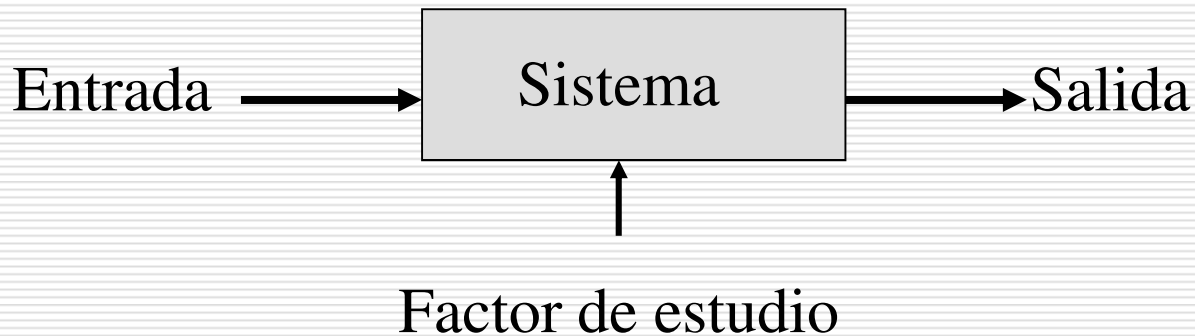


Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA): 1 solo factor con diferentes tratamientos.

- DCA: Es el más simple de todos los diseños, solamente se estudia el efecto de un factor, el cual se varía en diferentes tratamientos o niveles.



Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Prueba de hipótesis en DCA

		Tratamientos				
		T_1	T_2	T_3	-----	T_k
Replicas		Y_{11}	Y_{21}	Y_{31}	-----	Y_{k1}
		Y_{12}	Y_{22}	Y_{32}	-----	Y_{k2}
		Y_{1n2}	Y_{2n2}	Y_{3n2}	-----	Y_{knk}

Diseño experimental
completamente aleatorizado (DCA).

Prueba de hipótesis en DCA

$$Y_{kn} = \mu + T_k + \varepsilon_{kn}$$

Y_{kn} = variable de respuesta

μ = media global

T_k = efecto del tratamiento

ε_{kn} = error aleatorio

Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Prueba de hipótesis en DCA

Inferencia estadística sobre T_k

H_o =Hipótesis nula

$\mu T_1 = \mu T_2 \quad \text{ó} \quad T_k = 0$ (El factor no tiene efecto)

H_a =Hipótesis alternativa

$\mu T_1 \neq \mu T_2 \quad \text{ó} \quad T_k \neq 0$ (El factor tiene efecto)

Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Ejemplo

Un fabricante de calzado desea mejorar la **calidad de las suelas**, las cuales se pueden hacer con uno de los cuatro tipos de cuero **A, B, C, y D** disponibles en el mercado. Para hacer ello, prueba los cueros con una máquina que hace pasar los zapatos por una superficie abrasiva; la suela de los zapatos se desgasta al pasarla por dicha superficie. Como criterio de desgaste se usa la **pérdida de peso después de un número fijo de ciclos**. Se prueban en orden aleatorio 24 zapatos, **seis** de cada tipo de cuero.

Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Ejemplo

Planteamiento del experimento: Observar el efecto del tipo de cuero sobre la calidad de las suelas.

Factor: tipo de cuero

Niveles: cueros A, B, C, y D

Variable de respuesta: calidad de las suelas, medida como la pérdida de peso después de un número fijo de ciclos

Repeticiones: seis

Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Número de repeticiones por tratamiento

El número de repeticiones por tratamiento se escoge en función de:

- la variabilidad que se espera observar (exactitud en la medición)
- diferencia mínima detectable (la de interés por el experimentador)
- nivel de confianza deseado (con que certeza)

Se recomienda $n = 10$ cuando hay poca dispersión y $n = 30$ cuando hay mucha dispersión.

Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Ejemplo

Después de realizar las pruebas estos fueron los resultados

Tipo de cuero	Pérdida de peso						Promedio
A	264	260	258	241	262	255	256.7
B	208	220	216	200	213	206	209.8
C	220	263	219	225	230	228	230.8
D	217	226	215	224	220	222	220.7

Para probar la hipótesis se tiene que realizar un análisis de varianza

Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Análisis de varianza (ANOVA) en DCA.

Consiste en analizar los cocientes de las varianzas para probar la hipótesis de igualdad o desigualdad entre las medias debidas a los tratamientos. Para lo cual se separa la variación total en las partes con que contribuye cada fuente de variación. En el caso de DCA las fuentes de variación principales son las debidas a los **tratamientos** y las debidas a el **error**.

$$Y = \mu + T + \varepsilon \leftarrow \text{error}$$

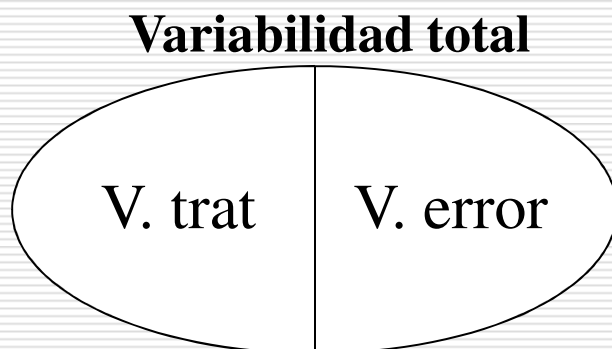
↑
tratamiento

Con estas fuentes de variación se obtienen los cuadrados de las sumatorias de las desviaciones, tanto del **tratamiento** como del **error** y se construye una tabla de ANOVA

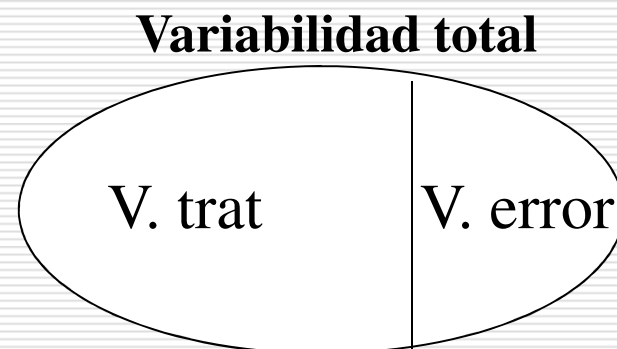
Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Tabla de ANOVA) en DCA.

FV	SC	GL	CM	Fo	p-value
Factor	SC_F	$k-1$	$CM_F = SC_F / k-1$	CM_F / CM_E	$P(F > F_o)$
Error	$SC_E = SC_T - SC_F$	$N-k$	$CM_E = SC_E / N-k$		
Total	SC_T	$N-1$			



No hay efecto del factor



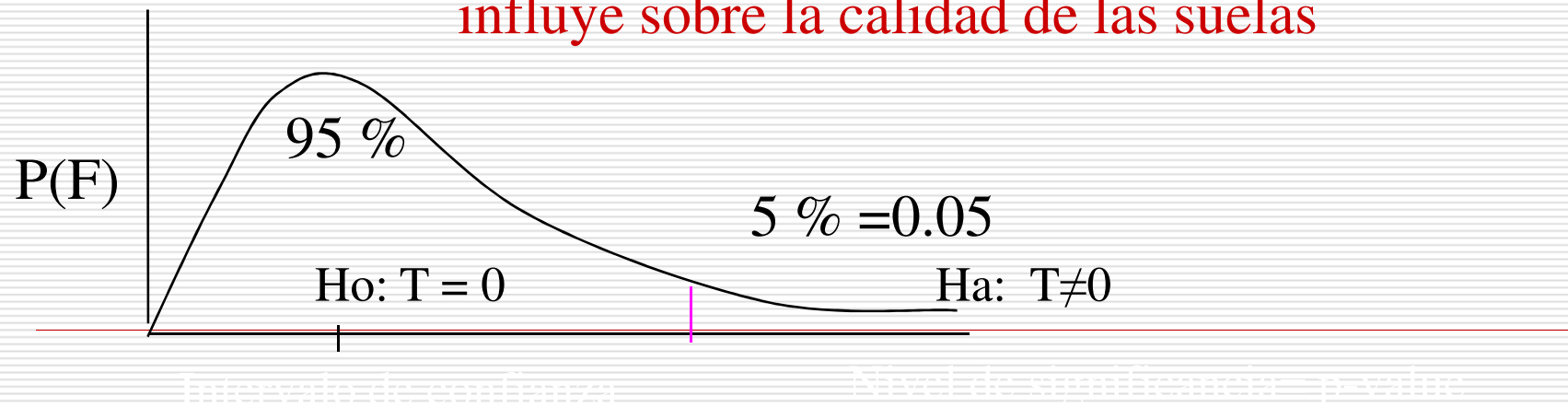
Si hay efecto del factor

Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Ejemplo

FV	SC	GL	CM	Fo	p-value
Factor	7072.33	3	2357.44	23.24	0.0000
Error	2029.0	20	101.45		
Total	9 101.33	23			

Como $p\text{-value} < 0.05$, El factor tipo de cuero influye sobre la calidad de las suelas



Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Pruebas de rangos múltiples en DCA.

Una vez que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, se debe investigar cuales tratamientos resultaron diferentes , o cuales tratamientos resultaron diferentes, lo cual se puede realizar con diferentes métodos:

-Método LSD (Diferencia mínima significativa)

$$[\overline{Y}_i - \overline{Y}_j] > t_{\alpha/2, N-k} \sqrt{CM_E \{ 1/n_i + 1/n_j \}} \quad t_{\alpha/2, N-k} = t \text{ Student (tablas)}$$

LSD

n=repeticiones

Significativo

i,j=tratamientos

Cuando el termino de la izquierda > derecha

Diseño experimental completamente aleatorizado (DCA).

Ejemplo

$[Y_i - Y_j]$	Diferencia muestral en valor absoluto	Decisión
$\mu_A - \mu_B$	$1.25 < 2.42$	No significativa
$\mu_A - \mu_C$	$*5.50 > 2.42$	Significativa
$\mu_A - \mu_D$	$*3.25 > 2.42$	Significativa
$\mu_B - \mu_C$	$*4.25 > 2.42$	Significativa
$\mu_B - \mu_D$	$2.00 < 2.42$	No significativa
$\mu_C - \mu_D$	$2.25 < 2.42$	No significativa

* Estos datos no corresponden al ejemplo del desgaste de los zapatos. Realizar las pruebas de comparación múltiple para elegir el tipo de cuero mas adecuado.

Diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA).

- DBCA: Considera el efecto de un factor por bloques que a su vez están constituidos por tratamientos.

