramienta estadística que organiza los datos en categorías o intervalos (en el caso de datos numéricos) y muestra la frecuencia con la que ocurren en cada categoría. Esta tabla incluye:</p> <p>Categorías o intervalos: Los grupos en los que se clasifican los datos.</p> <p>Frecuencias: El número de veces que ocurre en cada categoría o intervalo.</p> <p>No es un gráfico, ni un método de inferencia, ni una técnica de muestreo, sino una forma de resumir y presentar datos de manera organizada.</p>
2	a	<p>El diagrama de barras es el gráfico más recomendado para representar datos categóricos, ya que permite visualizar de manera clara y sencilla la frecuencia o proporción de cada categoría. En este tipo de gráfico:</p> <p>Las categorías se representan en el eje horizontal (eje x).</p> <p>Las frecuencias o proporciones se representan en el eje vertical (eje y).</p> <p>Cada categoría tiene una barra cuya altura corresponde a su frecuencia.</p>
3	a	<p>La frecuencia acumulada es una medida que indica el número total de observaciones que caen dentro de una categoría o por debajo de un valor específico en un conjunto de datos. Se calcula sumando las frecuencias de todas las categorías o intervalos anteriores, incluyendo la actual.</p> <p>Es útil para analizar la distribución de los datos y determinar cuántas observaciones están por debajo de un cierto valor.</p> <p>No tiene relación con la media, la desviación estándar o la clasificación de datos en escalas nominales.</p>
4	b	<p>El histograma es el gráfico más adecuado para representar datos cuantitativos continuos. Este tipo de gráfico organiza los datos en intervalos (o "bins") y muestra la frecuencia de observaciones dentro de cada intervalo mediante barras.</p> <p>Las barras están unidas entre sí, lo que refleja la naturaleza continua de los datos.</p> <p>Es ideal para visualizar la distribución de los datos, como la tendencia central, la dispersión y la forma de la distribución.</p>
5	c	<p>En una tabla de distribución de frecuencias, las frecuencias relativas representan la proporción de cada categoría o intervalo con respecto al total de observaciones. Estas frecuencias se calculan dividiendo la frecuencia absoluta de cada categoría entre el total de datos.</p> <p>La suma de todas las frecuencias relativas debe ser igual a 1 (o 100 % si se expresan en porcentajes), ya que representan la totalidad de los datos.</p> <p>Si la suma no es igual a 1, significa que hubo un error en los cálculos o en la recopilación de los datos.</p>



Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
6	b	La frecuencia relativa en una tabla de distribución de frecuencias indica la proporción o el porcentaje del total de datos que corresponde a cada valor o intervalo. Se calcula dividiendo la frecuencia absoluta de cada categoría o intervalo entre el total de observaciones.
7	b	El histograma es el gráfico más adecuado para representar la distribución de calificaciones en intervalos de 10 puntos, ya que está diseñado específicamente para mostrar la distribución de datos cuantitativos continuos o agrupados en intervalos.
8	falso	En un histograma, las barras no están separadas, sino que están unidas entre sí. Esto se debe a que el histograma representa datos cuantitativos continuos o agrupados en intervalos, y la unión de las barras refleja la continuidad de los datos.
9	falso	Un diagrama de barras y un histograma no son equivalentes y no pueden usarse indistintamente. El diagrama de barras se utiliza para representar datos categóricos o discretos, mientras que el histograma se usa para datos cuantitativos continuos o agrupados en intervalos. Además, en un diagrama de barras, las barras están separadas, mientras que en un histograma están unidas.

	Calificación	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Relativa Acumulada
10	50	2	$2/12 = 0.1667$	2	0.1667
	60	2	$2/12 = 0.1667$	4	0.3333
	70	2	$2/12 = 0.1667$	6	0.5000
	80	2	$2/12 = 0.1667$	8	0.6667
	90	2	$2/12 = 0.1667$	10	0.8333
	100	2	$2/12 = 0.1667$	12	1.0000
	Total	12	1.0000		



[Ir a la autoevaluación](#)



Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	<p>Cuando hay valores extremos (también llamados outliers) en un conjunto de datos, la media puede verse afectada y no representar adecuadamente la tendencia central. En estos casos, se recomienda utilizar la mediana, ya que:</p> <p>La mediana es el valor que se encuentra en el centro de los datos cuando están ordenados de menor a mayor.</p> <p>No se ve influenciada por valores extremos, ya que solo depende de la posición central de los datos.</p>
2	b	<p>Las medidas de dispersión tienen como principal función cuantificar la variabilidad o dispersión de los datos en un conjunto. Estas medidas indican qué tan alejados están los valores entre sí o con respecto a una medida de tendencia central (como la media).</p>
3	b	<p>La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza. Por lo tanto, si la varianza es 16, la desviación estándar se calcula la raíz cuadrada de 16, que sería 4.</p>
4	b	<p>El coeficiente de variación (CV) mide la dispersión relativa de los datos en relación con la media, expresada en porcentaje.</p>
5	c	<p>La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza, lo que la hace más interpretable, ya que está en las mismas unidades que los datos originales.</p>
6	d	<p>El primer cuartil (Q1) es el valor que separa el 25% inferior a los datos del 75% superior.</p>
7	b	<p>La mediana es el valor que divide los datos en dos partes iguales: el 50% inferior y el 50% superior.</p>
8	a	<p>Los percentiles dividen los datos en 100 partes iguales, mientras que los cuartiles los dividen en 4 partes iguales (Q1, Q2, Q3).</p>
9	b	<p>La síntesis de información estadística busca resumir y presentar los datos de forma clara y fácil de interpretar.</p>
10	b	<p>Los gráficos permiten visualizar patrones, tendencias y relaciones en los datos, lo que facilita su comprensión.</p>

[Ir a la autoevaluación](#)



Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	La probabilidad mide la posibilidad de que ocurra un evento dentro de un conjunto de eventos posibles. Se expresa como un número entre 0 y 1.
2	b	Un experimento aleatorio es aquel cuyo resultado no puede predecirse con certeza. Lanzar un dado genera un resultado impredecible en cada intento.
3	a	La probabilidad de que un evento no ocurra se obtiene restando la probabilidad del evento a 1. En este caso, $1 - 0.8 = 0.2$.
4	b	Para eventos independientes, la probabilidad de la intersección se obtiene multiplicando las probabilidades individuales: $P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = 0.5 \times 0.2 = 0.1..$
5	a	Un espacio muestral es el conjunto de todos los resultados posibles de un experimento. En el caso de una moneda, los únicos resultados posibles son "Cara" y "Sello" .
6	$P(n,r) = \frac{n!}{(n-r)!}$	Se usa en contraseñas, códigos, torneos deportivos y cualquier situación donde el orden de los elementos influya. Ejemplo: Si tienes 5 libros y quieres ordenarlos en una repisa de 3 espacios, la cantidad de formas en que puedes hacerlo es: $P(5,3) = 5! / (5-3)! = 5! / 2! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 / 2 \times 1 = 60$.
7	Falso	En las combinaciones, el orden no importa, a diferencia de las permutaciones.
8	b	Se aplica el principio del producto: $5 \times 5 \times 5 = 125$ $5 \times 5 \times 5 = 125$.
9	verdadero	El teorema de Bayes actualiza la probabilidad de un evento usando información nueva.
10	0.04	Se multiplican las probabilidades: $0.05 \times 0.8 = 0.04$ $0.05 \times 0.8 = 0.04$.

Ir a la autoevaluación



Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	El coeficiente de variación es útil para analizar la dispersión relativa de los datos y permite comparaciones entre diferentes escalas de medida.
2	b	Un CV bajo indica que los valores están más agrupados en torno a la media, es decir, que hay menor dispersión relativa.
3	c	El diagrama de dispersión permite visualizar la relación entre dos variables numéricas y analizar tendencias o patrones.
4	c	Un coeficiente de correlación negativo indica que las variables se comportan de manera inversa: cuando una sube, la otra tiende a bajar.
5	a	Las tablas de contingencia se usan para organizar y analizar la relación entre variables categóricas.
6	Verdadero	La fórmula del CV lo expresa como un porcentaje, lo que permite comparaciones entre conjuntos de datos con distintas unidades de medida.
7	Verdadero	La regresión se usa para hacer predicciones basadas en la relación entre variables cuantitativas.
8	Falso	Un coeficiente de correlación de 0 indica que no hay relación lineal entre las variables.
9	Cuantitativas	Pearson mide la relación lineal entre dos variables numéricas y su dirección.
10	Positiva	(En una correlación positiva, ambas variables aumentan o disminuyen juntas).

[Ir a la autoevaluación](#)



Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Un error de medición ocurre cuando los datos recopilados no reflejan con precisión la realidad debido a problemas con los instrumentos, errores humanos o condiciones inadecuadas.
2	a	Los errores de redondeo surgen cuando los valores numéricos se aproximan para simplificarlos, lo que puede generar pequeñas diferencias que acumuladas afectan los resultados.
3	a	Un error de interpretación ocurre cuando se malentienden o aplican incorrectamente los resultados estadísticos, como asumir que una correlación implica causalidad sin considerar otros factores.
4	a	La precisión en la recolección de datos se mejora utilizando herramientas calibradas, verificando los valores y aplicando metodologías adecuadas para minimizar errores.
5	c	Muchas veces, los medios interpretan erróneamente los estudios y presentan correlaciones como si fueran relaciones de causa-efecto, lo que puede llevar a conclusiones incorrectas.
6	falso	También pueden ser causados por errores humanos y condiciones inadecuadas durante la recolección de datos.
7	verdadero	Aunque un solo redondeo puede parecer insignificante, si se repite en varios cálculos, puede generar desviaciones importantes en los resultados.
8	verdadero	Un diseño adecuado permite estructurar mejor la recolección y el análisis de datos, minimizando sesgos y errores en la interpretación.
9	<i>causalidad</i>	La correlación solo indica que dos variables están relacionadas, pero no implica que una cause cambios en la otra.
10	<i>calibrados</i>	Los instrumentos calibrados garantizan mediciones más precisas, reduciendo la posibilidad de errores en los datos recopilados.

[Ir a la autoevaluación](#)





5. Glosario

Glosario

No.	Término	Definición
1	Análisis de datos	Proceso de recopilación, organización e interpretación de datos para extraer información útil.
2	Aprendizaje basado en proyectos	Metodología en la que los estudiantes aprenden a través de la investigación y resolución de problemas reales.
3	Autoevaluación	Proceso en el que los estudiantes valoran su propio aprendizaje para identificar fortalezas y Áreas de mejora.
4	Coefficiente de variación	Medida de dispersión que expresa la variabilidad relativa de un conjunto de datos en términos porcentuales.
5	Correlación	Medida estadística que indica el grado de relación entre dos variables.
6	Cuartiles	Medidas de posición que dividen un conjunto de datos en cuatro partes iguales.
7	Datos agrupados	Datos organizados en intervalos o clases para su análisis.
8	Datos no agrupados	Datos presentados en su forma original sin clasificación en intervalos.
9	Datos primarios	Información recolectada directamente de la fuente mediante encuestas, experimentos u observaciones.
10	Datos secundarios	Información obtenida de fuentes preexistentes, como investigaciones previas o bases de datos.
11	Desviación estándar	Medida de dispersión que indica cuánto se alejan los datos de la media.
12	Diagrama de dispersión	Gráfico que muestra la relación entre dos variables mediante puntos en un plano cartesiano.
13	Distribución de frecuencias	Organización de los datos en categorías con el número de veces que cada valor ocurre.



No.	Término	Definición
14	Errores de muestreo	Diferencias entre los resultados obtenidos en una muestra y los valores reales de la población debido al azar.
15	Espacio muestral	Conjunto de todos los posibles resultados de un experimento aleatorio.
16	Estadística descriptiva	Rama de la estadística que describe y resume datos mediante tablas, gráficos y medidas numéricas.
17	Estadística inferencial	Rama de la estadística que permite hacer generalizaciones sobre una población a partir de una muestra.
18	Estadístico	Valor calculado a partir de una muestra para estimar un parámetro poblacional.
19	Experimento aleatorio	Situación en la que el resultado no se puede predecir con certeza de antemano.
20	Frecuencia absoluta	Número de veces que un valor aparece en un conjunto de datos.
21	Frecuencia acumulada	Suma de las frecuencias absolutas hasta un determinado valor.
22	Frecuencia relativa	Proporción de un valor respecto al total de datos, expresada como porcentaje.
23	Gráficos estadísticos	Representaciones visuales de datos, como diagramas de barras, histogramas y gráficos circulares.
24	Histograma	Gráfico de barras utilizado para representar distribuciones de frecuencias de datos continuos.
25	Inferencia estadística	Proceso de sacar conclusiones sobre una población basándose en una muestra.
26	Intervalo de clase	Rango de valores en el que se agrupan los datos en una distribución de frecuencias.
27	Intervalo de confianza	Rango de valores dentro del cual se espera que se encuentre un parámetro poblacional con una cierta probabilidad.
28	Índice de variación	Medida que muestra el cambio relativo de una variable en el tiempo o entre grupos.
29	Media aritmética	Promedio de un conjunto de datos, obtenido al sumar todos los valores y dividir entre el número de observaciones.



No.	Término	Definición
30	Mediana	Valor central de un conjunto de datos ordenados.
31	Medidas de dispersión	Indicadores que muestran la variabilidad o dispersión de un conjunto de datos (ej. varianza, desviación estándar).
32	Medidas de tendencia central	Valores que representan el centro de un conjunto de datos (media, mediana, moda).
33	Moda	Valor que aparece con mayor frecuencia en un conjunto de datos.
34	Muestra	Subconjunto de una población utilizado para hacer inferencias sobre la totalidad de los elementos.
35	Nivel de significación	Probabilidad de rechazar una hipótesis nula cuando es verdadera, generalmente expresada como un porcentaje.
36	Percentiles	Medidas de posición que dividen un conjunto de datos en 100 partes iguales.
37	Población	Conjunto total de elementos sobre los que se desea hacer un estudio.
38	Probabilidad	Medida de la posibilidad de ocurrencia de un evento, expresada entre 0 y 1.
39	Rango	Diferencia entre el valor máximo y el mínimo de un conjunto de datos.
40	Sesgo	Distorsión en la recolección, análisis o interpretación de datos que afecta la validez de un estudio.
41	Técnicas de recolección de datos	Métodos utilizados para obtener información, como encuestas, observación y experimentos.
42	Teorema de Bayes	Principio que permite actualizar la probabilidad de un evento en función de nueva información, utilizando la regla $P(A B) = [P(B A) * P(A)] / P(B)$.
43	Variable cualitativa	Variable que describe categorías o atributos, como género o tipo de enseñanza.
44	Variable cuantitativa	Variable que representa valores numéricos, como edad o calificaciones.



No.	Término	Definición
45	Variable dicotómica	Variable cualitativa que solo puede tomar dos valores, como 'sí' o 'no'.
46	Variable dependiente	Variable cuyo valor depende de otra variable en un estudio.
47	Variable independiente	Variable que se manipula en un estudio para observar su efecto en otra variable.





6. Referencias bibliográficas

Dr. Eureka. (2022, 1 de mayo). *Escalas de medición: nominal y ordinal*. YouTube. <https://youtu.be/RVItKIGrol8>

Excel Total. (2021, 11 de octubre). *Cómo crear un gráfico en Excel*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=bYDw7YQRFDU>

Gil Flores, J. (2003). La estadística en la investigación educativa. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/45052/1/La%20estadistica%20en%20la%20investigacion%20educativa.pdf>

Ige Darwin. (2019, 13 de junio). *Medidas de dispersión (d. media, varianza, d. típica, coeficiente de variación) - datos agrupados*. Youtube. <https://youtu.be/AbN977Xd96k>

Jaramillo-Serrano, F.; Sánchez-Rodríguez, A.; Hernando-Gómez, A. (2023). Mensajería instantánea para humanizar el aprendizaje en línea: lecciones aprendidas con el uso de WhatsApp en un contexto de educación superior. *Campus Virtuales*, 12(1), 181-191. <https://doi.org/10.54988/cv.2023.1.1218>

Matemáticas con Grajeda. (2024, 18 de marzo). *Probabilidad. Lo más básico que debes saber*. Youtube. <https://youtu.be/pSZtuGBhOTA>

Matemáticas Profe Alex. (2024, 20 de noviembre). *Medidas de Tendencia Central media, mediana y moda, ejercicios*. Youtube. <https://youtu.be/pkup5Rfhkdg?list=PLeySRPnY35dFkzBgIeLJ5WVfbGdkmCik5>



- Mayorga-Ponce , R. B., Reyes-Torres, S. B., Baltazar-Téllez , R. M., & Martínez-Alamilla , A. (2021). Medidas de Dispersión. *Educación Y Salud Boletín Científico Instituto De Ciencias De La Salud Universidad Autónoma Del Estado De Hidalgo*, 9(18), 77-79. <https://doi.org/10.29057/icsa.v9i18.7115>
- Minero Alejandro, G. (2019). Uso de encuestas preliminares en la plataforma educativa para la creación de perfiles de estudiantes en las primeras semanas de docencia. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, (14), 127–147. <https://doi.org/10.51302/tce.2019.337>
- Rodriguez Alveal, F. E., Maldonado Fuentes, A. C., & Sandoval Rubilar, P. R. (2016). Comprensión de las medidas de tendencia central: un estudio comparativo en estudiantes de pedagogía en matemática en dos instituciones formadoras chilenas. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, 21(3), 929-952.
- Rodríguez, P. (2019, 5 de noviembre). *Medidas de posición: Mediana, Cuartiles, Deciles y Percentiles*. YouTube. <https://youtu.be/sylKeYvCBU0>
- SPC Consulting Group . (2023, 2 de agosto). *¿Qué es el Diagrama de Dispersión?* Youtube. https://youtu.be/pb_bONkylaU
- Triola, M. F. (2018). *Estadística* (12.^a ed.). México: Pearson Hispanoamérica. ISBN: 978-607-32-4378-0

