

**Modelos de respuesta discreta. Máster oficial en Estadística Aplicada**  
**Relación de ejercicios del Tema 4**

Para explicar las relaciones existentes entre la ocurrencia de problemas coronarios y algunas de las variables relacionadas se dispone de una muestra de 200 hombres para los que se han observado las siguientes variables explicativas (datos de la relación 3):

- Edad en años
- Presión arterial, categorizada en cuatro niveles: óptima, normal, alta y descompensada:
- Colesterol en miligramos por DL
- Índice de masa corporal (IMC) categorizado en tres niveles: normal, sobrepeso y obesidad
- Problemas coronarios (1 si se tiene alguna incidencia en los 10 años previos y 0 en otro caso)

**Ejercicio 1.** Ajuste un modelo de respuesta múltiple nominal para explicar la presión arterial a partir de la edad y la ocurrencia de problemas coronarios. Tras el ajuste conteste a las siguientes cuestiones:

1. Indique cuántos parámetros tiene el modelo.
2. Indique los parámetros del modelo.
3. Interprete los parámetros en términos de cocientes de ventajas.
4. Indique los errores estándar de estimación.
5. Indique los valores experimentales del test de significación (Wald) de los parámetros.
6. Indique los p-valores del test de significación (Wald) de los parámetros.
7. Estudie la significación de la variable Edad.
8. Estudie la significación de la variable Problemas coronarios.
9. Estudie los intervalos de confianza sobre los parámetros.
10. Estudie los intervalos de confianza para los cocientes de ventajas. Interprete los resultados.
11. Estudie las probabilidades predichas por el modelo para cada categoría de la respuesta en cada combinación de valores de las variables explicativas. Indique cuántas combinaciones de valores de las variables explicativas diferentes hay.
12. Estudie las ventajas con respecto a la categoría de referencia predichas por el modelo para cada categoría de la respuesta en cada combinación de valores de las variables explicativas.
13. Estudie las categorías predichas por el modelo.
14. Estudie la tasa de clasificaciones correctas con la categoría predicha por el modelo.
15. Estudie cómo cambian todos los apartados anteriores al cambiar la categoría de referencia de la variable respuesta.
16. Estudie cómo cambian todos los apartados anteriores al cambiar la categoría de referencia de la variable Coronarios.

- 
17. Agrupe los datos en una tabla de frecuencias y repita los apartados anteriores con esta información. Observe las diferencias.

**Ejercicio 2.** Repita el ejercicio anterior para un modelo de respuesta ordinal de ventajas proporcionales. En el apartado de las ventajas estudie las ventajas de probabilidad de cola a izquierda con respecto a cola derecha.

**Ejercicios 3 y 4.** Repita los dos ejercicios anteriores para modelizar el IMC a partir de la Edad, el nivel de colesterol y la presión arterial

**Ejercicio 5.** Ajuste sendos modelos de respuesta nominal y ordinal para predecir el IMC a partir de las otras variables de la tabla siguiente. Conteste a las preguntas formuladas en el ejercicio 1.

Presión	IMC	Coronarios=0	Coronarios = 1
Optima			
	Normal	38	3
	Obesidad	12	3
	Sobrepeso	0	0
Alta			
	Normal	16	0
	Obesidad	12	0
	Sobrepeso	0	1
Descompensada			
	Normal	7	1
	Obesidad	5	3
	Sobrepeso	0	1
Normal			
	Normal	42	4
	Obesidad	35	9
	Sobrepeso	7	1

**Nota:** En esta relación no se proporcionan los resultados, se deja libertad al alumnado de dirigir su aprendizaje apoyado en los apuntes de teoría y prácticas con R y en las preguntas de la relación.