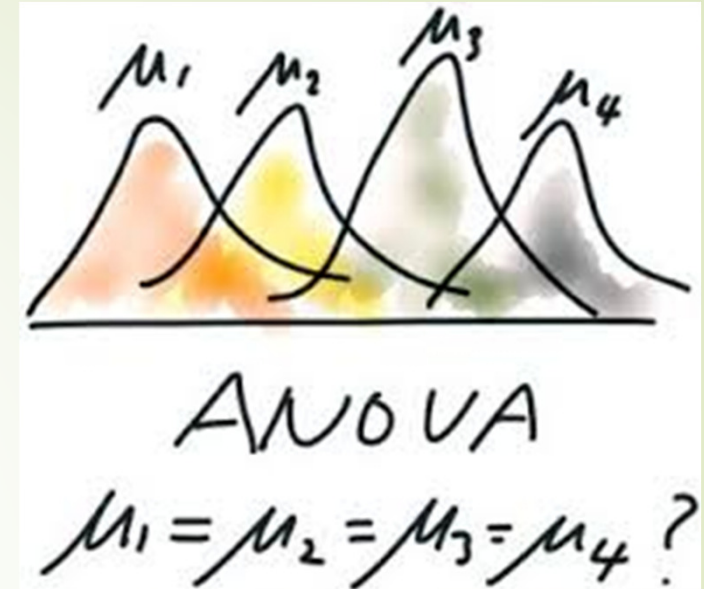


Romanos 10:12



Pruebas de Hipótesis

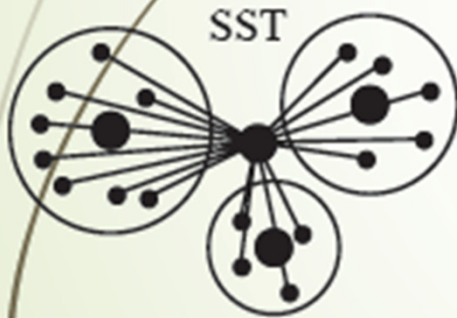
Análisis de Varianzas (ANOVA)

PH: Análisis de Varianza

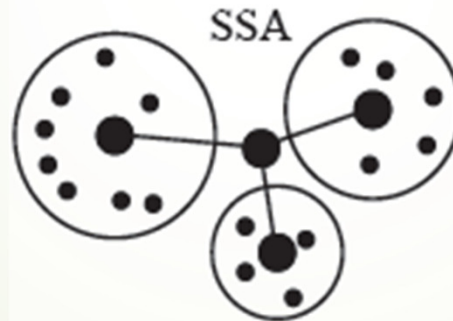
H_0 (X no varía según el atributo de Y , poblaciones equivalentes) : $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$

H_1 (poblaciones no equivalentes) : al menos dos de las medias no son iguales

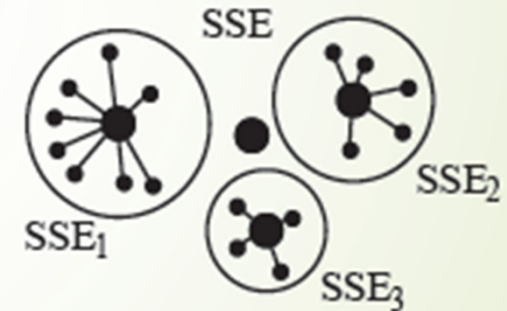
Variación total



Variación inter



Variación intra

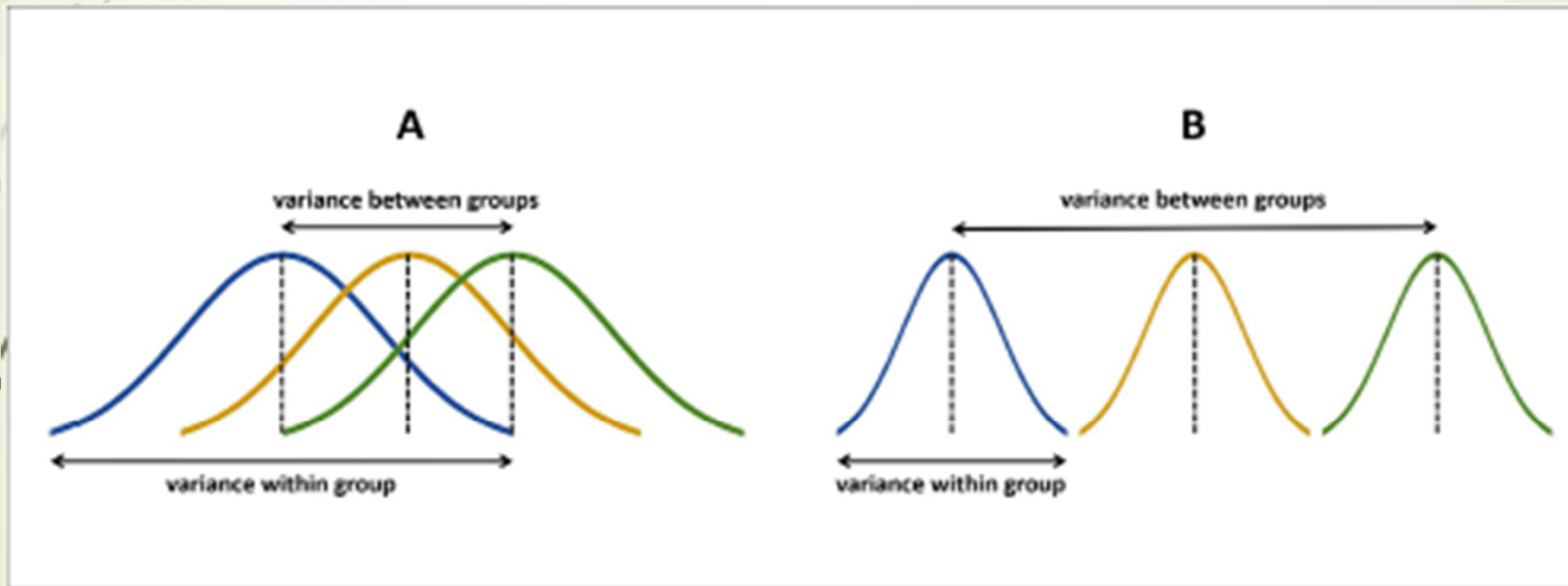


“La variación inter-tratamientos más la variación intra-tratamientos es igual a la variación total”

PH: Análisis de Varianza

H_0 (X no varía según el atributo de Y , poblaciones equivalentes) : $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$

H_1 (poblaciones no equivalentes) : al menos dos de las medias no son iguales



“La variación inter-tratamientos más la variación intra-tratamientos es igual a la variación total”

Notaciones

n_i : es el número de observaciones en el tratamiento i – *ésimo*.

muestra de tamaño $N = \sum_{i=1}^k n_i$

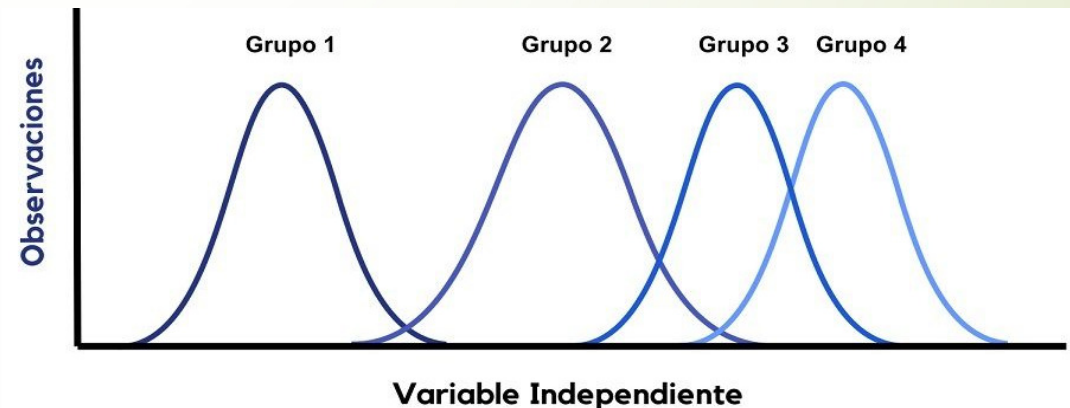
y_{ij} : es la j – *ésima* observación del tratamiento i – *ésimo*.

$T_i = \sum_{j=1}^{n_i} y_{ij}$ es la suma de las observaciones en el tratamiento i – *ésimo*.

$\bar{y}_i = \frac{T_i}{n_i}$ es el promedio de las observaciones en el tratamiento i – *ésimo*.

$T = \sum_{i=1}^k T_i$ es la suma total de observaciones.

$\bar{y} = \frac{T}{N}$ es el promedio total observado



Cálculos simplificados

$$SST = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} y_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$$

$$SSA = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{y}_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{N}$$

$$SSE = \sum_{i=1}^k SSE_i \text{ con } SSE_i = \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$$



$$SST = SSA + SSE \quad \longrightarrow \quad SSE = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} y_{ij}^2 - \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i}$$

Estadístico asociado

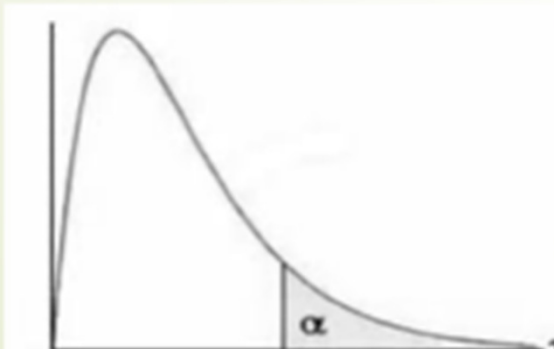
$S_1^2 = \frac{SSA}{k-1}$ es la variancia inter-tratamientos muestral.

$S^2 = \frac{SSE}{N-k}$ es la variancia intra-tratamientos muestral.

H_0 (X no varía según el atributo de Y , poblaciones equivalentes) : $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$

H_1 (poblaciones no equivalentes) : al menos dos de las medias no son iguales

$$F = \frac{S_1^2}{S^2} = \frac{N-k}{k-1} \frac{SSA}{SSE} \text{ con } (k-1, N-k) \text{ g.l.}$$



$$f_c = f_{1-\alpha, k-1, N-k}$$

valor P es $P(F > f_{obs})$

$$f_{obs} = \frac{s_1^2}{s^2}$$

Ejercicios

Cada año, los miembros del equipo de atletismo de una universidad se dividen al azar en tres grupos que entrenan con métodos diferentes. El primer grupo realiza largos recorridos a ritmo pausado, el segundo grupo realiza series cortas de alta intensidad y el tercero trabaja en el gimnasio con pesas y en bicicleta estacionaria con pedaleo de alta frecuencia. Después de un mes de entrenamiento se realiza un test de rendimiento de la prueba de 110m con vallas. Seguidamente se muestran los tiempos obtenidos en el test en una muestra de 11 miembros:

MetodoI	MetodoII	MetodoIII
13	14	13
16	13	12
14	13	14
13	16	

A un nivel de significancia del 5%, ¿Puede considerarse que los tres métodos producen resultados equivalentes? (8 puntos)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

H_1 : al menos dos de las medias no son iguales

n_i	4	4	3
T_i	60	58	39
$\frac{T_i^2}{n_i}$	900	841	507

$$f_{obs} \approx 3.191919$$

Ejercicios

(Anova) Con el anuncio del cierre parcial de la carretera de Circunvalación los usuarios de esta vía se han visto en la necesidad de tomar rutas alternas. Los conductores pueden optar por seguir utilizando la ruta Circunvalación (*CI*), cruzar el centro de San José (*SJ*) o utilizar algún camino rural (*CR*). Para tener un panorama sobre los nuevos tiempos (en horas) de traslado desde Alajuela hasta Cartago se realizó un muestreo y se obtuvieron los siguientes datos

<i>CI</i>	2.2	2.1	1.8	1.5	1.9	1.7	
<i>SJ</i>	1.3	1.7	2.1	1.3	1.6	2.0	1.5
<i>CR</i>	2.6	2.4	1.9	2.5	2.1		

Con una significancia de 0.1, ¿puede asegurarse que los tiempos medios de traslado a Cartago desde Alajuela varían según la ruta que se utilice? (6 puntos)

$$P = 0.00554$$

Examen

4. Mediante una prueba de análisis de varianza se quiere determinar si los grupos del curso de Estadística del TEC tienen un rendimiento similar. Entre el total de grupos se recolectaron 45 notas, además se determinó que $SST = 680$ y $SSA = 425$.

a) [2 puntos] Si $f_{obs} = \frac{50}{3}$ para esa muestra, determine la cantidad de grupos considerados en la muestra. 5

b) [3 puntos] ¿Señalan los datos que el rendimiento promedio es el mismo en los grupos de Estadística en el TEC? No

Gracias por su amable atención!

