

Problema 3: Interacció entre partícules [R, G]

Gerard Barrachina Josep de Cid Albert Ribes
Kerstin Winter

11 de novembre de 2017

S'ha dissenyat un experiment per provar una teoria sobre la naturalesa de la interacció entre certs tipus de partícules elementals en col·lisió amb protons. Es creu que la secció transversal està linealment relacionada amb la inversa de l'energia. A tal efecte, s'han determinat submostres per diferents nivells de la inèrcia de la partícula. En cada submostra es van prendre un gran nombre d'observacions i això ha permès estimar la desviació estàndar (sd) de la secció transversal (st) mesurada, com indica la Taula 1.

<i>energia</i>	<i>st</i>	<i>sd</i>
2.899	367	17
3.484	311	9
3.984	295	9
4.444	268	7
4.831	253	7
5.376	239	6
6.211	220	6
7.576	213	6
11.905	193	5
16.667	192	5

Plantegeu el problema de predir la secció transversal amb la inversa de l'energia com una regressió lineal ponderada (vegeu el problema 7 del TEMA 1). Resoleu-lo numèricament usant la rutina `lm()` (ó `glm()` si especifiqueu `family=gaussian`). Feu un gràfic del resultat amb i sense la ponderació; compareu els resultat i expliqueu la raó de les diferències.

Hay que dar menos peso a los datos que tengan una varianza más grande. Por eso hemos establecido que el peso será el inverso de la varianza. Como los datos solo nos dan la desviación estándar, hay que elevarlo al cuadrado.

Viendo el gráfico 1 da la impresión de que el modelo que asume homocedasticidad se adapta mejor a los datos. Pero esto es normal, ya que se está adaptando por igual a los valores menos y más plausibles.

La recta roja está más cerca de los puntos con valores de st alrededor de 250, que son los que menos varianza tienen y por lo tanto más seguros

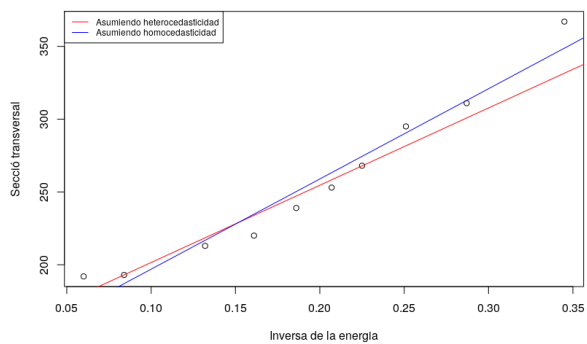


Figura 1: Predicción del modelo

```
energy = c(
  2.899 ,
  3.484 ,
  3.984 ,
  4.444 ,
  4.831 ,
  5.376 ,
  6.211 ,
  7.576 ,
  11.905 ,
  16.667
)

st = c(
  367 ,
  311 ,
  295 ,
  268 ,
  253 ,
  239 ,
  220 ,
  213 ,
  193 ,
  192
)

sd = c(
  17 ,
  9 ,
  9 ,
  7 ,
  7 ,
  6 ,
  6 ,
  6 ,
  6 ,
  5 ,

```

```

    5
)

energy.inv = 1/energy
var = sd^2
w = 1 / var

df = data.frame(energy.inv, st)

l.heter = lm(formula = st ~ energy.inv, weights = w, data = df)
l.homo = lm(formula = st ~ energy.inv, data = df)

plot(energy, inv.st, ylab = "Sección transversal", xlab = "Inversa de la energía")
legend('topleft', c("Asumiendo heterocedasticidad", "Asumiendo homocedasticidad"),
      , lty=1, col=c('red', 'blue'), bty='L', cex=.75)
abline(l.heter$coefficients[1], l.heter$coefficients[2], col = "red")
abline(l.homo$coefficients[1], l.homo$coefficients[2], col = "blue")

```