

**ANÀLISI DE DADES EN PSICOLOGIA II – PAC 4 – Gemma Pérez Moliner (Aula 1)**

SUBJECTE	PERSONALITAT	STAI-E
1	1	25
2	1	19
3	1	25
4	1	20
5	1	26
6	1	28
7	1	24
8	2	27
9	2	29
10	2	32
11	2	31
12	2	28
13	2	33
14	3	31
15	3	32
16	3	37
17	3	29
18	3	35
19	3	36
20	3	36

En la taula anterior tenim una mostra de 20 subjectes als que se'ls han mesurat les següents variables:  
 Personalitat: amb tres valors possibles 1- Extravertit ; 2 – Ambivertit; 3 - Introvertit  
 STAI - E: Puntuació obtinguda pel subjecte en un test d'ansietat..

1.- Volem veure si existeixen diferències en la variable STAI-E, en funció del grup de personalitat a la que pertanyen els subjectes .

Per saber si hi ha diferències en la VD que depenen de la categoria de personalitat, aplicarem l'anàlisi de la variància (ANOVA) unidireccional amb mostres independents; aquesta prova compararà les mitjanes dels valors de la variable STAI-E dels tres (k) grups.

Ens plantegem les següents hipòtesi :

$H_0$  : No hi ha diferències entre les mitjanes dels tres grups.

$H_1$  : Hi ha diferències significatives entre les mitjanes d'almenys dos dels tres grups.

Veiem els tres grups per separat i fem un resum de les dades :

	Extravertit	$Y_{ij}^2$	Ambivertit	$Y_{ij}^2$	Introvertit	$Y_{ij}^2$
	25	625	27	729	31	961
	19	361	29	841	32	1024
	25	625	32	1024	37	1369
	20	400	31	961	29	841
	26	676	28	784	35	1225
	28	784	33	1089	36	1296
	24	576			36	1296
$\Sigma$	<b>167</b>	<b>4047</b>	<b>180</b>	<b>5428</b>	<b>236</b>	<b>8012</b>
n	<b>7</b>		<b>6</b>		<b>7</b>	
$\bar{Y}$	<b>23,857</b>		<b>30</b>		<b>33,714</b>	
var	<b>10,476</b>		<b>5,6</b>		<b>9,238</b>	

La variació total de les dades ( $SQ_{total}$ ) es pot descomposar en la variació produïda per les diferents personalitats ( $SQ_{entre}$ ) + la variació aleatòria dintre de cada grup de personalitat ( $SQ_{intra}$ )

$$SQ_{Entre} = \sum_j \frac{(\sum_i Y_{ij})^2}{n_j} - \frac{(\sum_i \sum_j Y_{ij})^2}{N} = \frac{167^2}{7} + \frac{180^2}{6} + \frac{236^2}{7} - \frac{(167+180+236)^2}{20} = 346,264;$$

$$SQ_{Intra} = \sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - \sum_j \frac{(\sum_i Y_{ij})^2}{n_j} = (4047 + 5428 + 8012) - \frac{167^2}{7} + \frac{180^2}{6} + \frac{236^2}{7} = 146,286$$

Com que les sumes de quadrats no es poden comparar entre si perquè provenen de sumatoris de variacions de diferent magnitud, hem d'obtenir les variàncies o mitjanes quadràtiques de cada font de variació :

$$MitjanaQuadràtica(MQ) = \frac{Suma.de.Quadrats(SQ)}{Graus.de.llibertat(g.ll)}$$

$$MQ_{entre} = \frac{SQ_{entre}}{k-1} = \frac{346,264}{2} = 173,132$$

$$MQ_{intra} = \frac{SQ_{intra}}{N-k} = \frac{146,286}{17} = 8,605$$

El quocient entre les dues variàncies segueix una distribució F amb k-1 graus de llibertat en el numerador i N-k graus de llibertat en el denominador:

$$F = \frac{MQ_{entre}}{MQ_{intra}} = \frac{173,132}{8,605} = 20,120$$

de l'Excel obtenim que la probabilitat associada a aquesta F és 3,2989E-05; aquesta probabilitat de que la hipòtesi nul·la sigui certa és inferior a 0,0001.

Utilitzant l'Excel per fer l'Anàlisi de la Variància, obtenim :

Anàlisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Extravertit	7	167	23,857	10,476
Ambivertit	6	180	30,000	5,600
Introvertit	7	236	33,714	9,238

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	346,264	2	173,132	20,120	3,299E-05	3,592
Dentro de los grupos	146,286	17	8,605			
Total	492,550	19				

Per tant, podem rebutjar la hipòtesi nul·la amb un risc inferior a 0,0001 i acceptar la hipòtesi alternativa que diu que hi ha diferències significatives en la variable STAI-E en funció del grup del personalitat al que pertanyen els subjectes, al menys entre dos dels tres grups.

2.- Sabem que es compleixen dues de les condicions d'aplicació; la distribució de la variable STAI-E segueix la llei Normal i les observacions són independents. Comproveu el tercer requisit, o sigui que les variàncies dels tres grups son similars).

Per comprovar l'homogeneïtat de les variàncies, utilitzarem la Prova de Levene ; en aquest cas també hem de plantejar dues hipòtesis :

$H_0$  : Es compleix la homogeneïtat de les variàncies

$H_1$  : No es compleix la homogeneïtat de les variàncies

A la taula de valors original substituïm cada valor per la diferència entre cada un i la mitjana del seu grup en valor absolut :

Extravertit	Ambivertit	Introvertit
25-23,587 =1,143	27-30 =3	31-33,714 =2,714
19-23,857 =4,857	29-30 =1	32-33,714 =1,714
25-23,587 =1,143	32-30 =2	37-33,714 =3,286
20-23,857 =3,857	31-30 =1	29-33,714 =4,714
26-23,857 =2,143	28-30 =2	35-33,714 =1,286
28-23,857 =4,143	33-30 =3	36-33,714 =2,286
24-23,857 =0,143		36-33,714 =2,286

Utilitzant l'Excel fem l'Anàlisi de la Variància unidireccional amb mostres independents i obtenim :

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Extravertit	7	17,429	2,490	3,244
Ambivertit	6	12	2	0,8
Introvertit	7	18,286	2,612	1,277

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1,328	2	0,664	0,363	0,701	3,592
Dentro de los grupos	31,125	17	1,831			
Total	32,453	19				

Per a rebutjar la hipòtesi nul·la, la significació de F de Levene ha de ser inferior a 0,05; en aquest cas la probabilitat associada a la F de Levene és 0,701 per tant podem acceptar la hipòtesi nul·la i dir que es compleix la condició d'aplicació de l'homogeneïtat de les variàncies.

3.- En el cas de que hi hagi relació entre les dues variables, especifiqueu quines diferències entre els grups son estadísticament significatives.

Tenim tres grups (variables independents) : Personalitat Extravertida, Ambivertida i Introvertida. Compararem els resultats de totes les variables dos a dos utilitzant la prova de Scheffé.

Plantegem els contrastos corresponents:

Contrast	Extravertits	Ambivertits	Introvertits	$\sum C_j^2$
C1	1	-1	0	2
C2	1	0	-1	2
C2	0	1	-1	2

Calculem la diferència mínima o rang crític de Scheffé (amb una  $\alpha = 0,05$ ) :

$$CR_{Scheffe} = \sqrt{(k-1)F_{(k-1)(g.ll.intra)}} \sqrt{MQ_{intra} \left[ \sum (C_j^2 / n_j) \right]} = \sqrt{2 \cdot 3,59} \sqrt{8,605 \cdot \left[ \frac{2}{7} + \frac{2}{6} + \frac{2}{7} \right]} = 7,477$$

Veiem les diferències entre les mitjanes del tres grups dos a dos i les comparem amb el valor del CR de Sheffé :

**Diferència entre el grup d'Ambivertits i el d'Extravertits**

$30 - 23,857 = 6,143 \rightarrow 6,143 < 7,477 \rightarrow$  No hi ha diferències significatives entre les mitjanes dels Ambivertits i dels Extravertits.

**Diferència entre el grup d'Introvertits i el d'Extravertits**

$33,714 - 23,857 = 9,857 \rightarrow 9,857 > 7,477 \rightarrow$  Hi ha diferències significatives entre les mitjanes dels Introvertits i els Extravertits.

**Diferència entre el grup d'Introvertits i el d'Ambivertits**

$33,714 - 30 = 3,714 \rightarrow 3,714 < 7,477 \rightarrow$  No hi ha diferències significatives entre les mitjanes dels Introvertits i dels Ambivertits.

Observem diferències estadísticament significatives en els resultats extrets en el test d'ansietat STAI-E entre els subjectes de cada grup de Personalitat : Extravertits, Ambivertits i Introvertits. Les diferències es veuen entre el grup dels Extravertits i el dels Introvertits ; no observant-se diferències entre el grup dels Ambivertits i els altres dos grups respectivament pel que fa als resultats del test d'ansietat.