

TALLER RLM ECONOMETRÍA I

Profesor: Erika R. Badillo
Facultad de Economía
Universidad Autónoma Latinoamericana

PREGUNTAS

1. ¿Cuál es el nuevo supuesto o hipótesis de partida cuando se trabaja un modelo de RLM?
2. Mencione las limitaciones de usar el R^2 y sus posibles soluciones
3. ¿Cuáles son las propiedades asintóticas del estimador de MCO?
4. Pruebe que $\hat{\mathbf{B}}$ es lineal, aleatorio e insesgado. Encuentre la expresión de la varianza teórica del estimador y razone acerca de si la anterior varianza es mínima o no
5. ¿Qué efecto tiene omitir una variable relevante en un modelo de RLM?
6. Se obtienen 12 observaciones de una realización concreta de un proceso de generación de datos que corresponde a un modelo de RLS con intercepto y se calcula (datos en desviaciones respecto a la media)

$$\sum x_i^2 = 100 \quad \sum x_i y_i = 200 \quad \sum y_i^2 = 560$$

- 6.1** Obtenga el estimador mínimo cuadrático de la pendiente del modelo y su correspondiente error estándar
 - 6.2** Calcule el coeficiente de determinación y haga una interpretación del mismo
 - 6.3** Verifique la hipótesis de que la pendiente del modelo es 2.5, asumiendo un valor de tabla de 3
7. Para el modelo de regresión lineal:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i$$

- 7.1** Construya las matrices $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ y $\mathbf{X}'\mathbf{Y}$

Haciendo uso de las fórmulas del modelo de RLM:

- 7.2** Encuentre los estimadores MCO de β_2 y β_3
 - 7.3** Encuentre la varianza de los anteriores estimadores
 - 7.4** Repita los dos puntos anteriores para un modelo sin intercepto
8. Para 10 conjuntos de observaciones se tiene que:

$$\begin{array}{lll} \sum Y_i = 20 & \sum X_{2i} = 30 & \sum X_{3i} = 40 \\ \sum Y_i^2 = 88.2 & \sum X_{2i}^2 = 92 & \sum X_{3i}^2 = 163 \\ \sum Y_i X_{2i} = 59 & \sum Y_i X_{3i} = 88 & \sum X_{2i} X_{3i} = 119 \end{array}$$

Se pide

- 8.1** Formular matricialmente el modelo de regresión

8.2 Obtener el vector de estimadores MCO

8.3 Estimar la $\widehat{Var - Cov}(\hat{\beta})$

8.4 Calcule el coeficiente de determinación y su expresión ajustada

9. En la estimación de un modelo de regresión lineal con intercepto, se ha encontrado al expresar las sumatorias en términos de las observaciones originales:

$$\mathbf{X}'\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 50 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 40 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 60 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 20 \end{pmatrix} \quad \mathbf{X}'\mathbf{Y} = \begin{pmatrix} 100 \\ 32 \\ 36 \\ 24 \end{pmatrix} \quad \sum Y_i^2 = 460$$

9.1 Por medio del método MCO deduzca la expresión para los estimadores y también deduzca la matriz de varianza-covarianzas de los mismos. Con las anteriores formulas deduzca los valores de los coeficientes estimados y de su matriz de varianza-covarianzas

9.2 Calcule el coeficiente de determinación y ajústelo

9.3 Pruebe la hipótesis de que X_3 y X_4 son conjuntamente significativas en la explicación de Y (valor de tabla = 6)

9.4 Pruebe la hipótesis de significancia del modelo en su conjunto (valor de tabla = 5)

10. Dada las siguientes matrices correspondientes al modelo de regresión lineal con intercepto

$$\mathbf{X}'\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 25 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 100/9 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 25/4 \end{pmatrix} \quad \mathbf{X}'\mathbf{Y} = \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 1500/9 \\ 75 \end{pmatrix} \quad SCR = 2100$$

10.1 Calcule los estimadores mínimo cuadráticos y la matriz de varianzas-covarianzas de los mismos

10.2 Pruebe la hipótesis de que $\beta_3 = \beta_4$ asumiendo un valor crítico de tabla de 2.5

10.3 Pruebe la hipótesis de X_3 y X_4 son conjuntamente significativos en la explicación de Y , teniendo en cuenta que si se reestima el modelo omitiendo a X_3 y X_4 , la suma de cuadrados de residuos es 5100 (valor de tabla = 6)

11. Se tienen datos para trabajadores para el año 1976 sobre salarios (*wage*, en dólares por hora), educación (*educ*, años de educación), experiencia (*exper*, años de experiencia laboral) y experiencia al cuadrado (*expersq*), si es mujer (*female*, 1 si es mujer y 0 si es hombre), y si es afrodescendiente (*nonwhite*, 1 si es afrodescendiente y 0 si no lo es). Con esta información se desea estimar la siguiente ecuación salarial

$$\ln(wage_i) = \beta_1 + \beta_2 educ_i + \beta_3 exper_i + \beta_4 expersq_i + \beta_5 nonwhite_i + \beta_6 female_i + u_i$$

La estimación del anterior modelo arrojó los siguientes resultados

Source	SS	df	MS	Number of obs =
Model		5		F(5, 520) =
Residual				Prob > F =
Total	148.329751	525		R-squared =
				Adj R-squared = .3939656736963229
				Root MSE =

lwage	Coef.	Std. Err.	t	[95% Conf. Interval]
educ	.0839129			
exper	.0389529			
expersq	-.0006872			
nonwhite	-.0213127			
female	-.3374241			
_cons	.3954016			

La correspondiente $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ y $(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$ son

symmetric XtX[6,6]						
	cons	educ	exper	expersq	nonwhite	female
cons	526					
educ	6608	87040				
exper	8951	106539	249027			
expersq	249027	2831799	8455955	3.171e+08		
nonwhite	54	641	950	26484	54	
female	252	3104	4140	114800	25	252

symmetric XtXinv[6,6]						
	cons	educ	exper	expersq	nonwhite	female
cons	.06222327					
educ	-.00378455	.00028541				
exper	-.0007912	-.0000136	.0001362			
expersq	8.625e-06	7.151e-07	-2.902e-06	6.751e-08		
nonwhite	-.0048037	.00021799	-.00004197	1.122e-06	.02081516	
female	-.00606138	.00014502	.00004757	-6.177e-07	.00023182	.00772026

- 11.1 Calcule los valores faltantes en la tabla. Use cualquier formula ya sea en forma matricial o escalar. Muestre todos los cálculos (t de la tabla al 5% de 2)
 - 11.2 Interprete los coeficientes en términos económicos. Interprete estos también en términos de su significancia estadística
 - 11.3 Pruebe la hipótesis de que los coeficientes asociados a la experiencia son estadísticamente significantes, teniendo en cuenta que si se reestima el modelo omitiendo a *exper* y *expersq*, la suma de cuadrados de residuos es 103.787314 (F de la tabla al 5% de 3)
 - 11.4 Razone por qué la experiencia se mete en términos cuadráticos. Encuentre los años de experiencia donde estos comienzan a tener retornos negativos
12. Se tiene información de directores generales (CEO) sobre salario anual en miles de dólares (*salary*), ventas anuales de la compañía en millones de dólares (*sales*), años como CEO en la compañía (*ceoten*), años como CEO en la compañía al cuadrado (*ceotensq*) y el valor de mercado de la empresa en millones de dólares (*mktval*) (nota: en el archivo CEOSAL2.csv están los datos para que corroboren los cálculos que van hacer a mano). Con esta información se desea estimar el siguiente modelo de regresión:

$$\ln(\text{salary}) = \beta_1 + \beta_2 \ln(\text{sales}) + \beta_3 \ln(\text{mktval}) + \beta_4 \text{ceoten} + \beta_5 \text{ceotensq} + u_i$$

Las estimaciones fueron las siguientes

```
Call:
lm(formula = lsalary ~ lsales + lmktval + ceoten + ceotensq,
    data = data)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.41976 -0.28791  0.00253  0.28615  1.74966
```

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	4.3685503	0.2587397	16.884
lsales			
lmktval	0.1085285	0.0488257	2.223
ceoten			
ceotensq	-0.0012102	0.0004747	-2.549

Residual standard error: on degrees of freedom
Multiple R-squared: , Adjusted R-squared: 0.3277
F-statistic: on and DF, p-value: 6.257e-15

La correspondiente $\mathbf{X}'\mathbf{X}$, $(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$, $\mathbf{X}'\mathbf{Y}$ y $\mathbf{Y}'\mathbf{Y}$ son

```
> XtX
      [,1]      [,2]      [,3]      [,4]      [,5]
[1,] 177.000 1279.891 1309.696 1408.00 20200.0
[2,] 1279.891 9615.881 9680.676 10113.36 144597.9
[3,] 1309.696 9680.676 9917.070 10356.36 147931.7
[4,] 1408.000 10113.362 10356.363 20200.00 409090.0
[5,] 20200.000 144597.876 147931.677 409090.00 10257748.0

> XtXinv
      [,1]      [,2]      [,3]      [,4]      [,5]
[1,] 0.271099233 -0.002338369 -0.030937445 -0.003929983 0.000101997
[2,] -0.002338369 0.006045900 -0.005618845 0.000043941 -0.000001341
[3,] -0.030937445 -0.005618845 0.009653810 0.000009235 0.000000539
[4,] -0.003929983 0.000043941 0.000009235 0.000807011 -0.000025198
[5,] 0.000101997 -0.000001341 0.000000539 -0.000025198 0.000000913

> XtY
      [,1]
[1,] 1165.164
[2,] 8506.285
[3,] 8679.738
[4,] 9356.159
[5,] 134148.170

> YtY
      [,1]
[1,] 7734.743
```

12.1 Calcule los valores faltantes en la tabla. Muestre todos los cálculos

12.2 Interprete los coeficientes en términos económicos. Interprete estos también en términos de su significancia estadística (t de la tabla al 5% de 2)

12.3 Pruebe la hipótesis que la elasticidad de los salarios respecto al valor de mercado de la empresa, es mayor que la elasticidad de los salarios respecto a las ventas anuales de la empresa (t de la tabla al 5% de 1.65)

12.4 Razone por qué los años como CEO en la empresa se mete en términos cuadráticos. Verifique la hipótesis acerca de la significancia de los años como CEO en la empresa, teniendo en cuenta que si se reestima el modelo omitiendo a *ceoten* y *ceotensq*, la suma de cuadrados de residuos es 45.3096514 (χ^2 de la tabla al 5% de 6). Encuentre los años como CEO en la empresa donde estos comienzan a tener retornos negativos