

## Estadística (Q)

Ejercicios para las clases de la sexta semana (F), ANOVA

---

1. Varios factores contribuyen al buen funcionamiento de un motor. En particular, es deseable mantener al mínimo el ruido y la vibración del motor. Para estudiar el efecto que tiene la marca del buje sobre la vibración del motor, se examinaron 5 marcas de bujes que se colocaron en 30 motores. Se registró la cantidad de vibración (medida en micras). Los datos figuran a continuación (fueron publicados en la revista *Quality Engineering*, año 1991, pág. 361-369)

Marca 1	13.1	13.8	14.0	14.4	14.0	11.6
Marca 2	16.3	15.7	17.2	14.9	14.4	16.2
Marca 3	13.7	13.9	12.4	13.8	14.9	13.3
Marca 4	15.7	13.7	14.4	16.0	13.9	14.7
Marca 5	13.5	13.4	13.2	12.7	13.4	12.3

- (a) Plantee un modelo para este problema definiendo claramente las variables aleatorias y los parámetros involucrados en este problema. Indique cuáles son los supuestos necesarios para aplicar el anova. Escriba las hipótesis que se desea testear.
- (b) Testee las hipótesis planteadas en a) con nivel de significación 0.05. ¿Qué test/salida emplea para tomar esta decisión? Calcule el p-valor. Escriba la conclusión del test.
- (c) Estime los 6 parámetros introducidos en a).
- (d) Analizar la validez de los supuestos.
- (e) ¿Qué pares de marcas difieren significativamente entre sí con un nivel de significación simultáneo del 5%? Explique en qué método/s y en qué salida/s basa su conclusión.
- (f) Usando cada uno de los métodos para calcular todos los intervalos de confianza de nivel simultáneo 0.95 para la diferencia de medias entre las variedades, construya un intervalo para la diferencia entre las marcas 2 y 5.
2. Se desea estudiar si la frecuencia con la que los pacientes ingieren vitaminas (**VitaminUse**) afecta a la concentración de beta-caroteno (ng/ml) en la sangre (**BetaPlasma**). Considere los datos **NutritionStudy.txt**. La variable **VitaminUse** codifica la ingesta de vitaminas del siguiente modo:
- 1: no consume suplemento de vitaminas,  
2: las consume ocasionalmente,  
3: las consume regularmente.

no consume	ocasionalmente	regularmente
4.74	5.45	5.73
5.09	4.65	5.88
4.31	5.21	5.34
4.54	4.76	5.30
5.11	5.30	5.64
5.09	4.56	5.88
4.87	4.58	5.35

- (a) Considerando la variable **BetaPlasma** como respuesta y la variable **VitaminUse** como tratamiento, plantee el modelo correspondiente al problema y liste los supuestos asociados.
- (b) Realice un diagrama de cajas y compare las medianas de los tres grupos. ¿Observa alguna diferencia? ¿Parecería que la frecuencia con la que los pacientes ingieren vitaminas afecta a la concentración de beta-caroteno en la sangre?
- (c) Decida (usando Anova) si el tratamiento (es decir, la frecuencia con la que ingieren vitaminas) afecta a la respuesta (concentración de beta-caroteno en la sangre).
- (d) Analice la validez de los supuestos que se consideraron para el ajuste al modelo realizado.