Econometría I
Tarea 5

Magíster en Economía, Universidad Alberto Hurtado

November 12, 2025

1. (20 puntos) Dado un modelo con una variable explicativa endógena y_2

$$y_1 = z_1'\delta_1 + \alpha y_2 + u$$

con $\mathbb{E}(z\,u) = 0$ donde $z = (z_1', z_2')'$. Considere realizar el siguiente procedimiento con la idea de obtener el estimador 2SLS:

   (a) Regresar y_2 en z_2, obtener los valores predichos $\hat{y}_2 = \hat{\pi}'z_2$.

   (b) Regresar y_1 en z_1 y $\hat{y}_2$ para obtener $\hat{\delta}_1$ y $\hat{\alpha}$.

   Demuestre que, en general, $\hat{\delta}_1$ y $\hat{\alpha}$ son inconsistentes. ¿Cuando $\hat{\delta}_1$ y $\hat{\alpha}$ serán consistentes? Pista: Si y_2^0 es la regresión poblacional de y_2 en z_2, y denomina α_2 el error de proyección: $y_2 = \pi'z_2 + a_2 = y_2^0 + a_2$ con $\mathbb{E}(a_2 z_2) = 0$. Para simplificar, suponga que π es conocido, es decir asuma que $\hat{y}_2$ es y_2^0. Escriba

$$y_1 = z_1'\delta_1 + \alpha y_2^0 + u + \alpha\, a_2,$$

   y chequee si el error compuesto está correlado con las variables explicativas.

2. (25 puntos) Utilice los datos de CARD.dta del paper de Card "Using Geographic Variation in College Proximity to Estimate the Return to Schooling" (1993, NBER) para estimar los retornos de la educación utilizando proximidad a la universidad como IV.

   (a) (5 puntos) Estime el siguiente modelo por MCO:

$$\begin{aligned}\log(wage_i) = \beta_0 + \beta_1 educ_i + \beta_2 exper_i + \beta_3 exper_i^2 + +\beta_4 black_i + \beta_5 south_i + \\ +\beta_6 smsa_i + \beta_7 smsa66_i + \beta' reg_i + u_i,\end{aligned}$$

   donde $reg = (reg661, ..., reg668)$.

   (b) (5 puntos) Card utiliza como instrumento de educación si el individuo tiene una universidad (con carreras de 4 años) a cierta distancia ($nearc4$). Estime la primera etapa de la estimación IV. Contraste el supuesto de relevancia.

(c) (5 puntos) Estime el modelo por IV utilizando $nearc4$ como un instrumento para $educ$. Compare el intervalo de confianza al 95% para el retorno de la educación con el obtenido en *a)*.

(d) (5 puntos) Estime el modelo por 2SLS utilizando $nearc2$ (si el individuo tiene una universidad con carreras de 2 años a cierta distancia) y $nearc4$ como instrumentos para $educ$. Estime la primera etapa de la estimación IV para contrastar el supuesto de relevancia. Compare con el resultado anterior.

(e) (5 puntos) Para una parte de la muestra de hombres, se encuentra disponible el resultado de un test de IQ. Regrese iq en $nearc4$.¿Está iq correlada con $nearc4$? Regrese iq en $nearc4$, $smsa66$, $reg661$, $reg662$, y $reg669$.¿Están iq y $nearc4$ parcialmente correladas? ¿Qué conclusiones obtiene sobre la importancia de controlar por la ubicación geográfica en 1966 y dummies por región para la validez de $nearc4$ como instrumento?

3. (20 puntos) La demanda de un bien está dada por $q_i^d = \alpha_0 + \alpha_1 p_i + u_i$ donde q_i^d denota la cantidad demandada, p_i denota el precio y u_i denota otros factores distintos del precio que afectan la cantidad demandada. La oferta del bien está dada por $q_i^s = \beta_0 + \beta_1 p_i + v_i$ donde q_i^s denota la cantidad ofrecida y v_i denota otros factores distintos del precio que afectan la cantidad ofrecida. Suponga que $\mathbb{E}(u_i) = 0$, $\mathbb{E}(v_i) = 0$ y $\text{Cov}(u_i, v_i) = 0$. Las cantidades observadas son de equilibrio por lo tanto $q_i = q_i^s = q_i^d$.

(a) (5 puntos) Resuelva el sistema de ecuaciones para mostrar como q_i y p_i dependen de u_i y v_i.

(b) (5 puntos) Calcule $\text{Cov}(p_i, u_i)$ y $\text{Cov}(p_i, v_i)$.

(c) (5 puntos) Tenemos una muestra aleatoria de q_i y p_i, y regresamos q_i en p_i ¿A qué converge en probabilidad el estimador de la pendiente de la demanda $\hat{\alpha}_1$?¿Cuál es el signo del sesgo asintótico?

Pista: Utilice $\text{Cov}(p, u)$ y la ecuación de demanda.

(d) (5 puntos) Tenemos una muestra aleatoria de q_i y p_i, y regresamos q_i en p_i ¿A qué converge en probabilidad el estimador de la pendiente de la oferta $\hat{\beta}_1$?¿Cuál es el signo del sesgo asintótico?

Pista: Utilice $\text{Cov}(p, v)$ y la ecuación de oferta.

4. (25 puntos) Utilice los datos de JEC.dta del paper de Porter (1983, Bell Journal of Economics) para estimar la función de demanda de transporte ferroviario de granos. A partir de 1880 un cartel conocido como el Joint Executive Committee (JEC) controla el transporte ferroviario de granos desde el Midwest hacia las ciudades del este de EEUU. El cartel es anterior al Sherman Anitrust Act de 1890 y por lo tanto operaba legalmente como cartel. Cada tanto, los miembros del cartel se desviaban del precio fijado por el cartel provocando un colapso temporal del acuerdo colusivo. Es este ejercicio, utilizamos variaciones en la oferta asociados al colapso del cartel para estimar la elasticidad de demanda del transporte ferroviario de granos. Suponga

que la función de demanda viene dada por

$$\log(Q_t) = \beta_0 + \beta_1 \log(P_t) + \beta_2 Ice_t + \sum_{j=2}^{12} \beta_{2+j} Seas_{j,t} + u_t,$$

donde Q_t son las toneladas de granos transportadas en la semana t, P_t es el precio para el transporte de una tonelada de granos por ferrocarril, Ice_t es una variable dummy igual a 1 si los Grandes Lagos no son navegables por la presencia del hielo, y $Seas_{j,t}$ es una variable dummy que captura variaciones de demanda por mes.

(a) (5 puntos) Estime la ecuación de demanda por MCO. Interprete el resultado de la estimación.

(b) (5 puntos) Explique por qué la interacción entre oferta y demanda puede hacer la estimación MCO inconsistente. Sugiera el signo del sesgo asintótico.

(c) (5 puntos) Considere utilizar la variable *cartel* como un instrumento para $\log(P_t)$. Utilice el razonamiento económico para justificar que *cartel* es un instrumento válido.

(d) (5 puntos) Estime la primera etapa. Contraste el supuesto de relevancia.

(e) (5 puntos) Estime la ecuación de demanda por IV. Interprete los resultados y compare con los resultados de la estimación MCO.

Pista: ¿Qué precio debería fijar un monopolista que enfrenta una demanda inelástica?