

ESTADISTICA INFERENCIAL

PRUEBAS PARAMÉTRICAS

PARA LA COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

BIOESTADISTICA - FARMACIA

UCSF FCS

Universidad Católica de Santa Fe
Facultad de Ciencias de la Salud

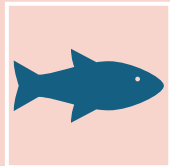
PRUEBAS PARAMÉTRICAS



Se busca estimar los parámetros de una población en base a una muestra.



Se conoce el modelo de distribución de la población, presenta variables cuantitativas continuas (medibles).



Mientras más grande sea la muestra más exacta será la estimación, mientras más pequeña, más distorsionada será la media de las muestras.



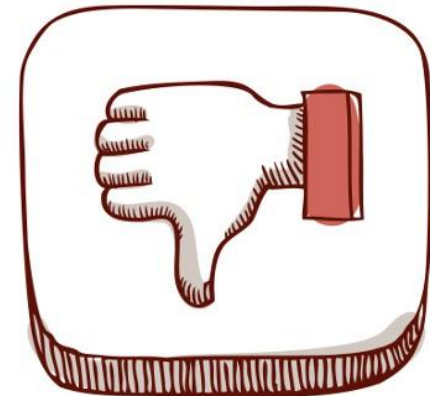


Ventajas de las Pruebas Paramétricas

- Tienen más poder de eficiencia
- Más sensibles a los rasgos de los datos recolectados
- Menos posibilidad de errores
- Dan estimaciones probabilísticas bastante exactas

Desventajas de las Pruebas Paramétricas

- Más complicadas de calcular
- Limitaciones en los tipos de datos que se pueden evaluar



Análisis con variables numéricas:

| Análisis | Paramétrico | No paramétrico |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Describir un grupo | μ, σ^2 | Mediana, rango intercuartil |
| Comparar un grupo a un valor | T Student de una muestra | Prueba Wilcoxon |
| Comparar medias en 2 grupos | T Student de dos muestras | Mann-Whitney |
| Comparar medias en 2 grupos apareados | T Student apareada | Prueba Wilcoxon |
| Comparar medias en 3 o mas grupos | ANOVA | Kruskal-Wallis |
| Correlación entre dos variables | Pearson (lineal) | Spearman (monotónica) |

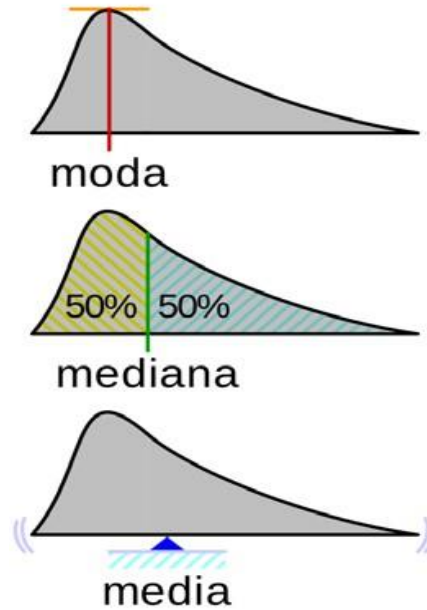
PRUEBAS PARAMÉTRICAS

| TIPO DE VARIABLES | M. INDEPENDIENTES | M. PAREADAS |
|---------------------|---|-------------------------|
| CUALITATIVA | Prueba z de comparación de proporciones | Test de Mc Nemar |
| CUALITATIVA | χ^2 de Pearson | |
| CUALITATIVA (k=2) | t Student-Fisher | t de Student-Fisher |
| | Análisis de la varianza | Wilcoxon* |
| CUANTITATIVA | U de Mann-Whitney* | |
| CUALITATIVA (k > 2) | Análisis de la varianza | Análisis de la varianza |
| CUANTITATIVA | Kruskal-Wallis* | Friedman* |

TIPOLOGIA

1. Prueba del valor Z de la distribución normal
2. Prueba T de Student para datos relacionados (muestras dependientes)
3. Prueba T de Student para datos no relacionados (muestras independientes)
4. Prueba T de Student-Welch para dos muestras independientes con varianzas no homogéneas
5. Prueba F (análisis de varianza o ANOVA)

Prueba del valor Z de una distribución normal



- ✓ Formación de la curva de probabilidad estándar normal (forma de campana)
- ✓ Se ubican tres medidas de tendencia central
 - promedio [media aritmética]
 - mediana
 - Moda
- ✓ Define la desviación estándar.

Prueba del valor Z de una distribución normal

Donde:

Z = valor estadístico de la curva normal de frecuencias.

X = cualquier valor de una muestra estadística.

\bar{X} = promedio o media aritmética obtenido de la muestra estadística, valor representativo.

σ = desviación estándar.

FORMULA

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

Parámetros de estimación

- Media
- Desviación estándar

Prueba del valor Z de una distribución normal

PROCESO

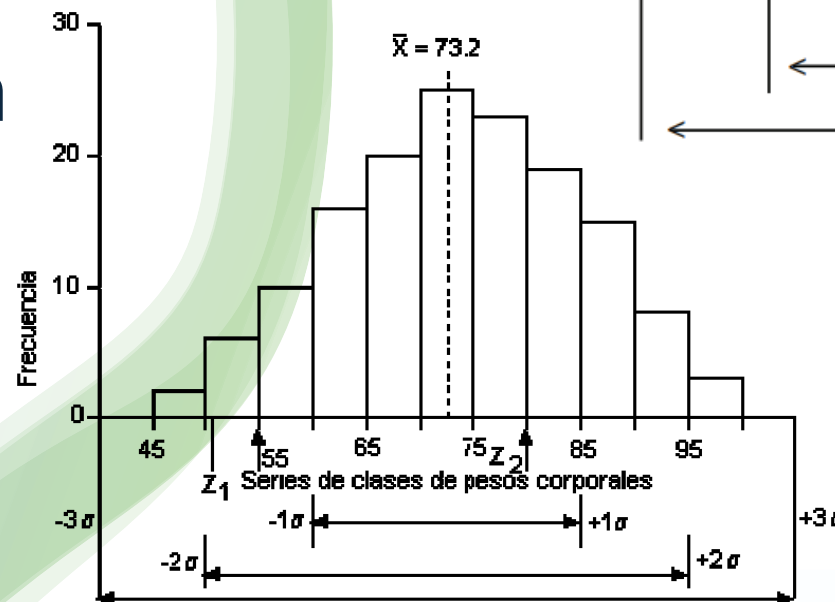
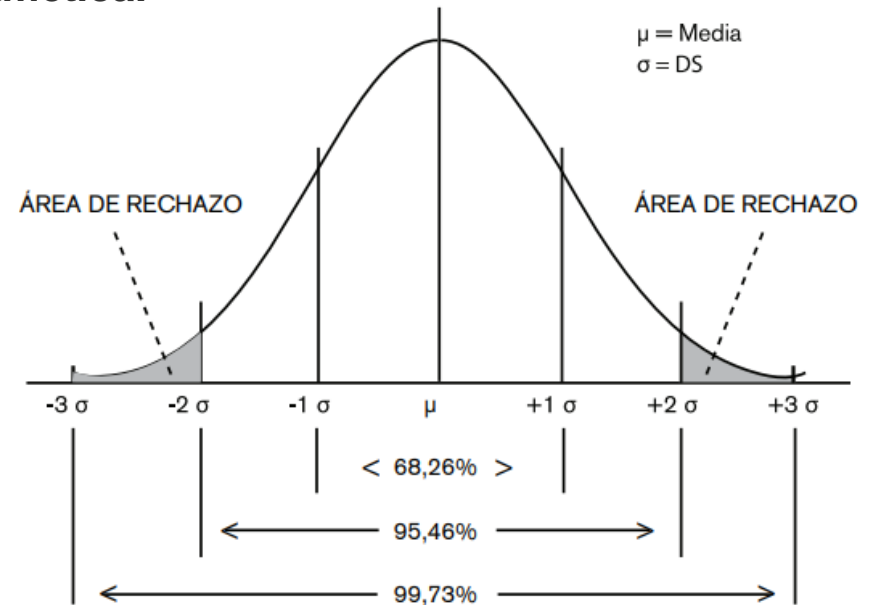
1. Calcular el promedio y la desviación estándar de las observaciones de la muestra en estudio.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

2. Calcular la diferencia que existe con respecto al promedio.
3. Dividir la diferencia calculada entre la desviación estándar obtenida de la muestra en estudio, que corresponde al valor Z.
4. Decidir si se acepta o rechaza la hipótesis.

El significado del valor Z en la curva normal de frecuencias: es el número de desviaciones estándar que se desvían con respecto al promedio o media aritmética.

Prueba del valor Z de una distribución normal



Prueba T de Student

FORMULA

Para datos no relacionados (muestras independientes)

Se basan en supuestos teóricos válidos, así las mediciones de las observaciones, tienen procedimientos de gran potencia-eficiencia para evitar error del tipo I

Requisitos para aplicarlas

- ✓ Las observaciones deben ser independientes poblacionales con distribución normal
- ✓ Las mediciones se deben elaborar en una escala de intervalo que tengan la misma magnitud (puedan efectuarse todas las operaciones aritméticas admisibles)
- ✓ Las varianzas de los grupos deben ser homogéneas

Prueba T de Student

FORMULA

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_p \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

Donde:

t = valor estadístico de la prueba t de Student.

\bar{X}_1 = valor promedio del grupo 1.

\bar{X}_2 = valor promedio del grupo 2.

σ_p = desviación estándar ponderada de ambos grupos.

N_1 = tamaño de la muestra del grupo 1.

N_2 = tamaño de la muestra del grupo 1.

Ecuación para obtener la desviación estándar ponderada:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{SC_1 + SC_2}{N_1 + N_2 - 2}}$$

Donde:

σ_p = desviación estándar ponderada.

SC = suma de cuadrados de cada grupo.

N = tamaño de la muestra 1 y 2.

Prueba T de Student

PROCESO

1. Determinar el promedio o media aritmética de cada grupo de población.
2. Calcular las varianzas de cada grupo, a fin de demostrar la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de X^2 de Bartlett.
3. Calcular la suma de cuadrados de cada grupo.
4. Calcular la desviación estándar ponderada (sp) de ambos grupos.
5. Obtener la diferencia absoluta entre los grupos.
6. Aplicar la fórmula y obtener el valor estadístico de t.
7. Calcular los grados de libertad (gl).
8. Obtener la probabilidad del valor t en la tabla.
9. Decidir si se acepta o rechaza la hipótesis.

Prueba T de Student-Welch

- Para dos muestras independientes con varianzas no homogéneas
- Prueba estadística de utilidad para contrastar hipótesis en función de la media aritmética
- Pero dada la heterogeneidad de las varianzas no aplica Tstudent por lo cual se da el agregado de Welch.
- El agregado de Welch consiste en una ecuación para calcular los grados de libertad, de manera que disminuye el error por la no homogeneidad de las varianzas.

Prueba T de Student-Welch

ECUACION t

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma^2_1}{n_1} + \frac{\sigma^2_2}{n_2}}}$$

Donde:

t = estadístico equivalente a t de Student.

\bar{X}_1 = media aritmética del grupo 1.

\bar{X}_2 = media aritmética del grupo 2.

σ^2_1 = varianza del grupo 1.

σ^2_2 = varianza del grupo 2.

n_1 = tamaño de la muestra del grupo 1.

n_2 = tamaño de la muestra del grupo 2.

Prueba T de Student-Welch

PROCESO

CALCULO DE LOS GRADOS DE LIBERTAD

Donde:

σ^2_1 = varianza del grupo 1.

σ^2_2 = varianza del grupo 2.

n_1 = tamaño de la muestra del grupo 1.

n_2 = tamaño de la muestra del grupo 2.

$$gl = \frac{\left(\frac{\sigma^2_1}{n_1} + \frac{\sigma^2_2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{\sigma^2_1}{n_1 - 1} \right)^2}{n_1} + \frac{\left(\frac{\sigma^2_2}{n_2 - 1} \right)^2}{n_2}} - 2$$

Prueba T de Student-Welch

PROCESO

- Determinar el promedio, la varianza y el tamaño de la muestra de cada población en el estudio.
- Aplicar la ecuación t .
- Calcular los grados de libertad (gl) de acuerdo con la ecuación dada.
- Comparar el valor de t calculado respecto a los grados de libertad con los valores de t críticos.
- Decidir si se acepta o rechaza la hipótesis.

Prueba F (análisis de varianza o ANOVA)

- Potente herramienta estadística
- Método de análisis estadístico que se basa en el estudio de la variación total entre los datos y la descomposición de esta en diversos factores
- Se puede contestar a la pregunta de si existen diferencias significativas entre las medias de las poblaciones o si, por el contrario, las diferencias encontradas pueden deberse a las limitaciones del muestreo
- Esta prueba se basa en el estadístico F obtenido de la tabla de ANOVA para la partición de la variabilidad total en variabilidad “ entre y dentro” de las muestras.

Prueba F (análisis de varianza o ANOVA)

El nombre "análisis de varianza" se basa en el enfoque en el cual el procedimiento utiliza las varianzas para determinar si las medias son diferentes. El procedimiento funciona comparando la varianza entre las medias de los grupos y la varianza dentro de los grupos como una manera de determinar si los grupos son todos parte de una población más grande o poblaciones separadas con características diferentes.

- Un análisis de varianza (ANOVA) prueba la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales
- Los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores
- La hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

Prueba F (análisis de varianza o ANOVA)

Por ejemplo, usted diseña un experimento para evaluar la durabilidad de cuatro productos de alfombra experimentales. Usted coloca una muestra de cada tipo de alfombra en diez hogares y mide la durabilidad después de 60 días. Debido a que está examinando un factor (tipo de alfombra), usted utiliza un ANOVA de un solo factor.

Si el valor p es menor que el nivel de significancia, entonces usted concluye que al menos una media de durabilidad es diferente.