

METODOS ESTADISTICOS
CUARTO CURSO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Febrero 2006

Con el objetivo de reforestar la superficie calcinada tras un incendio, el gobierno de la Comunidad encarga tres estudios diferentes a tres equipos de investigación:

1. (4 puntos) El primer equipo va a analizar el efecto que tiene un fertilizante sobre una especie de pino. Para esto, anota el crecimiento medio anual obtenido con diferentes dosis de fertilizante (1, 2, 3 y 4 dosis) y desea ajustar un modelo de regresión logarítmico, $Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X$, que explique el crecimiento medio anual en función de las dosis de fertilizante. Se obtienen los siguientes resultados con el SPSS.

Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,960 ^a	,922	,883	2,044

a. Variables predictoras: (Constante), ln(dosis)

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	21,181	1,864		11,360	,008
	ln(dosis)	9,526	1,963	,960	4,853	,040

a. Variable dependiente: Crecimiento medio anual

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	98,396	1	98,396	23,556	,040 ^a
	Residual	8,354	2	4,177		
	Total	106,750	3			

a. Variables predictoras: (Constante), ln(dosis)

b. Variable dependiente: Crecimiento medio anual

- a) ¿Cuál es el modelo de regresión logarítmico ajustado? ¿Es bueno el ajuste?
- b) ¿Cuál sería el crecimiento medio anual esperado utilizando 3 dosis?
- c) Obtener un intervalo de confianza, al 90%, para estimar el parámetro β_1 .
- d) ¿Se puede afirmar que el número de dosis de fertilizante influye positivamente sobre el crecimiento medio anual? Dar una respuesta con nivel de significación 0,10.

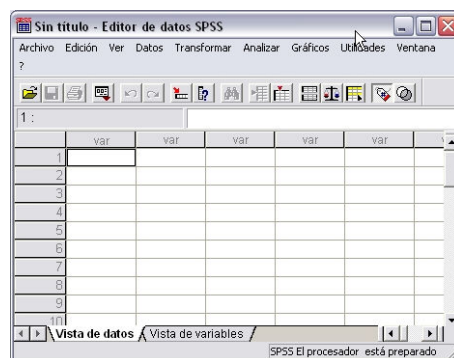
2. (3 puntos) El segundo equipo considera tres especies diferentes de pino y los combina con dos posibles fertilizantes (americano y australiano). Utiliza 6 parcelas, dedicando una parcela a cada combinación de especie de pino y de fertilizante. Los crecimientos medios anuales obtenidos en cada parcela son:

	Americano	Australiano
Primera especie	20	22
Segunda especie	25	25
Tercera especie	32	36

Además, la variabilidad total es $SCT=187,3333$.

- a) Indicar cuál sería el modelo adecuado de diseño de experimentos que deberíamos utilizar para comparar el crecimiento de las tres especies de pinos, con estos datos.

- b) Reproducir cómo se introducen estos datos en una ventana de "vista de datos" del "Editor de datos SPSS" como la que se muestra en la figura de la derecha, para analizar el problema con el programa SPSS.



- c) Hallar la tabla ANOVA y decidir si hay diferencias significativas entre las diferentes especies de pinos al nivel de significación 0,05.

3. (3 puntos) El tercer equipo considera tres especies diferentes de pino y dos posibles fertilizantes (americano y australiano). Utiliza 30 parcelas, dedicando 5 parcelas a cada combinación de especie de pino y de fertilizante. Se obtienen los siguientes resultados con el SPSS.

Advertencia

No se realizarán las pruebas post hoc para Tipo de fertilizante porque hay menos de tres grupos.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Crecimiento medio anual

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
especie	835,467	2	417,733	284,818	,000
fertiliz	34,133	1	34,133	23,273	,000
especie * fertiliz	6,667	2	3,333	2,273	,125
Error	35,200	24	1,467		
Total	911,467	29			

1. Media global

Variable dependiente: Crecimiento medio anual

		Intervalo de confianza al 95%.	
		Límite inferior	Límite superior
Media	Error t _{íp.}		
26,467	,221	26,010	26,923

2. Especie de pino

Variable dependiente: Crecimiento medio anual

Especie de pino	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Primera especie	21,000	,383	20,210	21,790
Segunda especie	24,800	,383	24,010	25,590
Tercera especie	33,600	,383	32,810	34,390

3. Tipo de fertilizante

Variable dependiente: Crecimiento medio anual

Tipo de fertilizante	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Americano	25,400	,313	24,755	26,045
Australiano	27,533	,313	26,888	28,179

4. Especie de pino * Tipo de fertilizante

Variable dependiente: Crecimiento medio anual

Especie de pino	Tipo de fertilizante	Media	Error t _{íp.}	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
Primera especie	Americano	19,600	,542	18,482	20,718
	Australiano	22,400	,542	21,282	23,518
Segunda especie	Americano	24,400	,542	23,282	25,518
	Australiano	25,200	,542	24,082	26,318
Tercera especie	Americano	32,200	,542	31,082	33,318
	Australiano	35,000	,542	33,882	36,118

- Indicar cuál ha sido el modelo empleado. ¿Influyen, de manera significativa, las diferentes especies sobre el crecimiento medio anual?, ¿influyen, de manera significativa, los diferentes fertilizantes sobre el crecimiento medio anual?, ¿qué podemos decir sobre la interacción? Dar una respuesta razonada a cada pregunta al nivel de significación 0,05.
- Obtener un intervalo de confianza al 95% para estimar la diferencia entre los crecimientos medios anuales con los dos abonos.
- Indicar, razonadamente, cómo podría simplificarse el modelo.