DISEÑO DE CUADRO LATINO

Este diseño forma parte de los diseños compensados en él hay dos variables independientes y tienen tantas opciones en una como en otra y tantos opciones en una como en otra variable independiente. Por otro lado estará que ambas variables independientes coincidan , así en cada celda esta la frecuencia absoluta de la variable dependiente.

Cuadro 4.6. Esquemas de un diseño cuasi-experimental: cuadrado latino

Rendimiento previo / Clase social	ALTO	MEDIO	BAJO	Puntuaciones
Alta	A Alto/alta	B Medio/alta	C Bajo/alta	
Media	B Alto/media	C Medio/media	A Bajo/media	
Baja	C Alto/baja	A Medio/baja	B Bajo/baja	
Puntuaciones				

El analisis estadístico adecuado es el analisis de varianza, donde lo que se busca es descartar la interaccón ,

En estos casos no nos interesa saber si la VI cambia la VD , lo que importa es controlar el efecto de la variable sobre ella. (control de variable extraña)

Los diferentes niveles de la variable independiente se llamarán tratamiento y los individuos deberán pasar por todos estos niveles .

Veamos como se resuelve con la práctica.

Hay tres sistemas educativos el sistema X, Y, Z. El investigador considera que tales sistemas darán lugar a diferencias estadísticamente significativas que desea contrastar, para un alfa 0,1 y para un alfa 0,5

El problema comienza cuando considera que el aprendizaje también dependerá de la edad y de el grado de sociabilidad de los alumnos. Para controlar este hecho decide asignar los sistemas a grupos de 15 alumnos en función de su carácter mas o menos sociables en tres bloque a, b, c, y de su edad 1,2,3, donde se separa a los niños por su edad. Los sistemas educativos X, Y y Z se asignan al azar a cada bloque dependiendo de la edad y de su sociabilidad.

Así aquí lo que nos interes no es saber cual es el sistema que funciona y cual no , sino saber si la sociabilidad y la edad pueden afectar en la educación .

Asi obtenemos la siguiente tabla

SOCIABILIDAD	EDAD		
	1	2	3
A	X 5 ,7,8,6,9	Y 7,5,6,8,9	Z 3,3,6,4,5
B	Y 5,5,4,3,6	Z 6,6,7,6,3	X 4,6,4,5,5
C	Z 3,5,4,3,4	X 5,6,8,2,3	Y 6,6,8,4,5

En este tipo de estudios aparece una idea nueva fuente de variación que es el residual entre celdas .

Como siempre tenemos que hacer la suma cuadrática y las medias cuadráticas para ello como siempre haremos el sumatorio de las x y el de las x^2 y la de los totales tanto normal como al cuadrado con lo cual se podría hacer la media cuadrática

Grado sociabilidad	1 edad	2 edad	3 edad	Total filas
A	M 5,7,8,6,9 $\Sigma X=35$; $\Sigma X^2= 255$	N 7,5,6,8,9 $\Sigma X=35$: $\Sigma X^2=255$	O 3,3,6,4,5 $\Sigma X=21$; $\Sigma X^2=95$	$\Sigma X=91$ $\Sigma X^2=605$
B	N 5,5,4,3,6 $\Sigma X=23$; $\Sigma X^2=75$	O 6,6,7,6,3 $\Sigma X=28$;$\Sigma X^2=166$	M 4,6,4,5,5 $\Sigma X=24$; $\Sigma X^2=118$	$\Sigma X=75$ $\Sigma X^2=395$
C	O 3,5,4,3,4 $\Sigma X=19$;$\Sigma X^2=75$	M 5,6,8,2,3 $\Sigma X=24$; $\Sigma X^2=138$	N 6,6,8,4,5 $\Sigma x=29$; $\Sigma X^2=177$	$\Sigma X=72$ $\Sigma X^2=390$
TOTAL	$\Sigma X=77$ $\Sigma X^2=441$	$\Sigma X^2=87$ $\Sigma X^2=559$	$\Sigma X=74$ $\Sigma X^2=390$	$\Sigma X=238$ $\Sigma X^2= 1390$

Calcularemos ahora las sumas cuadráticas:

- Suma de cuadrados total (SC_T):

$$S.C_T = \sum_{i=1}^{N} X_1^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{N} X_1\right)^2}{N}$$

- Suma de cuadrados entre grupos (SC_E)

$$S.C._E = \sum_{i=1}^{G} \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} X_1\right)^2}{n} - \frac{\left(\sum_{i=1}^{N} X_1\right)^2}{N}$$

- Suma de cuadrado dentro (SC_D), cuyos términos ya han sido explicados:

$$S.C._D = \sum_{i=1}^{N} X_1^2 - \sum_{i=1}^{G} \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} X_1\right)^2}{n}$$

Aunque como lo tenemos que hacer de las filas y de las columnas en vez de entre grupos y intragrupos pues lo haremos con el sumatorio de la filas y de la columnas:

SCt= 1390 – (238^2:45)= 1390 - 1258.75=131.25

SCfilas= (($91^2 + 75^2 + 72^2$) :15) –(238^2:45)= 1272.67 -1258.75=13.92

SC=(77^2+ 87^2+ 74^2=) : 15) – (238^2:45)=1264.93-1258.75=6.18

Para la suma cuadrática de los tratamientos debemos primero sumar los valores de la vd de cada modelo:

Sistema M: 35+24+24=83

Sistema N: 35+23+29=87

Sistema O : 21+28+19= 68

SC del tratamiento= ((83^2+87^2+68^2) :15) – (238^2 :45) = 1272.13 – 1258.75= 13.38

SC entre celdas = ((35^2 + 35^2 + 21^2+ … + 29^2) :5) – (283^2:45)= 1311.6- 1258.75= 52.85

SC residual entre celdas= 52.85- (13.92 *6.18 *13.38)= 19.37

SC dentro del error =131.25 - 52.85 = 78.4

Con estos datos tendremos ya suficiente para trabajar la ANAVA

Fuente de variación	g.l.	MC	F
Tratamientos o niveles de variable independiente. Variable A	a-1	$SC_A/(a-1)$	MC_A/MC_D
Entre filas. Variable de bloqueo B	f-1	$SC_B/(f-1)$	
Entre columnas. Variable de bloqueo C	(c-1)	$SC_C/(c-1)$	
Residual entre celdas	(a-1)(a-2)	$SC_{residual}/(a-1)(a-2)$	$MC_{residual}/MC_D$
Entre celdas	a^2-1		
Error (dentro de las celdillas)	a^2(n-1)	$SC_D/a^2(n-1)$	
TOTAL	A^2n-1 ó N-1		

Fuente de variación	SC	g.l	M.C	F
ENTRE CELDAS	52.85	8	6.61	
TRATAMIENTOS	13.38	2	6.69	3.07
FILAS	13.92	2	6.96	
COLUMNAS	6.18	2	3.90	4.44
RESIDUAL ENTRE CELDAS	19.37	2	9.69	
ERROR DENTRO DE CELDA	78.40	36	2.18	
TOTAL	131.25	44		

Ahora buscaremos los valores de la tabla para ello, iremos con 0,90 $F(2 \text{ y } 36)= 2.46 < 3.07$. Por tanto las diferencias son significativas para un alfa de 0.1

Si trabajamos con un alfa normal 0.05

F teorica para 2 y 36 = 3.28> 3.07 . En este caso no sería estadísticamente significativa , se aceptará la hipótesis nula. Al ser nula vemos que no hay efecto de la interacción de la sociabilidad y la edad. Y por tanto ahora podría analizar si el tratamiento es significativo o no lo es.