

Introducció a l'Econometria

Capítol 3

Ezequiel Uriel Jiménez
Universitat de València

València, 2019

3 Regressió lineal múltiple: estimación y propiedades

3.1 El model de regressió lineal múltiple

3.2 Obtenció d'estimacions de mínims quadrats, interpretació dels coeficients, i altres característiques

3.3 Supòsits i propietats estadístiques dels MQO

3.4 Més sobre formes funcionals

3.5 Més informació sobre la bondat de l'ajust i la selecció de regressors

Exercicis

Apèndixs

3.2 Obtenció d'estimacions de mínims quadrats, interpretació dels coeficients, i altres característiques

EXEMPLE 3.1 Quantificant la influència de l'edat i del salari sobre l'absentisme a l'empresa Buenosaires (fitxer *absent*)

$$absent = \beta_1 + \beta_2 age + \beta_3 tenure + \beta_4 wage + u$$

$$absent_i = \underset{(1.603)}{14.413} - \underset{(0.048)}{0.096} age_i - \underset{(0.067)}{0.078} tenure_i - \underset{(0.007)}{0.036} wage_i$$

$$R^2 = 0.694 \quad n = 48$$

EXEMPLE 3.2 Demanda de serveis hotelers (fitxer *hostel*)

$$\ln \text{hostel} = \beta_1 + \beta_2 \ln(inc) + \beta_3 hhs\text{size} + u$$

$$\ln(\text{hostel}_i) = -27.36 + 4.442 \ln(inc_i) - 0.523 hhs\text{size}_i$$

$$R^2 = 0.738 \quad n = 40$$

EXEMPLE 3.3 Una regressió hedònica per a cotxes (fitxer *hedcarsp*)

$$\ln(\text{price}) = \beta_1 + \beta_2 \text{volume} + \beta_3 \text{fueleff} + u$$

$$\ln(\text{price}_i) = 14.97 + 0.0956 \text{volume}_i - 0.1608 \text{fueleff}_i$$

$$R^2 = 0.765 \quad n = 214$$

3.2 Obtenció d'estimacions de mínims quadrats, interpretació dels coeficients, i altres característiques

EXEMPLE 3.4. Vendes i publicitat: el cas de Lydia E. Pinkham (fitxer pinkham)

$$\lambda V_{t-1} = \alpha\lambda + \beta_1\lambda P_{t-1} + \beta_1\lambda^2 P_{t-2} + \beta_1\lambda^3 P_{t-3} + \cdots + \lambda u_{t-1}$$

$$sales_t = 138.7 + 0.3288advexp + 0.7593sales_{t-1}$$

$$R^2 = 0.877 \quad n = 53$$

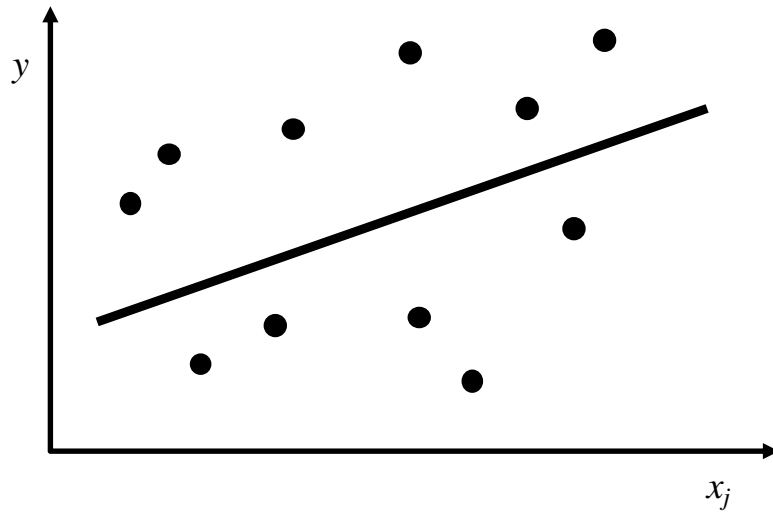
Suma acumulada dels efectes de les despeses de publicitat sobre les vendes:

$$\frac{\hat{\beta}_1}{1 - \hat{\lambda}} = \frac{0.3288}{1 - 0.7593} = 1.3660$$

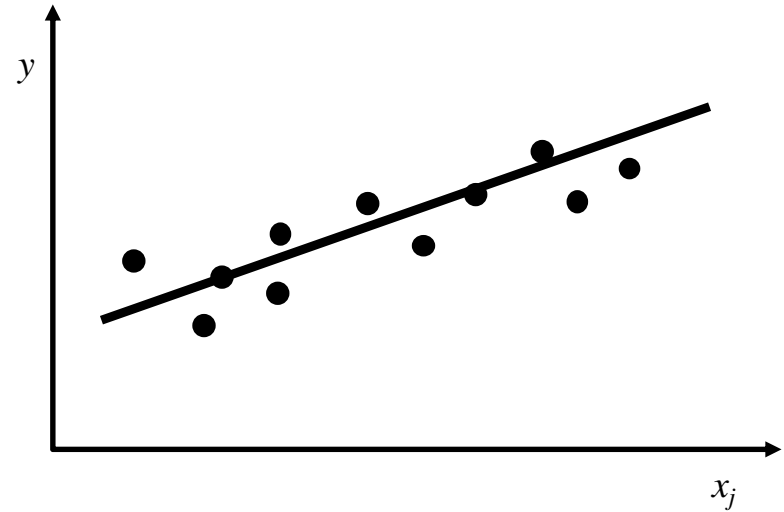
Període de temps requerit per assolir la meitat dels efectes totals:

$$\hat{h}(0.5) = \frac{\ln(1-0.5)}{\ln(0.7593)} = 2.5172$$

Supòsits i propietats estadístiques dels estimadors de MQO



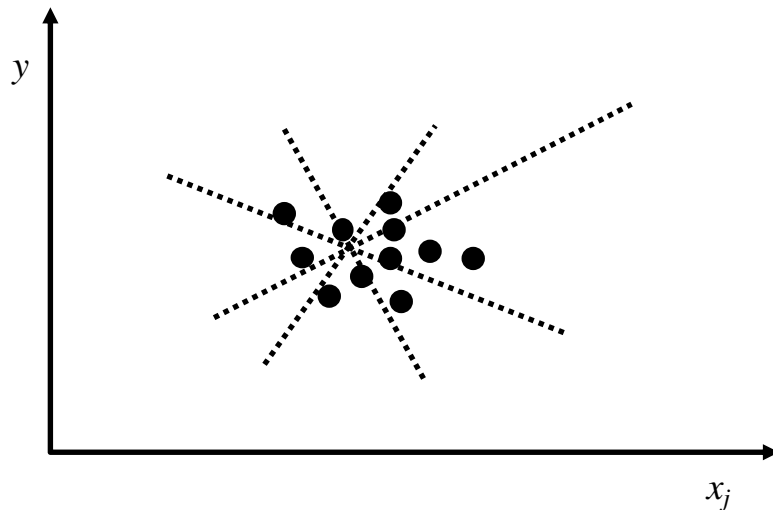
a) $\hat{\sigma}^2$ gran



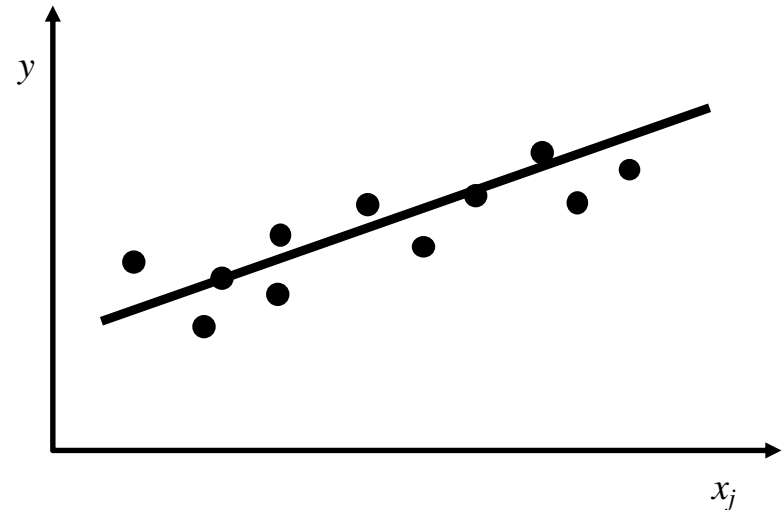
b) $\hat{\sigma}^2$ xicoteta

FIGURA 3.1. Influència de $\hat{\sigma}^2$ sobre l'estimador de la variança.

3.3 Supòsits i propietats estadístiques dels estimadors de MQO



a) S_j^2 xicotet



b) S_j^2 gran

FIGURA 3.2. Influència de S_j^2 sobre l'estimador de la varianza.

3.4 Més sobre formes funcionals

Exemple 3.5 Salaris i anys d'antiguitat a l'empresa (fitxer ceosal2)

$$\ln(\text{salary}_i) = 6.246 + 0.0006 \text{ profits}_i + 0.0440 \text{ ceoten}_i - 0.0012 \text{ ceoten}_i^2$$

(0.086) (0.0001) (0.0156) (0.00052)

$$R^2 = 0.1976 \quad n = 177$$

Efecte marginal de *ceoten* sobre *salary* expressat en percentatge:

$$me_{\text{salary}/\text{ceoten}} \% = 4.40 - 2 \times 0.12 \text{ ceoten}$$

Exemple 3.6 Efecte marginal en una funció de costos (fitxer costfunc)

$$\text{cost}_i = 29.16 + 2.316 \text{ output}_i - 0.0914 \text{ output}_i^2 + 0.0013 \text{ output}_i^3$$

(1.602) (0.2167) (0.0081) (0.000086)

$$R^2 = 0.9984 \quad n = 11$$

Cost marginal:

$$\text{marcost}_i = 2.316 - 2 \times 0.0914 \text{ output}_i + 3 \times 0.0013 \text{ output}_i^2$$

3.5 Bondat de l'ajust i selecció de regressors

Exemple 3.7 Selecció del millor model (fitxer demand)

Models alternatius:

$$1) \quad \textit{dairy} = \beta_1 + \beta_2 \textit{inc} + u$$

$$2) \quad \textit{dairy} = \beta_1 + \beta_2 \ln(\textit{inc}) + u$$

$$3) \quad \textit{dairy} = \beta_1 + \beta_2 \textit{inc} + \beta_3 \textit{punder5} + u$$

$$4) \quad \textit{dairy} = \beta_2 \textit{inc} + \beta_3 \textit{punder5} + u$$

$$5) \quad \textit{dairy} = \beta_1 + \beta_2 \textit{inc} + \beta_3 \textit{hhsiz} + u$$

$$6) \quad \ln(\textit{dairy}) = \beta_1 + \beta_2 \textit{inc} + u$$

$$7) \quad \ln(\textit{dairy}) = \beta_1 + \beta_2 \textit{inc} + \beta_3 \textit{punder5} + u$$

$$8) \quad \ln(\textit{dairy}) = \beta_2 \textit{inc} + \beta_3 \textit{punder5} + u$$

$$n = 40 \quad \overline{\ln(\textit{dairy})} = 2.3719$$

AIC corregit del model 6)

$$AIC_c = AIC + 2\overline{\ln(Y)} = 0.2794 + 2 \times 2.3719 = 5.0232$$

3.5 Més informació sobre la bondat de l'ajust i la selecció de regressors

QUADRE 3.1. Mesures de bondat d'ajust de vuit models.

<i>Número del model</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
Regressant	<i>dairy</i>	<i>dairy</i>	<i>dairy</i>	<i>dairy</i>	<i>dairy</i>	<i>ln(dairy)</i>	<i>ln(dairy)</i>	<i>ln(dairy)</i>
Regressors	<i>intercept</i> <i>inc</i>	<i>intercept</i> <i>ln(inc)</i>	<i>intercept</i> <i>inc</i> <i>punder5</i>	<i>inc</i> <i>punder5</i>	<i>intercept</i> <i>Inc</i> <i>house size</i>	<i>intercept</i> <i>inc</i>	<i>intercept</i> <i>inc</i> <i>punder5</i>	<i>inc</i> <i>punder5</i>
R-quadrat	0.4584	0.4567	0.5599	0.5531	0.4598	0.4978	0.5986	-0.6813
R-quadrat ajustat	0.4441	0.4424	0.5361	0.5413	0.4306	0.4846	0.5769	-0.7255
Criteri d'informació d'Akaike	52.374	52.404	50.798	50.452	52.847	0.2794	0.1052	14.877
Criteri de Schwarz	53.219	53.249	52.065	51.296	54.113	0.3638	0.2319	15.721
Criteri de d'informació d'Akaike corregit						50232	48490	62314
Criteri de Schwarz corregit						51076	49756	63159