

Estadística Aplicada – Grado en Ingeniería Matemática – Curso 2020-21

Hoja de problemas 1

1. Con objeto de estudiar si el número de pulsaciones en los hombres puede considerarse igual que en las mujeres, se tomaron muestras de 16 hombres y 16 mujeres, obteniéndose los siguientes datos:

Hombres	87	80	78	80	77	79	72	81	79	75	85	87	75	80	81	69
Mujeres	79	84	85	78	73	86	74	74	82	82	83	83	79	76	84	83

Realizar el correspondiente contraste de hipótesis bajo la hipótesis de normalidad y usando $\alpha = 0.05$.

2. Las cantidades de fenitoina (en mg.) determinadas en diferentes unidades de una preparación farmacéutica mediante dos métodos diferentes fueron:

Método 1	44	46	44	49	51	48	47	48	52	46
Método 2	39	42	45	43	42	48	51			

¿Hay diferencia significativa en la cantidad media de fenitoina determinada por cada método? Suponer que las distribuciones en cada grupo son normales y usar $\alpha = 0.05$.

3. La resistencia a la rotura de un componente eléctrico constituye una característica importante de un cierto proceso. Un fabricante utiliza un material nuevo de fabricación frente al material clásico. Se recoge una muestra de 10 elementos usando el primer componente y otra de 10 elementos usando el segundo componente.

Componente nuevo	16.00	16.09	15.74	16.29	15.96	15.70	16.65	15.66	16.22	16.39
Componente antiguo	15.80	16.05	16.89	16.11	15.81	16.09	16.13	15.88	15.63	15.85

Estudiar si existen diferencias significativas entre ambos materiales a nivel de resistencia, considerando que los datos proceden de muestras procedentes de una distribución normal, tomando $\alpha = 0.01$.

4. Las ventas de una cadena de comida rápida aumentaron durante el último año. Uno de los directores de la empresa está interesado en saber si el aumento de ventas se produjo de forma homogénea en todo el país. Para ello se obtuvieron muestras aleatorias independientes de cinco establecimientos en cada una de las cuatro regiones del país, obteniéndose los siguientes porcentajes de incrementos en las ventas:

Región Este	Región Norte	Región Oeste	Región Sur
10.4	12.8	11.2	13.9
12.8	14.2	9.8	14.2
15.6	16.3	10.7	12.8
9.2	10.1	6.3	15
8.7	12	12.4	13.7

a) Obtener la tabla ANOVA.

b) Contrastar la hipótesis nula de que la media de la tasa de crecimiento de las ventas en la población fue la misma en las cuatro regiones con $\alpha = 0.05$.

5. Completar la siguiente tabla ANOVA correspondiente a la comparación de 4 grupos con 4 observaciones por grupo.

FUENTE DE VARIABILIDAD	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F_0
FACTOR				5.91
ERROR	54			
TOTAL				

¿Es significativo el efecto del factor a un nivel de significación $\alpha = 0.02$?

6. En un análisis de varianza con 5 grupos se conoce que las medias estimadas en cada grupo son 20, 22, 24, 26 y 28. Hay 10 observaciones por grupo y la varianza de cada una de las medias de grupo es 6. Obtener la tabla ANOVA y contrastar la igualdad de medias entre los grupos con $\alpha = 0.05$.
7. Una empresa tiene en un establecimiento cinco vendedores y quiere conceder un plus por productividad. Para ello, registra en cinco instantes distintos de tiempo el volumen de ventas realizado por cada uno.

Vendedor					
1	9.34	8.53	9.43	8.37	9.64
2	6.46	4.83	5.89	5.30	6.33
3	5.79	5.13	6.17	4.72	5.60
4	8.37	7.57	8.69	8.06	7.23
5	4.94	4.11	5.45	5.21	5.00

- a) Contrastar si hay diferencias significativas entre los volúmenes de ventas de los 5 vendedores, usando $\alpha = 0.05$.
- b) Ordenar los vendedores por eficacia, usando primero un nivel de significación $\alpha = 0.05$ para cada comparación, y luego un nivel de significación para el conjunto de comparaciones menor a $\alpha = 0.05$.
8. La siguiente tabla muestra las medidas hechas por Heyl de la constante gravitatoria G con bolas hechas de oro, platino y vidrio. Contrastar la hipótesis de que los tres materiales tienen la misma constante G usando $\alpha = 0.05$.

Oro	6,686	6,681	6,676	6,678	6,679
Platino	6,661	6,661	6,667	6,667	6,664
Vidrio	6,678	6,671	6,675	6,672	6,674

9. Se mide la temperatura de una mezcla con cuatro termómetros, obteniéndose los datos siguientes: Termómetro 1: 63, 63, 62, 65; Termómetro 2: 64, 64, 63, 64; Termómetro 3: 58, 59, 59, 68; Termómetro 4: 61, 62, 61, 60.
- a) ¿Producen los cuatro termómetros mediciones análogas? Usar $\alpha = 0.05$.
- b) Analizar si se verifican los supuestos básicos del modelo ANOVA.
- c) Eliminar el tercer termómetro del análisis y contrastar de nuevo si los tres termómetros restantes producen mediciones similares.

10. Para comparar la rentabilidad de tres fondos de inversión se estudia la diferencia entre las rentabilidades anuales del fondo y del mercado en 4 años consecutivos. Los resultados fueron los siguientes: Fondo A: 1.12, 0.06, 0.08, -0.01; Fondo B: 0.43, -1.76, -0.09, -2.21; Fondo C: 2.21, -1.98, 0.80, -1.32. Usando $\alpha = 0.05$, ¿se puede concluir que existen diferencias en la rentabilidad de los fondos?
11. Analizar los datos del ejemplo anterior considerando ahora el año como una variable bloque. Los datos están expuestos de manera cronológica, de manera que el primer dato de cada fondo corresponde al primer año y el último al cuarto año. ¿Se alteran las conclusiones al considerar el bloque año?
12. Una empresa decide realizar una encuesta a seis proveedores sobre el grado de satisfacción con los procedimientos existentes. Se pregunta a 12 proveedores, 4 de cada una de 3 zonas geográficas, divididos a su vez en 6 grandes y 6 pequeños proveedores. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

	Grandes	Pequeños
Zona A	3 ; 6	4 ; 5
Zona B	8 ; 9	7 ; 9
Zona C	2 ; 7	3 ; 3

Contrastar si la satisfacción es la misma en las tres zonas. Encontrar intervalos de confianza para la diferencia de satisfacción entre las zonas. ¿Existe interacción entre los atributos? Usar $\alpha = 0.05$

13. Se realiza un experimento para analizar cómo el condicionamiento previo determina el comportamiento. Para ello, se pide a un estudiante que estime la longitud de 3 segmentos que se le presentan en las condiciones siguientes:

1) Para la primera línea, cuya longitud real es 20 cm., el estudiante da su estimación después de escuchar a tres estudiantes previamente advertidos para que afirmen que la longitud es de 35 cm. ± 1 cm.

2) En la segunda línea, de longitud 11 cm., el entrevistado habla en primer lugar, y su estimación de longitud no se ve afectada por las opiniones de sus compañeros de grupo.

3) En la tercera línea, de longitud 28.5 cm., el entrevistado emite su opinión después de oír las opiniones de 3 estudiantes no condicionados, que dan su opinión de manera independiente.

Se considera como variable respuesta el error relativo absoluto de estimación en %. Todo el experimento se repite para 4 estudiantes, con los siguientes resultados:

	E1	E2	E3	E4
Línea 1	60	25	25	50
Línea 2	33	18	36	42
Línea 3	38	5	23	48

Analizar este experimento, indicando qué conclusiones pueden obtenerse.

14. En un horno metalúrgico se estudia el efecto de diferentes métodos de forjado sobre la dureza de una aleación. Dos operadores realizan un par de especímenes con cada método, obteniéndose la siguiente tabla de resultados:

	Operador O	Operador P
Método A	4.8 ; 5.3	5.2 ; 5.1
Método B	4.9 ; 5	6.8 ; 7.4

- a) Contrastar si existen diferencias significativas entre los métodos mediante un modelo unifactorial completamente aleatorizado usando $\alpha = 0.05$.
- b) Idem al anterior apartado pero utilizando un modelo unifactorial con bloques aleatorizados.
- c) Utilizar un modelo bifactorial. ¿Es significativa la interacción entre los dos factores?
15. En un invernadero se estudia el efecto del nivel de luz y de abono sobre el crecimiento de una variedad de planta. Se usan semillas clónicas para eliminar la variabilidad de índole genética, y se mide la biomasa en gramos de 8 plantas al mes de germinar, con los siguientes resultados:

	Abono -	Abono +
Luz -	475 ; 647	721 ; 483
Luz +	642 ; 584	685 ; 745

Analizar estos datos mediante un modelo bifactorial.