

ANÁLISIS DE LA VARIANZA :ANOVA (UN FACTOR)

- 1.-COMPRESIÓN DE LA SITUACIÓN I
- 2.- COMPRESIÓN DE LA SITUACIÓN II
- 3.-EXPRESIÓN GENERAL DE LA SITUACIÓN:SITUACIÓN ANALÍTICA
- 4.-MODELO E HIPÓTESIS
- 5.-CONDICIONES PARA LA APLICACIÓN
- 6.-DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIABILIDAD TOTAL
- 7.-DIVISIÓN DE LA DESCOMPOSICIÓN TOTAL
- 8.-CONTRASTE
- 9.-TABLA "ANOVA"
- 10.-COMPARACIONES MÚLTIPLES;PRUEBA DE TUKEY
- 11.- PRUEBA DE SCHEFFÈ
- 12.-METODOLOGÍA INFORMÁTICA EN SPSS/PC
- 13.-PRUEBAS DE COMPARACIONES MÚLTIPLES CON SPSS/PC
- 14.-EJEMPLO: DATOS ORIGINALES
- 15.-EJEMPLO: REDUCCIÓN DE DATOS
- 16.-EJEMPLO: DATOS ESTRUCTURADOS
- 17.-EJEMPLO: REDUCCIÓN DE DATOS ;MEDIANTE EN FACTOR
- 18.-EJEMPLO: HISTOGRAMA COMPARATIVO CON LA NORMAL
- 19.- EJEMPLO: AJUSTE A NORMAL TEST K-S
- 20.-EJEMPLO: PRUEBAS DE HOMOSCEDASTICIDAD
- 21.-EJEMPLO:TABLA "ANOVA"
- 22.-EJEMPLO:COMPARACIONES MÚLTIPLES MÉTODO "SNK"
- 23.-EJEMPLO:COMPARACIONES MÚLTIPLES MÉTODO "LSD"
- 24.-EJEMPLO:COMPARACIONES MÚLTIPLES MÉTODO "SCHEFFÈ"
- 25.-CONCLUSIONES

EJEMPLO PARA LA COMPRESIÓN DE LA SITUACIÓN:

Supongamos una población de las notas $y_{i,j}$ de un universo de 9 alumnos de tres grupos distintos, así:

grupo 1	grupo 2	grupo 3
5	5	5
5	5	5
5	5	5

evidentemente en este caso la media global es 5 y la de cada grupo también $y_{i,j} = \mu$ cada valor es igual a la media general. **NO HAY DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS NI DENTRO DE LOS GRUPOS**

Supongamos que aplicamos un método de enseñanza (factor) que afecta: subiendo las notas del grupo 1 en 1 punto, las del grupo dos en 2 puntos y no modificando las del grupo 3. Así:

grupo 1	grupo 2	grupo 3
5+1=6	5+2=7	5
5+1=6	5+2=7	5
5+1=6	5+2=7	5

ahora la nota de un alumno sería $y_{i,j} = \mu + \alpha_i$ en el que los α_i son 1, 2, 0 los **EFFECTOS QUE PRODUCEN EL FACTOR (MÉTODO) EN CADA NIVEL. PARECE CLARO QUE EL FACTOR INFLUYE EN ESTABLECER DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS; PERO NO DENTRO**

EJEMPLO PARA LA COMPRESIÓN DE LA SITUACIÓN II

Lo más habitual es que haya alumnos que rindan más que otros (por diversas razones aleatorias o que en principio no dependan de un factor), son por tanto, comportamientos aleatorios individuales que denominamos $\epsilon_{i,j}$ implantando algunos en el ejemplo, sería:

grupo 1	grupo 2	grupo 3
5+1-1=5	5+2+2=9	5+0+3=8
5+1-2=4	5+2+0=7	5+0+4=9
5+1+0=6	5+2+1=8	5+0+0=5

en el que los efectos aleatorios $\epsilon_{i,j}$ serían -1,-2,0,2,0,1,3,4,0 que fomentan la

variabilidad **dentro** de los grupos **INTRA-GRUPOS**

Entonces para cada valor tendremos el modelo $y_{i,j} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{i,j}$

TENEMOS DOS TIPOS DE VARIABILIDAD: LA ENTRE GRUPOS (DEBIDA AL FACTOR) Y LA INTRA GRUPOS (DEBIDA A LA ALEATORIEDAD...)

PARA PODER AFIRMAR QUE EL FACTOR PRODUCE EFECTOS. LA VARIABILIDAD ENTRE LOS GRUPOS HA DE SER SIGNIFICATIVAMENTE GRANDE RESPECTO A LA INTRA GRUPOS

Sea Y una variable aleatoria sobre la que se han tomado N muestras ;de manera que obtenemos k muestras correspondientes a las k categorías(niveles) del factor. Si el tamaño de la muestra para cada categoría es el mismo (n) para todas, estaremos ante un modelo **BALANCEADO** en el que $N = nk$ Y sigue una $N(\mu_i, \sigma)$ para $i = 1, 2, 3, \dots, k$.

	NIVELES DEL FACTOR			
	1	2	.....	k
1	$Y_{1,1}$	$Y_{2,1}$	.....	$Y_{k,1}$
2	$Y_{1,2}$	$Y_{2,2}$	.....	$Y_{k,2}$
j	$Y_{1,j}$	$Y_{2,j}$	..... $Y_{i,j}$	$Y_{k,j}$
n	$Y_{1,n}$	$Y_{2,n}$	.....	$Y_{k,n}$

$i = 1, 2, 3, \dots, k$ $j = 1, 2, 3, \dots, n$ (en el caso de balanceado)

media muestral correspondiente al nivel i del factor $= \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Y_{ij} = \bar{Y}_i$.

media general $= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n Y_{ij} = \bar{Y}$

MODELO E HIPÓTESIS

EL MODELO SERÍA EL SIGUIENTE : $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$

donde :

Y_{ij} = observación j -ésima del nivel i

μ = media general

α_i = efecto el i -ésimo nivel del factor

ε_{ij} = error aleatorio independiente $N(0, \sigma)$

PANTEAMOS LA SIGUIENTE HIPÓTESIS NULA

$$H_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_k$$

o bien si consideramos $\mu_i = \mu + \alpha_i$

entonces $H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$

en definitiva se quiere comprobar la **no influencia** del factor α

DE OTRA FORMA : SI TODAS LAS MUESTRAS PROCEDEN DE LA MISMA POBLACIÓN

CONDICIONES GENERALES DE APLICACIÓN.

A- INDEPENDENCIA DE LOS ERRORES. Los errores experimentales han de ser independientes. Se consigue si los sujetos son asignados aleatoriamente. Es decir, se consigue esta condición si los elementos de los diversos grupos han sido elegidos *por muestreo aleatorio*.

B- NORMALIDAD. Se supone que los errores experimentales se distribuyen normalmente. Lo que supone que cada una de las puntuaciones $y_{i,j}$ se distribuirá normalmente. Para comprobarlo se puede aplicar un test de ajuste a la distribución Normal como el de **Kolmogov-Smirnov**.

C- HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS (HOMOSCEDASTICIDAD). La varianza de los subgrupos ha de ser homogénea $\sigma^2_1 = \sigma^2_2 = \dots = \sigma^2_k$ ya que están debidas al error. Se comprobarán mediante los test de: Razón de varianzas (máx/mín), C de Cochran, Barlett-Box,

DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIABILIDAD TOTAL

que quedaría establecida de la siguiente forma:

$$\begin{array}{rcl} \sum \sum (Y_{ij} - \bar{y})^2 & = & \sum \sum (Y_{ij} - \bar{y}_{i.})^2 + \sum_{i=1}^k n_i (\bar{y}_{i.} - \bar{y})^2 \\ \text{S.C.T.} & = & \text{S.C.I.} + \text{S.C.E.} \end{array}$$

Donde: S.C.T. = SUMA DE CUADRADOS TOTAL

S.C.I. = SUMA DE CUADRADOS INTRA-GRUPOS (within-groups)

S.C.E. = SUMA DE CUADRADOS ENTRE-GRUPOS (between-groups)

En el caso de NO ser BALANCEADO, no habría una solo n sino k distintos valores.

la descomposición quedaría entonces así:

$$\begin{array}{rcl} \sum \sum (Y_{ij} - \bar{y})^2 & = & \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Y_{ij} - \bar{y}_{i.})^2 + \sum_{i=1}^k n_i (\bar{y}_{i.} - \bar{y})^2 \\ \text{S.C.T.} & = & \text{S.C.I.} + \text{S.C.E.} \end{array}$$

S.C.T. será la suma de las desviaciones de cada Y_{ij} respecto a la media general \bar{y}

S.C.I. será la variación total de las observaciones alrededor de cada una de las medias muestrales

S.C.E. será la variación de las medias muestrales de cada grupo alrededor de la media general

SI DIVIDIMOS LA DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIABILIDAD POR LA VARIANZA

$$\frac{S.C.T.}{\sigma^2} = \frac{S.C.I.}{\sigma^2} + \frac{S.C.E.}{\sigma^2}$$

Dado que las observaciones de las k muestras son independientes, cada uno de los tres sumatorios desde $i = 1$ hasta $i = k$ es la suma de k variables aleatorias que tienen distribuciones χ^2 de tal manera que

$$\begin{aligned} S.C.T. / \sigma^2 &\longrightarrow \chi^2 \text{ con } (N-1) \text{ grados de libertad} \\ S.C.I. / \sigma^2 &\longrightarrow \chi^2 \text{ con } k(n-1) \text{ grados de libertad} \\ S.C.E. / \sigma^2 &\longrightarrow \chi^2 \text{ con } (k-1) \text{ grados de libertad} \end{aligned}$$

en el caso de diseño NO BALANCEADO $S.C.I. / \sigma^2 \rightarrow \chi^2$ con $(n_1-1) + (n_2-1) \dots (n_k-1)$ grados de libertad

Bajo la hipótesis nula, la variabilidad entre grupos no deberá superar significativamente a la variabilidad intra grupo luego el cociente $S.C.E. / S.C.I.$ no deberá ser **significativamente grande**. Esa **Significabilidad** nos la dará una distribución de probabilidad asociada. Así:

$$\begin{aligned} \frac{S.C.E.}{S.C.I.} &\longrightarrow \frac{\chi^2_{(k-1)}}{\chi^2_{k(n-1)}} \quad \text{ó bien } \chi^2_{(N-k)} \end{aligned} \quad \text{si multiplicamos el cociente por } (N-k) / (k-1)$$

$$\frac{S.C.E. \cdot (N-k)}{S.C.I. \cdot (k-1)} \longrightarrow \frac{\chi^2_{(k-1)} / (k-1)}{\chi^2_{(N-k)} / (N-k)} \longrightarrow F_{(k-1), (N-k)} \Rightarrow \mathbf{F}$$

Así para un nivel de significación α

Si $\mathbf{F} > F_{\alpha}$ se rechaza la H_0 medias de los grupos no son iguales.

Si $\mathbf{F} < F_{\alpha}$ no se puede rechazar la H_0 ; luego medias de los grupos son iguales
no influye el factor

no hay diferencias significativa entre los niveles

TABLA " ANOVA " DE UN FACTOR .

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L	SUMA DE CUADRADOS	F $(k-1)(N-k)$
ENTRE-GRUPOS	k-1	S . C . E.	$F = \frac{S.C.I (N-k)}{S.C.E (k-1)}$
INTRA-GRUPOS	N-1 $(n_1-1)+(n_2-1)+(n_k-1)$ no balanceado	S . C . I.	
TOTAL		S . C . T.	

COMPARACIONES MULTIPLES ENTRE MEDIAS.

Si se ha **rechazado la hipótesis nula** de igualdad de medias esto supone : **EXISTE AL MENOS UNA DIFERENCIA . PERO NO SABEMOS CUÁNTAS,NI ENTRE QUE MEDIAS.**

Para ello se establecen pruebas de comparación múltiple (a posteriori) ; aquí vamos a ver dos la de TUKEY y la de SCHEFFE.

PRUEBA DE TUKEY (Honestly Significant Difference).

A) Se estiman las diferencias entre las medias de los grupos (Ψ). Así

	\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_k
\bar{X}_1	.	$\Psi = \bar{X}_1 - \bar{X}_2$	$\Psi = \bar{X}_1 - \bar{X}_k$
\bar{X}_2	.	.	$\Psi = \bar{X}_2 - \bar{X}_k$
\bar{X}_k	.	.	.

$$\sigma \Psi = \sqrt{\frac{M.C.I (media cuadrática I)}{n}}$$

B) Se calculará la desviacione típica según Tukey

C) Los cocientes entre los diversos $\Psi_i / \sigma \Psi$ se compararán con la tabla de Tukey que nos indicará que diferencias son significativamente distintas para un α prefijado

PRUEBAS DE COMPARACIONES MULTIPLES CON SPSS/PC+

YA SE VIO LA APLICACIÓN DEL COMANDO

.....RANGES = *nombre del procedimiento*

Los procedimientos y sus comandos son:

PRUEBA	nombre del procedimiento
Student-Newman-Keuls	SNK
Tukey	TUKEY
B de Tukey	BTUKEY
diferencia mínima significativa	LSD(p)
diferencia mínima significativa modificada	MODLSD(p)
recorrido múltiple de Duncan	DUNCAN(p)
comparaciones de Scheffè	SCHFFÈ(p)

(p) donde p es el nivel de significación explicitado : 0.01 , 0.05 , 0.1

DATOS DE LOS TIEMPOS , EN MINUTOS, QUE SE TARDA EN ELABORAR UN COMPONENTE ASÍ COMO EL DÍA QUE SE REALIZÓ LA PRUEBA

MINUTOS	DIA	MINUTOS	DIA	MINUTOS	DIA	MINUTOS	DIA	MINUTOS	DIA
215	MARTES	209	VIERNES	220	JUEVES	204	MIÉRCOLES	201	MARTES
215	VIERNES	221	MARTES	219	MIÉRCOLES	212	MIÉRCOLES	220	MARTES
219	MIÉRCOLES	208	VIERNES	219	JUEVES	219	MIÉRCOLES	222	LUNES
204	MARTES	214	VIERNES	207	JUEVES	204	JUEVES	215	MIÉRCOLES
209	MARTES	212	MARTES	219	MIÉRCOLES	203	MIÉRCOLES	205	VIERNES
216	MIÉRCOLES	208	JUEVES	213	JUEVES	221	LUNES	207	MARTES
207	MARTES	223	JUEVES	216	JUEVES	204	MIÉRCOLES	206	MIÉRCOLES
206	MARTES	209	LUNES	225	LUNES	224	JUEVES	216	MARTES
220	LUNES	204	MIÉRCOLES	208	JUEVES	221	JUEVES	211	MARTES
228	LUNES	202	MIÉRCOLES	224	VIERNES	206	VIERNES	217	MIÉRCOLES
220	MARTES	205	LUNES	220	MIÉRCOLES	200	JUEVES	212	VIERNES
202	MIÉRCOLES	223	MIÉRCOLES	222	VIERNES	211	MIÉRCOLES	216	MARTES
210	MARTES	206	LUNES	228	LUNES	212	MARTES	223	MIÉRCOLES
200	MARTES	200	MARTES	203	VIERNES	208	JUEVES	216	VIERNES
205	MIÉRCOLES	208	VIERNES	200	VIERNES	223	JUEVES	206	MIÉRCOLES
205	LUNES	204	JUEVES	218	LUNES	228	LUNES	203	VIERNES
205	MARTES	210	JUEVES	203	VIERNES	209	LUNES	200	MIÉRCOLES
221	MARTES	218	LUNES	210	JUEVES	211	JUEVES	219	MIÉRCOLES
213	LUNES	222	LUNES	210	VIERNES	204	JUEVES	210	MIÉRCOLES
200	MARTES	225	LUNES	203	VIERNES	222	JUEVES	215	MARTES

SPSS FRECUENCIAS.

VARIABLE A "TIEMPO EN MINUTOS"

REDUCCIÓN DE DATOS

MEDIA	212.240	VARIANZA	61.679	MEDIANA	211.000
MODA	204.000	DES.TÍPICA	7.854	KURTOSIS	-1.142
Coef. ASIMETRIA	0.192	RANGO	28.000	MÍNIMO	200.000
MÁXIMO	228.000	SUMA	21224.000		

TIEMPOS ESTRUCTURADOS POR DIAS

MINUTOS	DIA	MINUTOS	DIA	MINUTOS	DIA	MINUTOS	DIA	MINUTOS	DIA
221	LUNES	215	MARTES	204	MIÉRCOLES	220	JUEVES	203	VIERNES
228	LUNES	212	MARTES	212	MIÉRCOLES	210	JUEVES	212	VIERNES
209	LUNES	221	MARTES	219	MIÉRCOLES	219	JUEVES	224	VIERNES
209	LUNES	204	MARTES	219	MIÉRCOLES	207	JUEVES	206	VIERNES
220	LUNES	209	MARTES	203	MIÉRCOLES	208	JUEVES	222	VIERNES
228	LUNES	215	MARTES	219	MIÉRCOLES	213	JUEVES	216	VIERNES
205	LUNES	207	MARTES	204	MIÉRCOLES	216	JUEVES	203	VIERNES
228	LUNES	206	MARTES	205	MIÉRCOLES	224	JUEVES	200	VIERNES
206	LUNES	216	MARTES	215	MIÉRCOLES	221	JUEVES	208	VIERNES
218	LUNES	211	MARTES	223	MIÉRCOLES	204	JUEVES	203	VIERNES
222	LUNES	220	MARTES	219	MIÉRCOLES	200	JUEVES	205	VIERNES
205	LUNES	200	MARTES	206	MIÉRCOLES	204	JUEVES	210	VIERNES
213	LUNES	210	MARTES	204	MIÉRCOLES	210	JUEVES	203	VIERNES
218	LUNES	200	MARTES	202	MIÉRCOLES	208	JUEVES	209	VIERNES
222	LUNES	207	MARTES	217	MIÉRCOLES	223	JUEVES	215	VIERNES
225	LUNES	216	MARTES	216	MIÉRCOLES	208	JUEVES	208	VIERNES
225	LUNES	205	MARTES	211	MIÉRCOLES	223	JUEVES	214	VIERNES
		221	MARTES	223	MIÉRCOLES	211	JUEVES		
		212	MARTES	220	MIÉRCOLES	204	JUEVES		
		200	MARTES	206	MIÉRCOLES	222	JUEVES		
		201	MARTES	202	MIÉRCOLES				
		220	MARTES	200	MIÉRCOLES				
				219	MIÉRCOLES				
				210	MIÉRCOLES				

© Juan Lejarza

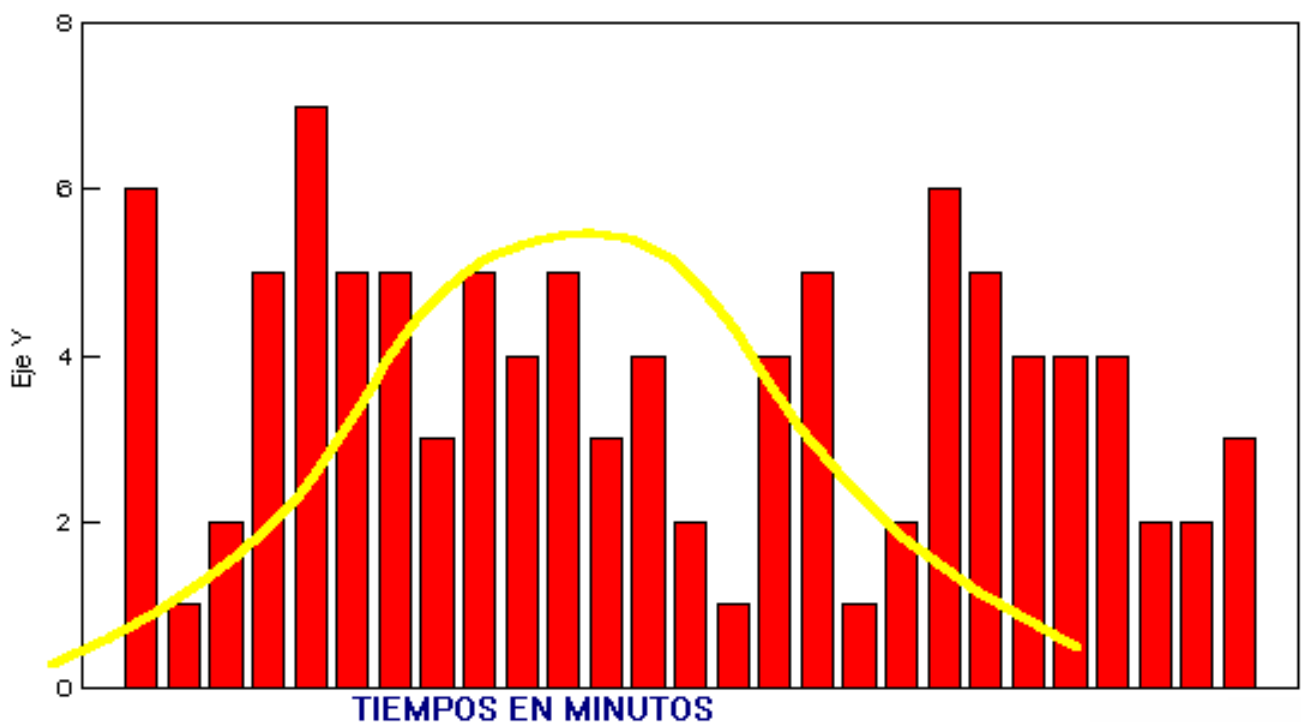
MEDIAS Y DESVIACIONES TÍPICAS POR DIAS (FACTOR)

SINTAXIS SPSS/PC

MEANS TABLES=A BY B

Variable	Value Label	Mean (media)	Std Dev (desviación típica)	Cases
Summaries of A TIEMPO EN MINUTOS				
By levels of B DIA DE LA SEMANA				
For Entire Population		212.2400	7.8536	100
B	1.0 LUNES	217.7647	8.3331	17
B	2.0 MARTES	210.3636	7.0613	22
B	3.0 MIERCOLES	211.5833	7.6324	24
B	4.0 JUEVES	212.7500	7.6218	20
B	5.0 VIERNES	209.4706	6.9022	17
Total Cases = 100				

HISTOGRAMA TIEMPOS



BONDAD DE AJUSTE DEL TOTAL DE LA MUESTRA
DE LA VARIABLE TIEMPO EN MINUTOS

AJUSTE A NORMAL CON

Test Distribution - Normal **MEDIA: 212.240**
DESVIACIÓN TÍPICA : 7.854

Cases: 100

Most Extreme Differences

Absolute	Positive	Negative	K-S Z	2-tailed P
.10531	.09656	-.10531	1.053	.217

SEGÚN EL RESULTADO DEL TEST .0,217 , LA PROBABILIDAD DE QUE LAS DIFERENCIAS SEAN DEBIDAS AL AZAR , AL SER SUPERIOR A CUALQUIER NIVEL DE SIGNIFICACIÓN (0,01;0,05;0,1) . ***NO PODEMOS RECHAZAR QUE LOS TIEMPOS EN MINUTOS DE ELABORACIÓN DE COMPONENTES SE DISTRIBUYAN COMO UNA N (212,240 ; 7,854)***

PRUEBAS DE HOMOSCEDASTICIDAD

SINTAXIS EN SPSS/PC.:

oneway var a by b(1,5)/statistics=3.

Group	Count	Standard Mean	Standard Deviation	
Grp 1 LUNES	17	217.7647	8.3331	Máxima varianza
Grp 2 MARTES	22	210.3636	7.0613	
Grp 3 MIERCOLES	24	211.5833	7.6324	
Grp 4 JUEVES	20	212.7500	7.6218	
Grp 5 VIERNES	17	209.4706	6.9022	Mínima varianza

Tests for Homogeneity of Variances

Cochrans C = Max. Variance/Sum(Variaciones) = .2451, **P = 1.000 (Approx.)**

Bartlett-Box F = .186 , **P = .946**

Maximum Variance / Minimum Variance **1.458**

POR LOS RESULTADOS DE LOS TRES TESTS SE CONFIRMA LA HIPÓTESIS DE HOMOSCEDASTICIDAD ; EN EL CASO DE LA RAZÓN DE VARIANZAS HA DE TENERSE EN CUENTA QUE $F_{17,17,0.05} = 2,26$ Y ASÍ $1,458 < 2,26$

SINTAXIS EN SPSS/PC.:

oneway var a by b(1,5)/ranges=snk/statistics=all.

RESULTADOS:

Variable A TIEMPO EN MINUTOS
By Variable B DIA DE LA SEMANA

Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
(fuente variación)					
Between Groups	4	742.2716	185.5679	3.2866	.0144
(entre -grupos)					
Within Groups	95	5363.9684	56.4628		
(intra- grupos)					
Total	99	6106.2400			

DADO EL RESULTADO DEL ANÁLISIS ; 0,014 . A PARTIR DE ESE VALOR DE NIVEL DE SIGNIFICACIÓN (HACIA ABAJO) NO RECHAZARÍAMOS LA H₀. ASI CON NIVEL DE SIG = 0,01 NO RECHAZARÍAMOS PERO CON NIVEL DE SIG = 0,05 (HABITUAL) RECHAZAMOS COMPORTAMIENTO HOMOGÉNEO DEL FACTOR.

COMPARACIÓN DE MEDIAS MÉTODO SNK (Student-Newman-Keuls)

SINTAXIS SPSS/PC+

oneway var a by b(1,5)/ranges=snk.

Ranges for the .050 level - $\alpha = 0.05$

2.82 3.37 3.70 3.93

The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..

5.3133 * Range * Sqrt(1/N(I) + 1/N(J))

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

		G G G G G
		r r r r r
		p p p p p
Mean	Group	5 2 3 4 1
209.4706	Grp 5	
210.3636	Grp 2	
211.5833	Grp 3	
212.7500	Grp 4	
217.7647	Grp 1	* * * *

SE COMPRUEBA QUE LOS LUNES SE COMPORTAN DE MANERA DIFERENTE A LOS DEMÁS DÍAS DE LA SEMANA (en cuanto a las medias de los grupos)

COMPARACIÓN DE MEDIAS MÉTODO SCHEFFÉ con P=0.05

SINTAXIS SPSS/PC+

`oneway var a by b(1,5)/ranges=scheffe(0.05).`

Ranges for the .050 level -

4.44 4.44 4.44 4.44

The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..

$5.3133 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

Mean	Group	5	2	3	4	1
209.4706	Grp 5					
210.3636	Grp 2					
211.5833	Grp 3					
212.7500	Grp 4					
217.7647	Grp 1	*				

CON ESTA PRUEBA SOLO SE ESTABLECEN DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS DE LOS GRUPOS 1 Y 2 (LUNES Y MARTES) RECORDEMOS QUE ESTA PRUEBA ERA MÁS CONSERVADORA

COMPARACIÓN DE MEDIAS MÉTODO SCHEFFÉ con P=0.05

SINTAXIS SPSS/PC+

`oneway var a by b(1,5)/ranges=scheffe(0.05).`

Ranges for the .050 level -

4.44 4.44 4.44 4.44

The value actually compared with Mean(J)-Mean(I) is..

$5.3133 * \text{Range} * \text{Sqrt}(1/N(I) + 1/N(J))$

(*) Denotes pairs of groups significantly different at the .050 level

Mean	Group	5	2	3	4	1
209.4706	Grp 5					
210.3636	Grp 2					
211.5833	Grp 3					
212.7500	Grp 4					
217.7647	Grp 1	*				

CON ESTA PRUEBA SOLO SE ESTABLECEN DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS DE LOS GRUPOS 1 Y 2 (LUNES Y MARTES) RECORDEMOS QUE ESTA PRUEBA ERA MÁS CONSERVADORA

ELIMINANDO LA INFORMACIÓN DEL GRUPO (LUNES) Y REELABORANDO EL ANÁLISIS DE LA VARIANZA.

SINTAXIS SPSS/PC+
oneway var a by b(2,4).

Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	59.7652	29.8826	.5393	.5858
Within Groups	63	3490.6742	55.4075		
Total	65	3550.4394			

EVIDENTEMENTE , DADO EL RESULTADO , NO SE PUEDE RECHAZAR LA HIPÓTESIS DE QUE LAS MEDIAS DEL MARTES, MIERCOLES , JUEVES Y VIERNES SON IGUALES

© Juan Lejarza