

5.1 Técnicas de análisis estadístico para datos cuantitativos

- **¿Qué es la estadística descriptiva?**
- La **estadística descriptiva** es la parte de la estadística que nos ayuda a **ordenar, resumir y entender** un grupo de datos.
- Si tenemos mucha información, la estadística descriptiva nos ayuda a **hacerla más clara**.

Por ejemplo:

- Si preguntamos a 20 empleados cuánto califican la comunicación interna, en lugar de leer una por una todas las respuestas, la estadística descriptiva nos ayuda a decir:
 - **Cuál fue el promedio**
 - **Cuál fue la calificación más repetida**
 - **Qué tan dispersas estuvieron las respuestas**
 - **Cómo se ven esos datos en una tabla o gráfica**
- **La idea es:**
No busca explicar por qué pasa algo, primero busca **mostrar y resumir lo que pasó** en los datos.
- **LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA TOMA MUCHOS DATOS Y LOS CONVIERTE EN INFORMACIÓN MÁS FÁCIL DE LEER Y EXPLICAR.**

a) Medidas de tendencia central

- ¿Qué son las medidas de tendencia central?
- Las medidas de tendencia central sirven para identificar **el valor más representativo o más típico** dentro de un conjunto de datos.
- Nos ayudan a responder preguntas como:
 - ¿Cuál es el promedio general?
 - ¿Cuál es el valor que queda al centro?
 - ¿Cuál es el valor que más se repite?
- Ayudan a resumir muchos datos en un solo valor de referencia.

¿Para qué sirven en consultoría?

- En consultoría, las medidas de tendencia central permiten resumir información numérica de forma rápida para entender mejor una situación.
- Por ejemplo, ayudan a conocer:
 - El promedio de satisfacción del personal
 - La calificación promedio de un servicio
 - La antigüedad promedio de los empleados
 - El número más frecuente de quejas en un proceso
 - El nivel típico de cumplimiento en un área
- SIRVEN PARA TENER UNA PRIMERA LECTURA GENERAL DE LOS DATOS.

Principales medidas de tendencia central

- Las principales medidas de tendencia central son:
- **Media**
Es el promedio de los datos
- **Mediana**
Es el valor que queda al centro cuando los datos se ordenan
- **Moda**
Es el valor que más se repite

MEDIA O PROMEDIO

- La media se obtiene al sumar todos los valores y dividir el resultado entre el número total de datos.
- **Fórmula sencilla:**
Media = suma de valores / número de datos
- La media es útil cuando queremos obtener un valor general de referencia.
- **Proceso manual para obtener la media**
 - **Paso 1.** Reúne todos los datos
 - **Paso 2.** Súmalos
 - **Paso 3.** Cuenta cuántos datos tienes
 - **Paso 4.** Divide la suma total entre el número de datos

- **Ejemplo simple:**

- Datos: 8, 7, 9, 6, 10
Suma = 40
- Número de datos = 5
Media = $40 / 5 = 8$

- **Ejemplo aplicado a consultoría**

- Una consultora aplica una encuesta de satisfacción interna a 5 colaboradores sobre la claridad de instrucciones del jefe, usando escala de 1 a 10.
- Resultados:
6, 8, 7, 9, 5
- **Cálculo:**
 $6 + 8 + 7 + 9 + 5 = 35$
 $35 / 5 = 7$
- **Interpretación:**
En promedio, la claridad de instrucciones fue evaluada con **7 puntos**.
- **¿Qué le dice esto al consultor?**
Que el nivel general es aceptable, pero todavía hay margen de mejora.

MEDIANA

- La mediana es el valor que queda en medio cuando los datos se ordenan de menor a mayor.
- La mediana muestra el punto central del grupo.
- **Idea clave:**
No busca el promedio, sino el valor central.
- **Proceso manual para obtener la mediana**
- **Paso 1.** Ordena los datos de menor a mayor
- **Paso 2.** Ubica el dato que queda en medio
- Si hay número impar de datos, se toma el valor central
Si hay número par de datos, se promedian los dos valores centrales

- **Ejemplo:**

- Datos: 4, 8, 6, 10, 7
Ordenados: 4, 6, 7, 8, 10
Mediana = 7

- **Ejemplo aplicado a consultoría**

- Una empresa desea conocer el tiempo, en días, que tarda en resolverse una solicitud interna.

- Datos:
2, 3, 4, 4, 15

- Ordenados:
2, 3, 4, 4, 15

- **Mediana = 4**

- **Interpretación:**

El tiempo central de resolución es de **4 días**.

- **¿Por qué es útil aquí?**

Porque aunque existe un caso extremo de 15 días, la mediana muestra mejor el comportamiento típico del proceso.

MODA

- La moda es el valor que más se repite en un conjunto de datos.
- Nos ayuda a identificar la respuesta o situación más frecuente.
- **Idea clave:**
La moda muestra lo más común.

- **Proceso manual para obtener la moda**

- **Paso 1.** Revisa todos los datos
Paso 2. Cuenta cuántas veces aparece cada valor
Paso 3. Identifica cuál se repite más

- **Ejemplo:**

- Datos: 3, 4, 4, 5, 6, 4, 7
Moda = 4

- **Ejemplo aplicado a consultoría**

- Una consultora analiza el principal motivo de queja reportado por clientes en una semana.
- Registros codificados:
1 atención lenta
2 errores en pedido
3 mala actitud
- Datos obtenidos:
1, 2, 1, 1, 3, 2, 1
- **Moda = 1**
- **Interpretación:**
El motivo de queja más frecuente es **atención lenta**.
- **¿Qué le dice esto al consultor?**
Que ese problema merece atención prioritaria porque es el que más se repite.

- **Excel o google Sheets:**
=PROMEDIO() o =AVERAGE()
=MEDIANA() o =MEDIAN()
=MODA() o =MODE()

Sitios gratuitos:

- Calculator Soup
<https://www.calculatorsoup.com/calculators/statistics/mean-median-mode.php>
- RapidTables
<https://www.rapidtables.com/calc/math/average-calculator.html>
- Symbolab
<https://www.symbolab.com/solver/statistics-calculator>
- Wolfram Alpha
<https://www.wolframalpha.com/>

- **Prompt sugerido para apoyar el análisis con IA**
- Puedes usar un prompt como este:
- “Actúa como analista de datos para consultoría organizacional. Tengo una lista de datos numéricos sobre [tema]. Ayúdame a identificar la media, la mediana y la moda, explícamelas con palabras sencillas y redacta una interpretación breve aplicada al contexto organizacional.”

b) Medidas de dispersión

- ¿Qué son las medidas de dispersión?
- Las medidas de dispersión sirven para conocer **qué tanto se alejan o qué tan separados están los datos entre sí.**
- No solo importa saber el promedio, también importa saber si los datos están **muy juntos o muy dispersos.**
- Por ejemplo, dos áreas pueden tener el mismo promedio de satisfacción, pero en una todos opinan parecido y en otra hay opiniones muy divididas.
- **LAS MEDIDAS DE DISPERSIÓN NOS DICEN QUÉ TANTA VARIACIÓN EXISTE EN LOS DATOS.**

¿Para qué sirven en consultoría?

- En consultoría, las medidas de dispersión ayudan a detectar si un resultado es:
 - Estable
 - Variable
 - Consistente
- Muy desigual entre personas, áreas o sucursales
- Sirven para preguntas como:
 - ¿Todos evaluaron parecido o hubo respuestas muy distintas?
 - ¿El problema se presenta de forma uniforme o no?
 - ¿Hay mucha diferencia entre los casos analizados?

- Las principales medidas de dispersión son:
 - **Rango**
Diferencia entre el valor más alto y el más bajo
 - **Varianza**
Mide qué tanto se alejan los datos respecto a la media
 - **Desviación estándar**
Indica, en promedio, qué tan lejos están los datos de la media

Rango

- El rango es la medida más sencilla de dispersión.
- Se obtiene restando:
valor máximo – valor mínimo
- **Proceso simple:**
 - Paso 1. Identifica el dato más alto
 - Paso 2. Identifica el dato más bajo
 - Paso 3. Resta ambos valores

- **Ejemplo:**

Datos: 4, 5, 6, 8, 10

Rango = $10 - 4 = 6$

- **Ejemplo aplicado a consultoría**

- Una consultora evalúa el tiempo de respuesta a solicitudes internas en días.

- Datos:

2, 3, 5, 6, 9

- **Rango = $9 - 2 = 7$**

- **Interpretación:**

Existe una diferencia de 7 días entre el caso más rápido y el más tardado.

- **¿Qué le dice esto al consultor?**

Que el proceso no está respondiendo de forma uniforme.

Varianza

- La varianza muestra qué tanto se alejan los datos de la media.
- Es una medida más técnica, por eso en cursos prácticos lo importante no siempre es calcularla a mano, sino **entender qué indica.**
- **Idea sencilla:**
Si la varianza es baja, los datos están más agrupados
Si la varianza es alta, los datos están más dispersos

- **Proceso sencillo para entender la varianza**

- Paso 1. Calcula la media
- Paso 2. Observa cuánto se aleja cada dato de esa media
- Paso 3. Si las diferencias son pequeñas, la varianza será baja
- Paso 4. Si las diferencias son grandes, la varianza será alta

Ejemplo aplicado a consultoría

- Supón que una empresa mide el nivel de cumplimiento de procesos en dos equipos.
- **Equipo A:** 8, 8, 9, 8, 9
Equipo B: 4, 10, 6, 9, 3
- Ambos pueden tener promedios cercanos, pero el **Equipo A** tiene respuestas más similares y el **Equipo B** más dispersas.
- **Interpretación:**
El Equipo A muestra mayor consistencia
El Equipo B presenta mayor variabilidad
- Aquí la varianza sería mayor en el Equipo B.

Desviación estándar

- La desviación estándar se entiende mejor que la varianza porque expresa, en promedio, **qué tanto se alejan los datos de la media.**
- Nos dice si los datos están cerca del promedio o muy lejos de él.
- **Análisis clave:**
Desviación estándar baja = datos parecidos
Desviación estándar alta = datos muy distintos entre sí

Ejemplo aplicado a consultoría

- Una consultora aplica una escala de satisfacción de 1 a 10 en dos sucursales.
- **Sucursal A:** 7, 7, 8, 7, 8
Sucursal B: 3, 9, 6, 10, 4
- En la sucursal A las respuestas son más parecidas entre sí, por lo tanto la desviación estándar será menor.
En la sucursal B las respuestas están más separadas, por lo tanto la desviación estándar será mayor.
- **Interpretación:**
La sucursal A muestra una percepción más uniforme
La sucursal B muestra opiniones más divididas

- **Excel o google Sheets:**

=MAX() y =MIN() → para calcular el rango

=VAR.P() o =VAR.S() → varianza

=DESVEST.P() o =STDEV.P() → desviación estándar

- **Sitios gratuitos:**

- Calculator Soup

<https://www.calculatorsoup.com/calculators/statistics/standard-deviation-calculator.php>

- • RapidTables

<https://www.rapidtables.com/calc/math/standard-deviation-calculator.html>

- • Symbolab

<https://www.symbolab.com/solver/statistics-calculator>

- • Wolfram Alpha

<https://www.wolframalpha.com/>

- **Prompt sugerido para apoyar el análisis con IA**

- Puedes usar un prompt como este:

- “Actúa como analista de datos para consultoría organizacional. Tengo una lista de datos numéricos sobre [tema]. Ayúdame a calcular el rango, la varianza y la desviación estándar, redacta una interpretación breve aplicada al contexto.”

c) Distribución de frecuencias y representaciones gráficas

- **¿Qué es una distribución de frecuencias?**
- La distribución de frecuencias es una forma de **ordenar y contar cuántas veces aparece cada dato o cada respuesta.**
- Nos ayuda a ver **qué respuestas aparecen más, cuáles menos y cómo se comporta el conjunto de datos.**
- **Idea clave:**
Antes de interpretar, primero conviene contar y ordenar.

- **¿Para qué sirve en consultoría?**
- En consultoría, la distribución de frecuencias sirve para:
- Identificar respuestas más comunes
- Detectar concentraciones o repeticiones
- Observar comportamientos generales
- Organizar la información antes de graficarla
- Tener una lectura inicial rápida de los resultados
- **Por ejemplo, ayuda a responder preguntas como:**
 - ¿Cuántos empleados evaluaron con 8?
 - ¿Cuál nivel de satisfacción fue el más frecuente?
 - ¿Qué problema apareció más veces?

- **Proceso sencillo para construir una frecuencia**

- **Paso 1.** Reúne todos los datos
- Paso 2.** Identifica los valores o categorías que aparecen
- Paso 3.** Cuenta cuántas veces aparece cada uno
- Paso 4.** Registra esa información en una tabla
- Paso 5.** Si quieres, conviértela en porcentaje
- Paso 6.** Usa esa tabla como base para hacer una gráfica

¿Para qué sirven las gráficas?

- Las gráficas sirven para **mostrar visualmente el comportamiento de los datos.**
- **Ayudan a:**
 - Entender resultados más rápido
 - Comparar categorías
 - Detectar diferencias
 - Presentar hallazgos de forma más clara
 - Comunicar mejor los resultados al cliente o grupo
- **Idea clave:**
 - Una buena gráfica no sustituye el análisis, pero sí lo facilita mucho.

- **Tipos de gráficas más comunes**
- Las más utilizadas en este nivel son:
 - **Diagrama de barras**
 - Histograma**
 - Gráfico de pastel**
 - Diagrama de caja**

- **Tabla de frecuencias y gráficas con Excel:**
- <https://www.youtube.com/watch?v=CmSZwmoGnJY>
- **Tipos de gráficos minitab**
- <https://www.youtube.com/watch?v=6aSFNRlz688>
- **Gráficos SPSS**
- <https://www.youtube.com/watch?v=mSl9QN-mR4A>

- **Prompt para IA**
- “Actúa como analista de datos para consultoría organizacional. Tengo estos datos: [pegar datos]. Ayúdame a construir una tabla de frecuencias, identificar cuál es la categoría o rango más frecuente y sugerir qué tipo de gráfica conviene usar para presentar el resultado de manera clara.”

Sitios gratuitos (tabla de frecuencia y gráficas)

- **Meta-Chart**<https://www.meta-chart.com/>
- Permite crear gráficas de barras, pastel e histogramas pegando datos manualmente.
- **ChartGo**<https://www.chartgo.com/>
- Muy sencillo para generar gráficas rápidas (barras, líneas, pastel) sin registro.
- **Datawrapper**<https://www.datawrapper.de/>
- Más visual y profesional. Permite subir datos y generar gráficas listas para presentación.
- **StatCrunch**<https://www.statcrunch.com/>
- Permite hacer tablas de frecuencia, histogramas y análisis estadístico básico (algunas funciones pueden requerir acceso institucional).
- **GeoGebra**<https://www.geogebra.org/>
- Tiene herramientas para crear tablas, histogramas y análisis básico de datos.

5.1.2 Estadística inferencial

- La **estadística inferencial** es la parte de la estadística que se usa para **sacar conclusiones a partir de una muestra**.
- Dicho de forma sencilla:
Si no podemos estudiar a toda la población, analizamos una parte de ella y con base en eso hacemos una interpretación más amplia.
- Por ejemplo, si una empresa tiene 300 empleados, pero solo encuestamos a 60, la estadística inferencial nos ayuda a revisar si lo que encontramos en esos 60 casos puede decirnos algo importante sobre el grupo completo.
- **Idea clave:**
La estadística descriptiva resume datos; la inferencial ayuda a **comparar, relacionar e interpretar si las diferencias observadas son importantes o no**.

a) Pruebas de hipótesis

- Antes de elegir una prueba, hazte estas tres preguntas:
- **1. ¿Qué quiero comparar o relacionar?**
Si quiero comparar grupos, voy por t o ANOVA.
Si quiero relacionar categorías, voy por Chi-cuadrada.
- **2. ¿Mis datos son numéricos o categóricos?**
Numéricos: calificaciones, tiempos, niveles, puntajes
Categóricos: área, turno, sexo, tipo de contrato, nivel alto/medio/bajo
- **3. ¿Cuántos grupos tengo?**
Dos grupos = t de Student
Tres o más grupos = ANOVA
Dos variables categóricas = Chi-cuadrada

¿Cómo se hace la prueba t de Student?

- La prueba t se hace cuando quieres comparar el promedio de **dos grupos**.
- **Proceso sencillo**
- **Paso 1.** Define la variable que vas a comparar
Ejemplo: satisfacción laboral
- **Paso 2.** Define los dos grupos
Ejemplo: área administrativa y área operativa
- **Paso 3.** Reúne los datos numéricos de cada grupo
Ejemplo: calificaciones de satisfacción de cada persona
- **Paso 4.** Calcula el promedio de cada grupo
Esto ya te da una idea inicial
- **Paso 5.** Aplica la prueba t en una herramienta digital
La prueba te dirá si la diferencia entre ambos promedios parece importante o no
- **Paso 6.** Interpreta el resultado
Si la diferencia es significativa, puedes decir que ambos grupos presentan comportamientos distintos

EJEMPLO:

- **Ejemplo de t de Student en consultoría**
 - Una consultora quiere saber si hay diferencia en la satisfacción laboral entre dos áreas.
 - **Grupo 1: Administración**
8, 7, 8, 9, 7
 - **Grupo 2: Operaciones**
5, 6, 7, 5, 6
 - **Qué hacer**
 - Primero calculas el promedio de cada grupo. Después aplicas la prueba t.
 - **Qué buscas**
 - Saber si la diferencia entre ambos promedios es suficientemente clara como para decir que las dos áreas no están evaluando igual.
 - **Interpretación sencilla**
 - Si sí hay diferencia significativa, entonces la satisfacción no se comporta igual en ambas áreas y eso merece análisis organizacional.
- **¿Cómo hacerlo fácil en Excel?**
 - En un nivel práctico, puedes organizar así:
 - **Columna A:** datos del grupo 1
Columna B: datos del grupo 2
 - Luego puedes usar una función estadística o apoyarte en un complemento de análisis de datos.
 - **Explicación didáctica**
 - Aunque la herramienta haga el cálculo, tú debes entender la lógica: estás comparando dos promedios para ver si realmente parecen distintos.
 - **Regla fácil para recordar**
 - **Dos grupos = prueba t**
 - https://www.youtube.com/watch?v=YjPRgbp_h_5Y

¿Cómo se hace ANOVA?

- ANOVA se hace cuando quieres comparar el promedio de **tres o más grupos**.
- **Proceso sencillo**
- **Paso 1.** Define la variable numérica que vas a analizar
Ejemplo: satisfacción con el liderazgo
- **Paso 2.** Define los grupos a comparar
Ejemplo: sucursal A, sucursal B y sucursal C
- **Paso 3.** Reúne los datos numéricos de cada grupo
- **Paso 4.** Calcula los promedios de cada grupo
Esto te ayuda a visualizar posibles diferencias
- **Paso 5.** Aplica ANOVA en una herramienta digital
- **Paso 6.** Interpreta si las diferencias entre grupos parecen importantes o no

Ejemplo de ANOVA en consultoría

- Una consultora quiere comparar la satisfacción del personal en tres sucursales.
- **Sucursal A**
8, 8, 7, 9, 8
- **Sucursal B**
6, 7, 6, 7, 6
- **Sucursal C**
5, 4, 6, 5, 4
- **Qué harías**
- Calculas el promedio de cada sucursal.
Después aplicas ANOVA.

- **Qué buscas**
- Saber si las diferencias entre las tres sucursales son suficientemente claras como para afirmar que no todas están funcionando igual.
- **Interpretación sencilla**
- Si ANOVA muestra diferencia significativa, entonces al menos una sucursal se comporta distinto de las otras.
- <https://www.youtube.com/watch?v=WHh4V7vdqWw>

¿Cómo se hace Chi-cuadrada?

- Chi-cuadrada se usa cuando quieres revisar si existe relación entre **dos variables categóricas**.
- **Proceso sencillo**
- **Paso 1.** Define las dos variables categóricas
Ejemplo: área de trabajo y nivel de satisfacción
- **Paso 2.** Organiza la información en una tabla de contingencia
Es decir, una tabla cruzada

- **Paso 3.** Cuenta cuántos casos hay en cada combinación
Ejemplo: cuántos de Operaciones tienen satisfacción alta, media o baja
- **Paso 4.** Aplica la prueba Chi-cuadrada en una herramienta digital
- **Paso 5.** Interpreta si ambas variables parecen estar relacionadas o no

Ejemplo de Chi-cuadrada en consultoría

- Una consultora quiere saber si el área de trabajo se relaciona con el nivel de satisfacción.
- **Variables**
- **Área:** Administración, Operaciones, Ventas
Satisfacción: Alta, Media, Baja

Tabla ejemplo

Área	Alta	Media	Baja
Administración	8	3	1
Operaciones	2	5	6
Ventas	4	4	2

- **Qué harías**

- Construyes esta tabla con frecuencias.
Después aplicas Chi-cuadrada.

<https://www.youtube.com/watch?v=4Q9VR5ug2bQ>

- **Qué buscas**

- Saber si la satisfacción parece depender del área o si ambas variables están distribuidas sin relación clara.

- **Interpretación sencilla**

- Si sí hay relación significativa, entonces el área de trabajo parece influir en cómo se distribuye la satisfacción.
- Chi-cuadrada no compara promedios.
Chi-cuadrada compara **frecuencias en categorías**.

- **Explicación**

- No pregunta “qué grupo tiene mayor promedio”, sino:
“¿estas dos variables categóricas parecen estar relacionadas?”