

## Soluciones a la hoja de ejercicios 9

Los datos del ejercicio se han grabado en el archivo *senility.dat*. El siguiente código lee dicho archivo y realiza la estimación de los dos modelos y muestra el resultado de la prueba de bondad de ajuste.

```
dat <- read.table("senility.dat", header=T)

x <- dat[,1]
y <- dat[,2]

l1 <- function(p){
  logLk <- 0
  for(i in 1:length(y)){
    pi <- exp(p[1]) / (1 + exp(p[1]))
    logLk <- logLk + log(dbinom(y[i], 1, pi))
  }
  return(logLk)
}

l2 <- function(p){
  logLk <- 0
  for(i in 1:length(y)){
    pi <- exp(p[1] + p[2]*x[i]) / (1 + exp(p[1] + p[2]*x[i]))
    logLk <- logLk + log(dbinom(y[i], 1, pi))
  }
  return(logLk)
}

fit1 <- optim(c(0), f=l1, control=list(fnscale=-1), lower=-10, upper=10, method=c("Brent"),
            hessian=TRUE)
fit2 <- optim(c(0,0), f=l2, control=list(fnscale=-1), hessian=TRUE)

dev1 <- -2*fit1$value
dev2 <- -2*fit2$value

AIC1 <- dev1 + 2*length(fit1$par)
AIC2 <- dev2 + 2*length(fit2$par)

G2 <- dev1 - dev2
gl <- length(fit2$par)-length(fit1$par)
p <- pchisq(G2,gl,lower.tail = F)

cat(sprintf("G2 = %5.2f, gl = %1.0f, p = %.3f\nAIC1 = %5.2f, AIC2 = %5.2f\n",
            G2, gl, p, AIC1, AIC2))

## G2 = 10.79, gl = 1, p = 0.001
## AIC1 = 63.81, AIC2 = 55.02
```

El estadístico de la razón de verosimilitudes es significativo, por lo que podemos rechazar  $H_0$  y concluir que  $b \neq 0$ . El AIC también indica que el modelo con pendiente estimada se adecúa mejor a estos datos.

Los valores estimados de  $a$  y  $b$  son

```
## a = 2.405
## b = -0.324
```

Concluimos entonces que la probabilidad de senilidad guarda relación negativa con las puntuaciones en el WAISS.

El valor del WAISS asociado a la probabilidad 0,5 lo obtenemos despejando del siguiente modo

$$\begin{aligned}0,5 &= \frac{\exp(a + bx)}{1 + \exp(a + bx)} \\ \exp(a + bx) &= 1 \\ a + bx &= 0 \\ x &= -\frac{a}{b}\end{aligned}$$

Con los datos del ejemplo, la probabilidad de senilidad es mayor de 0,5 cuando la puntuación en el WAISS es 7.43 o menor.