

## AYUDANTIA N°2 - ECONOMETRÍA

**Profesor:** Juan Urquiza

**Ayudante:** Valentina Andrade (vandrade@uc.cl)

---

### TEMA I

Considere el siguiente modelo de regresión lineal múltiple:

$$\log(wage) = \beta_0 + \beta_1 educ + \beta_2 exper + \beta_3 exper^2 + u,$$

donde  $\log(wage)$  representa el logaritmo natural del salario,  $educ$  los años de educación, y  $exper$  los años de experiencia laboral de la persona. Suponga que se cumplen todos los supuestos revisados en clase.

El modelo se estima mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) en Stata, obteniendo lo siguiente:

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	526
Model	44.5393702	3	14.8464567	Prob > F	=	0.0000
Residual	103.790392	522	.198832168	Adj R-squared	=	0.2963
Total	148.329762	525	.28253288	Root MSE	=	.44591

  

lwage	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
educ		.007468	12.10	0.000	.0756948	.1050368
exper	.0410089	.0051965	7.89	0.000	.0308002	.0512175
expersq	-.0007136	.0001158	-6.16	0.000	-.000941	-.0004861
_cons	.1279975	.1059323	1.21	0.227	-.0801085	.3361034

donde  $expersq = (exper \times exper)$  y  $lwage = \log(wage)$ .

Además, sabemos que la matriz de varianzas y covarianzas correspondiente a la estimación anterior viene dada por:

	educ	exper	expersq	_cons
educ	.00005577			
exper	-2.793e-06	.000027		
expersq	1.422e-07	-5.759e-07	1.340e-08	
_cons	-.00072042	-.00015181	1.669e-06	.01122165

donde "1.422e(-07)" equivale a "1.422\*10<sup>-7</sup>".

- a. ¿Qué signo espera que tenga el parámetro poblacional  $\beta_1$  en el modelo presentado? Usando la información de Stata, ¿se corresponde este signo con el de la estimación de MCO? Demuestre, y luego proporcione la interpretación de  $\widehat{\beta}_1$ .
- b. Escriba la expresión del efecto parcial de la experiencia laboral sobre  $\log(wage)$ , y luego escriba la hipótesis nula de que la experiencia tiene un efecto parcial constante sobre  $\log(wage)$ . Usando la información de Stata, ¿se puede rechazar la hipótesis nula? Justifique su respuesta.
- c. De acuerdo con las estimaciones de MCO, ¿cuál es la variación esperada en el salario al pasar de 5 a 6 años de experiencia laboral? Use la matriz estimada de varianzas y covarianzas que se proporciona en el enunciado para evaluar su significancia estadística al 5%. No olvide especificar la distribución del estadístico de contraste, incluyendo los grados de libertad.
- d. Se está pensando en incluir la renta familiar como variable explicativa adicional. Se sabe que  $corr(renta\ familiar, educ) > 0$ . ¿Qué puede decir acerca de la varianza del estimador MCO de  $\beta_1$  si se decide incluir la renta familiar? Discuta.

## TEMA II

Usted obtiene una base de datos de 1,000 trabajadores en México. Cada uno de estos trabajadores trabaja en una de las siguientes tres industrias: manufacturas, agricultura o servicios. La base cuenta con las siguientes variables:

- $\logsalario$  = logaritmo natural del salario horario del individuo.
- $educ\_anios$  = años de educación del individuo.
- $Manufacturas$  = v. binaria que toma valor 1 si el individuo trabaja en la industria manufacturera y 0 si trabaja en otro sector.
- $Agricultura$  = v. binaria que toma valor 1 si trabaja en agricultura y 0 si trabaja en otro sector.
- $Servicios$  = v. binaria que toma valor 1 si trabaja en sector servicios y 0 si trabaja en otro sector.
- $Mujer$  = v. binaria que toma valor 1 si el individuo es mujer y 0 si es hombre.

Usted está interesado en caracterizar las variables que afectan el salario de las personas en México. Para ello, estima el siguiente modelo (M1) por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO):

$$\log(salario_i) = \beta_0 + \beta_1 educ_i + \beta_2 Manufacturas_i + \beta_3 Servicios_i + \beta_4 Mujer_i + u_i,$$

obteniendo la siguiente salida de Stata:

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,000
Model	187.330316	4	46.8325791	F(4, 995)	=	72.51
Residual	642.661487	995	.645890942	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.2257
				Adj R-squared	=	0.2226
Total	829.991803	999	.830822626	Root MSE	=	.80367

logsalario	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
educ_anios	.0765472	.0059852	12.79	0.000	.0648022	.0882922
Manufacturas	.2583274	.0884845	2.92	0.004	.0846898	.4319649
Servicios	.4546783	.0738849	6.15	0.000	.3096902	.5996663
mujer	-.3319119	.0558438	-5.94	0.000	-.4414971	-.2223267
_cons	3.464946	.0690181	50.20	0.000	3.329508	3.600384

- Interprete los coeficientes que acompañan a las variables Manufacturas y Servicios, y luego discuta su significancia estadística individual.
- En base a la tabla anterior, y controlando por los años de educación, ¿cuál es la diferencia salarial promedio entre una mujer que trabaja en Servicios y un hombre que trabaja en Manufacturas? Interprete su resultado.

Una reconocida economista le plantea que las distintas industrias valoran diferente a la educación y que, por lo tanto, la remuneran de forma deferente. Usted decide hacerle caso y plantea el siguiente modelo (M2):

$$\log(\text{salario}_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{educ}_i + \beta_2 \text{Manufacturas}_i + \beta_3 \text{Servicios}_i + \beta_4 \text{Mujer}_i + \beta_5 \text{educXmanufact}_i + \beta_6 \text{educXservicios}_i + u_i$$

obteniendo la siguiente salida de Stata:

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1,000
Model	196.755025	6	32.7925041	F(6, 993)	=	51.42
Residual	633.236779	993	.637700683	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.2371
				Adj R-squared	=	0.2324
Total	829.991803	999	.830822626	Root MSE	=	.79856

logsalario	Coef.	Std. Err.	t	P> t	
educ_anios	.0477684	.0142916	3.34	0.001	
Manufacturas	-.3196944	.1744159	-1.83	0.067	
Servicios	.3201212	.1242954	2.58	0.010	
mujer	-.3169233	.0557134	-5.69	0.000	
manufactXeduc	.0795826	.0212048	1.42	0.121	
serviciosXeduc	.0254001	.0160006	1.59	0.113	
_cons	3.624159	.0997043	36.35	0.000	

- c. ¿Cuál es el efecto de un año adicional de educación en el salario para trabajadores en el sector manufacturero? Interprete, y luego encuentre la diferencia del efecto de un año adicional de educación en salario entre personas que trabajan en el sector manufacturero y personas que trabajan en el sector agrícola. ¿Podemos decir que esta diferencia es estadísticamente significativa? Considere un nivel de significancia del 5%
- d. En base a la información disponible, evalúe formalmente la hipótesis de que el efecto de la educación en el salario no depende del sector o de la industria en que el trabajador se desempeña. Considere un nivel de significancia del 5%, y no olvide especificar las hipótesis nula y alternativa.

### TEMA III (TAREA 2)

Imagine que desea estimar la relación empírica entre las privatizaciones de los años 80 en Chile (es decir, la venta de empresas estatales a privados) y el rendimiento de las empresas en los años 90. Para ello recolecta datos de 100 empresas que eran estatales en los años 70, de las cuales la mitad fueron privatizadas en los años 80 y estima la siguiente regresión:

$$(1) \quad Y_i = \alpha + \beta \times P_i + u_i,$$

donde  $Y_i$  es el rendimiento promedio de la empresa  $i$  en los años 90 (medido como retorno sobre los activos),  $P_i$  es una variable binaria que toma el valor de 1 para aquellas empresas que fueron privatizadas, y  $u_i$  es un error con media igual a cero.

- a. ¿Cuál es el retorno promedio de las empresas privatizadas en términos de los parámetros del modelo (1), y qué condición debiera cumplirse para que dicho retorno sea superior al de las empresas no privatizadas?
- b. Usted aprende que en 1982 hubo una crisis económica y cree que a las empresas privatizadas después de la crisis les fue mejor que a las privatizadas antes de la crisis. Considere entonces el siguiente modelo:

$$(2) \quad Y_i = \phi + \gamma_1 \times P_i^{PRE} + \gamma_2 \times P_i^{POST} + u_i,$$

donde  $P_i^{PRE}$  y  $P_i^{POST}$  son variables binarias para privatizaciones antes y después de la crisis, respectivamente. Se pide entonces que exprese su hipótesis en términos de los parámetros de este modelo, y que luego explique cómo se relaciona  $\phi$  en el modelo (2) con  $\alpha$  en el modelo (1).

- c. Una colega le propone considerar una especificación alternativa:

$$(3) \quad Y_i = \tau + \delta_1 \times P_i + \delta_2 \times (P_i \times T_i) + u_i,$$

donde  $P_i$  está definida como antes y  $T_i$  es una variable binaria que toma el valor de 1 para aquellas empresas que fueron privatizadas después de la crisis. En base a los parámetros del modelo (3), explique qué condición debiera cumplirse si a las empresas privatizadas después de la crisis les fue mejor que a las privatizadas antes de la crisis. Además, explique cómo se relaciona  $\delta_1$  en el modelo (3) con  $\gamma_1$  en el modelo (2).