

### Ejercicio 3.3.

Se especifica el siguiente modelo de regresión lineal general para determinar las ventas de cerveza de una marca ( $V$ ) en función de su precio ( $P$ ), del precio de otras marcas de cerveza ( $P^{oc}$ ), del precio de las bebidas sustitutivas ( $P^{bs}$ ), de los gastos en publicidad en radio y televisión ( $GP^{tv}$ ), de los gastos en publicidad en los medios escritos ( $GP^{me}$ ), de los gastos en publicidad en internet ( $GP^{in}$ ) y de la temperatura ( $T$ ).

$$V_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_t^{oc} + \beta_3 P_t^{bs} + \beta_4 GP_t^{tv} + \beta_5 GP_t^{me} + \beta_6 GP_t^{in} + \beta_7 T_t + u_t$$

Considera las siguientes hipótesis:

- La temperatura es una variable individualmente significativa.
- El precio de la marca influye negativamente en las ventas.
- Los gastos en publicidad influyen en las ventas.
- Las variables explicativas referidas a los precios son conjuntamente significativas.
- El efecto de un incremento unitario en los gastos en publicidad en radio y televisión es igual que el efecto de incrementar en una unidad los gastos en publicidad en los medios escritos.
- El efecto de un incremento unitario en los gastos en publicidad en internet es igual al efecto de aumentar en una unidad los gastos en publicidad en TV y radio y el doble a aumentar en una unidad los gastos en publicidad en los medios escritos.
- El efecto sobre las ventas de incrementar el precio en una unidad se compensa con gastar una unidad más en publicidad en radio y televisión y una unidad más en internet.
- El efecto de un incremento unitario del precio medio de las otras cervezas es igual pero de signo contrario al efecto de incrementar en una unidad el precio de la propia marca y, además, el efecto de un incremento unitario en el precio medio de las bebidas sustitutivas es la mitad del de aumentar el precio medio de las otras cervezas.

Para cada una de las hipótesis planteadas:

1. Escribe la hipótesis nula y la alternativa en función de los parámetros del modelo.
2. Explica detalladamente el mecanismo de contraste.
3. ¿Cómo se escribe el modelo restringido en cada caso?