



PERÚ

Ministerio
de Salud



DRA. PAOLA VILLAVERDE

| Nutricionista Epidemióloga

Redacción de Métodos: variables y análisis estadístico

Al finalizar la sesión el participante será capaz de diferenciar variables y sus tipos y la operacionalización de las mismas. Además, identificar tipos de pruebas a cuerdo a las variables seleccionadas

TEMARIO

- Concepto de las variables en investigación
- Clasificación de las variables
- Operacionalización de variables
- Escala de medición
- Análisis estadístico: introducción general
- Estadística descriptiva
- Estadística inferencial
- Selección de pruebas estadísticas según tipo de variable
- Errores comunes y buenas prácticas

¿QUÉ ES UNA VARIABLE?

- En toda investigación, las variables son el eje central del planteamiento del problema, porque permiten medir, comparar y analizar fenómenos.

 Definición según Sampieri (2022):
“Una variable es una propiedad que puede adquirir distintos valores en un conjunto de sujetos o fenómenos.”

- Sin variables, no hay hipótesis ni análisis posibles.

Ejemplos:

- Nivel de glucosa en sangre (mg/dL)
- Presión arterial (mmHg)
- Satisfacción del paciente (escala 1–10)
- Adherencia al tratamiento (porcentaje de cumplimiento)

CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

Por su naturaleza

- **Cuantitativas:** se expresan en números. Ejemplo: edad, peso, glucosa.
- **Cualitativas:** describen categorías o cualidades. Ejemplo: sexo, grupo sanguíneo, tipo de dieta.

Por su uso en el diseño y análisis

- **Independiente:** causa o factor explicativo. Ejemplo: tipo de intervención educativa.
- **Dependiente:** efecto o resultado medido. Ejemplo: nivel de conocimiento post-intervención.
- **Interviniente:** influye indirectamente. Ejemplo: nivel socioeconómico, motivación.

Por su escala de medición

- Nominal, Ordinal, Intervalo y Razón.

CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

Criterio	Tipo de variable	Ejemplo	Tipo de análisis aplicable
Por su naturaleza	Cuantitativas (expresan cantidad)	Edad, peso, glicemia	Media, DE, correlación, regresión
	Cualitativas (expresan categorías)	Sexo, grupo sanguíneo, estado civil	Frecuencias, porcentajes, chi-cuadrado
Por su uso en el análisis y diseño	Independiente (causa o factor)	Tipo de tratamiento	ANOVA, t de Student, regresión
	Dependiente (efecto o resultado)	Nivel de glucosa postratamiento	t de Student, correlaciones
	Interviniente	Adherencia al tratamiento	Modelos de regresión múltiple
Por su escala de medición	Nominal	Sexo, tipo de sangre	Frecuencias, porcentajes
	Ordinal	Nivel de satisfacción (bajo, medio, alto)	Mediana, rangos, Mann–Whitney
	De intervalo	Temperatura en °C	Media, DE, Pearson
	De razón	Peso, edad, ingresos	ANOVA, regresión, proporciones

Operacionalización de las variables

Definición CONCEPTUAL: Se refiere a cómo teóricamente se debe entender la variable, según la convención de la comunidad científica o biomédica. Permite la comprensión del fenómeno.

Por ejemplo, la edad es el tiempo desde que se nace hasta el momento actual.

Definición OPERACIONAL: Establece las normas, criterios y procedimientos que seguirá el investigador para medir las variables.

Por ejemplo, se usará el IMC para evaluar el estado nutricional, indicándose los puntos de corte indicado por la OMS.

Tabla de variables en el protocolo

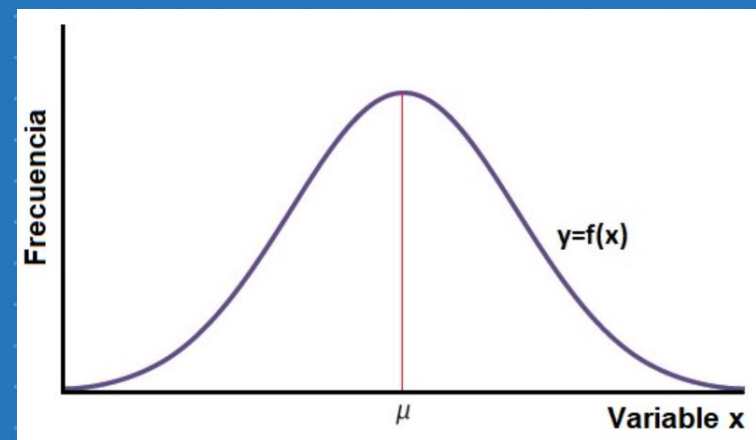
Nombre	Definición conceptual	Definición operativa	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición	Fuentes de información
Diabetes	Enfermedad metabólica caracterizada por la presencia de hiperglicemia como resultado de defectos en la acción de la insulina, de su secreción o ambos	Glucosa >126mg/dL en ayunas	1=Diabético 0= No diabético	Categórica	Nominal	Análisis de glucosa en ayunas (glucosa oxidasa)
Diabetes	Enfermedad metabólica caracterizada por la presencia de hiperglicemia como resultado de defectos en la acción de la insulina, de su secreción o ambos	Autoreporte del encuestado sobre diagnóstico personal de la enfermedad	1= Si 0= No	Categórica	Nominal	Cuestionario

Introducción al análisis estadístico

- **Estadística descriptiva:** resume los datos.
- **Estadística inferencial:** permite generalizar a la población.
-  **Ejemplo:**
 - Descriptivo: “El 60% de los pacientes logró control glucémico.”
 - Inferencial: “Existe una diferencia significativa en HbA1c entre hombres y mujeres ($p < 0.05$).”
-  **Importante:**
El análisis debe planificarse **desde el diseño metodológico**.
No se puede analizar correctamente lo que no se midió bien.

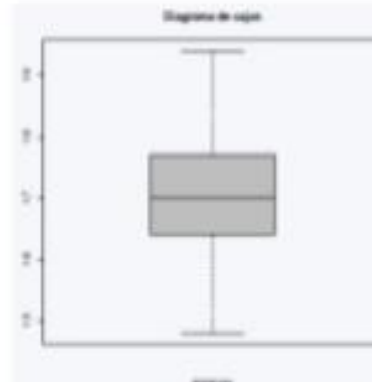
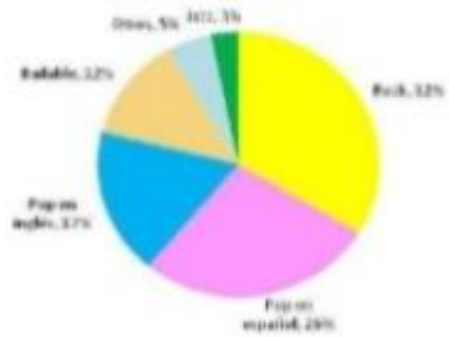
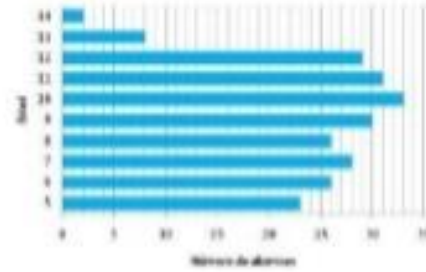
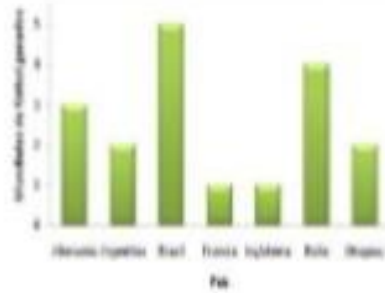
Estadística descriptiva

-  **Medidas de tendencia central**
- Media, mediana, moda.
-  **Medidas de dispersión**
- Rango, varianza, desviación estándar (DE).
-  **Representación gráfica según tipo de variable**

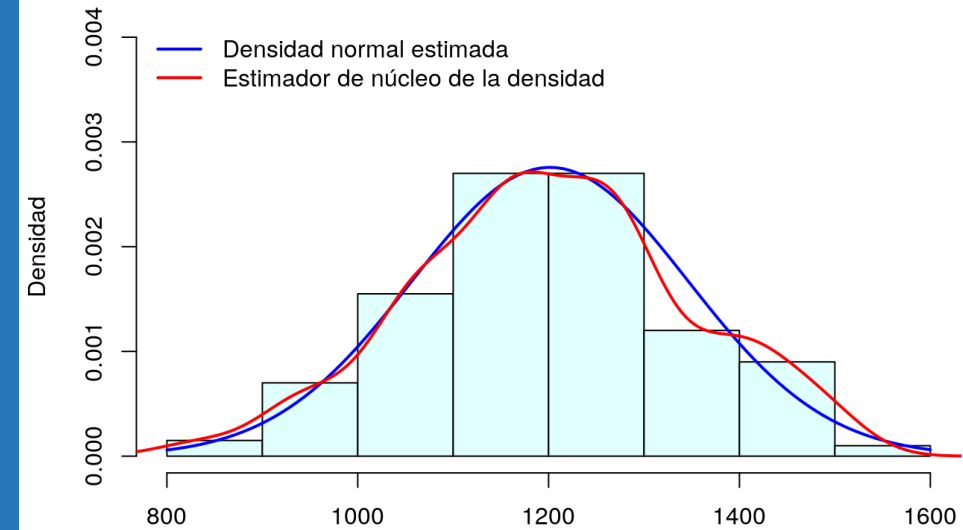


Tipo de variable	Gráfico recomendado
Cualitativa nominal	Barras o pastel
Cualitativa ordinal	Barras ordenadas
Cuantitativa continua	Histograma, boxplot

Gráfico de barras
 Histogramas
 Gráfico de líneas
 Gráfico circular o de torta
 Gráfico de caja
 Diagrama de dispersión o de XY



Histograma del peso viscerado



Estadística inferencial

-  Propósito: generalizar los resultados a la población.

Objetivo	Tipo de variable	Prueba estadística	Ejemplo
Comparar medias	Cuantitativa (2 grupos)	t de Student	HbA1c entre hombres y mujeres
Comparar más de 2 medias	Cuantitativa	ANOVA	IMC en tres tipos de dieta
Comparar proporciones	Cualitativa	Chi-cuadrado	Control glucémico sí/no por sexo
Analizar asociación	Cuantitativas	Correlación de Pearson	IMC y nivel de actividad física
Analizar relación predictiva	Mixtas	Regresión lineal	Predicción de glucosa según edad

Prueba de hipótesis

Las **pruebas de hipótesis** permiten decidir, con base en los datos, si una suposición sobre una población puede considerarse **estadísticamente verdadera o falsa**. En toda investigación cuantitativa, los análisis inferenciales parten de dos hipótesis.

Tipo de hipótesis	Descripción	Ejemplo aplicado
Hipótesis nula (H_0)	Afirma que no hay diferencia o relación entre los grupos o variables.	“No existe diferencia significativa en los niveles de glucosa entre hombres y mujeres.”
Hipótesis alternativa (H_1)	Plantea que sí hay diferencia o relación entre los grupos o variables.	“Los hombres tienen niveles de glucosa significativamente más altos que las mujeres.”

Prueba de hipótesis



Ejemplo práctico:

Supongamos que queremos evaluar si un programa de actividad física reduce la glucosa.

H_0 : No hay cambio en la glucosa después del programa.

H_1 : La glucosa disminuye después del programa.

Si el resultado del análisis arroja un **valor $p < 0.05$** , rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alternativa (es decir, **sí hubo cambio significativo**).

Prueba de hipótesis

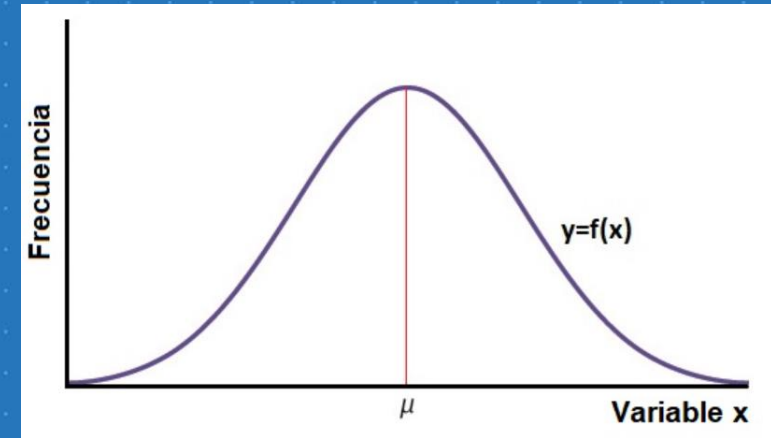


Conceptos clave en una prueba de hipótesis:

Concepto	Significado
Nivel de significancia (α)	Probabilidad de cometer error tipo I (rechazar H_0 siendo verdadera). Comúnmente se usa $\alpha = 0.05$.
p-valor	Probabilidad de que los resultados se deban al azar. Si $p < \alpha$, el resultado es significativo.
Error tipo I	Rechazar una H_0 verdadera.
Error tipo II	No rechazar una H_0 falsa.
Potencia estadística ($1-\beta$)	Capacidad de detectar diferencias reales. Se recomienda ≥ 0.80 .

Selección de pruebas estadísticas

-  **Diagrama lógico:**
- ¿Cuál es tu objetivo?
 - Comparar, asociar, predecir.
- ¿Qué tipo de variable tienes?
 - Cuantitativa / Cualitativa.
- ¿Cuántos grupos comparas?
 - 2 / más de 2.
- ¿Tus datos cumplen normalidad?
 - Sí → pruebas paramétricas.
 - No → pruebas no paramétricas.



 **Referencia:** Hernández Sampieri (2022), Capítulos 11–12.

	ANÁLISIS PARAMÉTRICO	ANÁLISIS NO PARAMÉTRICO
Base de prueba estadística	Distribución.	Arbitrario.
Nivel de medición	Datos en intervalo o razón.	Datos ordinales o nominales.
Tipo y tamaño de muestra	Aleatoria >30 sujetos	No aleatoria <30 sujetos
Variables	Aplicable en variables nominales.	Aplicable en variables categóricas.
Valores perdidos	No se consideran una fuente de información.	Se consideran una fuente de información.
Consideraciones	Debe contar con normalidad y homocedasticidad.	Menor presunción y alcance más amplio.
Generalidades	-Se conoce el modelo de distribución de la población. -Mientras más grande sea la muestra más exacta será la estimación, mientras más pequeña, más distorsionada será la media de las muestras. -Las hipótesis se basan en valores numéricos, especialmente en promedios.	-Se desconoce cómo están distribuidos los datos. -Se puede utilizar, aunque se desconozca los parámetros de la población en estudio. -Es utilizada para contrastar con la hipótesis. -Las hipótesis se redactan sobre rangos, mediana o frecuencia de ellos datos.
Ventajas	-Más eficiencia. -Poca probabilidad de errores. -Sus estimaciones son exactas. -Presentan sensibilidad a los rasgos de los datos recogidos. -Muestras grandes.	-Empleada en diferentes situaciones porque no cumple con parámetros estrictos. -Sus métodos son más afables. -Se aplica en datos no numéricos. -Muestras pequeñas.
Desventajas	-Complejos de calcular. -Presentan una limitación en los datos.	-No son sistemáticas. -Complica seleccionar la elección correcta. -Provoca confusión. -Requiere fuentes y respaldo. -Probabilidad de errores. -No hay exactitud.

ANÁLISIS PARAMÉTRICO		ANÁLISIS NO PARAMÉTRICO
Pruebas estadísticas de acuerdo con sus datos		
Única muestra	Medias	Ji cuadrada Binominal Rachas Kolmogorov-Sminov
De 2 muestras independientes	T de Student para grupos independientes Levene para igualdad de varianzas T de igualdad de Medias	U de Mann-Whitney Reacciones Extremas de Moses
De 2 muestras relacionadas	Correlación Pearson	Wilcoxon de los Signos Mc Nemar
De una muestra medida en 2 momentos diferentes	T de Student para una muestra relacionada	W de Wilcoxon
De 3 o más muestras independientes	Análisis de Varianza (ANOVA)	Prueba de Análisis de Varianza de Kruskal-Wallis
De una muestra medida en 3 o más momentos diferentes	ANOVA para una muestra relacionada	Análisis de Varianza por Rangos Señalados de Friedman
De varias muestras relacionadas	ANOVA de factor	Friedman Coeficiente de Concordancia W de Kendall Cochran

Errores comunes y buenas prácticas



Errores frecuentes:

- No definir las variables antes de recolectar datos.
- Elegir mal la prueba estadística.
- No reportar medidas de dispersión.
- Ignorar supuestos estadísticos.



Buenas prácticas:

- Documentar cada decisión en el protocolo.
- Consultar un estadístico en la fase de diseño.
- Reportar con transparencia (valores p , intervalos de confianza, tamaño del efecto).



Mini checklist



Verificación antes del análisis

- Variables bien definidas y codificadas
- Tipo de variable identificado
- Normalidad verificada
- Prueba estadística justificada
- Resultados presentados con medidas de dispersión

CONCLUSIONES

- Las variables son el eje del diseño metodológico y del análisis estadístico.
- La claridad conceptual y operacional garantiza resultados válidos.
- El tipo de variable determina qué análisis estadístico puedes usar.
- La coherencia entre objetivo, variable y análisis fortalece la calidad científica de toda investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nombre del libro o estudio: Metodología de la investigación
Autor: Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P.
Año: 2022
2. Nombre del libro o estudio: Discovering Statistics Using SPSS
Autor: Field, A.
Año: 2020
3. Nombre del libro o estudio: Cuadro comparativo de análisis paramétrico y no paramétrico
Autor: Mayorga-Ponce, R. B., Graciano-Ventura, D. C., Hernández, A. M., Escamilla- Morales, M.O., Estrada-Pérez, P. E., & Rodríguez-Ortega, R.
Año: 2022



PERÚ

Ministerio
de Salud



¡GRACIAS!