

Problemas resueltos. Tema 14 Análisis de Varianza

1.- Los miembros de un equipo ciclista 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 se ejercita en el pedaleo de alta frecuencia. Después de un mes de entrenamiento se realiza un test de rendimiento consistente en un recorrido cronometrado de 9 Km. Los tiempos empleados fueron los siguientes:

Método I	Método II	Método III
15	14	13
16	13	12
14	15	11
15	16	14
17	14	11

A un nivel de confianza del 95% ¿Puede considerarse que los tres métodos producen resultados equivalentes? O por el contrario ¿Hay algún método superior a los demás?

Solución:

Comenzamos calculando los totales y los cuadrados de los totales divididos por el número de observaciones:

	Metd. I	Metd. II	Metd. III	Total	Sum ² /n
Suma	77	72	61	210	2940
Sum ² /n	1185,8	1036,8	744,2	2966,8	

A continuación calculamos los cuadrados de las observaciones y su total:

Metd. I	Metd. II	Metd. III	
225	196	169	
256	169	144	
196	225	121	
225	256	196	
289	196	121	
1191	1042	751	2984

A partir de estas cantidades básicas calculamos las Sumas de Cuadrados:

$$SC(\text{total}) = 2984 - 2940 = 44$$

$$SC(\text{intra}) = 2984 - 2966,8 = 17,2$$

$$SC(\text{entre}) = 2966,8 - 2940 = 26,8$$

Los cuadrados medios serán:

$$CM(\text{entre}) = 26,8/2 = 13,4$$

$$CM(\text{intra}) = 17,2/12 = 1,43$$

Por consiguiente el estadístico de contraste vale:

$$F = 13,4 / 1,43 = 9,37$$

El valor de la F teórica con 2 y 12 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95% es 3,89. Por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los tres métodos de entrenamiento producen diferencias significativas.

2.- Una lista de palabras sin sentido se presenta en la pantalla del ordenador con cuatro procedimientos diferentes, asignados al azar a un grupo de sujetos. Posteriormente se les realiza una prueba de recuerdo de dichas palabras, obteniéndose los siguientes resultados:

Procdmt. I	Procdmt. II	Procdmt. III	Procdmt. IV
5	9	8	1
7	11	6	3
6	8	9	4
3	7	5	5
9	7	7	1
7		4	4
4		4	
2			

¿Qué conclusiones pueden sacarse acerca de las cuatro formas de presentación, con un nivel de significación del 5%?

Solución:

Comenzamos calculando los totales y los cuadrados de los totales divididos por el número de observaciones:

	Proc. I	Proc. II	Proc. III	Proc. IV	Total	Sum ² /n
Suma	43	42	43	18	146	819,8
Sum ² /n	231,1	352,8	264,1	54	902	

A continuación calculamos los cuadrados de las observaciones y su total:

Procdmt. I	Procdmt. II	Procdmt. III	Procdmt. IV
25	81	64	1
49	121	36	9
36	64	81	16
9	49	25	25
81	49	49	1
49		16	16
16		16	
4			
269	364	287	68
			988

A partir de estas cantidades básicas calculamos las Sumas de Cuadrados:

$$SC(\text{total}) = 988 - 819,8 = 168,2$$

$$SC(\text{intra}) = 988 - 902 = 86$$

$$SC(\text{entre}) = 902 - 819,8 = 82,2$$

Los cuadrados medios serán:

$$CM(\text{entre}) = 82,2/3 = 27,4$$

$$CM(\text{intra}) = 86/22 = 3,9$$

Por consiguiente el estadístico de contraste vale:

$$F = 27,4/ 3,9 = 7,03$$

El valor de la F teórica con 3 y 22 grados de libertad, a un nivel de confianza del 95% es 3,05. Por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se concluye que los cuatro procedimientos de presentación producen diferencias significativas.