Microeconometría aplicada
Prof. Mauricio Romero
Parcial 2: 21 de Octubre de 2021

Nombre: [redacted]
Clave/Semilla: [redacted]

- Pueden usar R, Stata o cualquier otro programa
- Durante el examen, deben responder a las preguntas por medio de "Forms" (`https://forms.gle/vd8v53H3dDJvAvm17`). El examen se cerrara a las 5:30 PM, y no se admiten respuestas tarde.
- Este es un examen de libro/Google/WhatsApp/Instagram/Twitter/etc. abierto. Usar recursos adicionales (internet, libros, blogs, etc.) está bien (y muchas veces es necesario), pero por favor menciones los recursos que usan y cítenlos adecuadamente. Sin embargo, tengan en cuenta el tiempo. Pueden gastarse todo el examen buscando la respuesta de una sola pregunta si no saben la respuesta desde antes.
- Es individual
- Para todas las puede usar simulaciones (mínimo 5,000) o hacer los cálculos exactos. Si usa simulaciones, favor use como semilla su clave (arriba en este PDF)
- En el examen puede subir PDFs o códigos de R justificando sus respuestas. Solo se admiten reclamos que tengan estos archivos.
- Todas las preguntas valen lo mismo (5 puntos). Los puntos del examen suman a 115. La nota máxima es 100.

Suponga que tiene 162 individuos y está estudiando un tratamiento que tiene un costo de 8. Para el individuo i, $Y_{0i} = 36 + 0.7i$ y $Y_{1i} = 9 + 8i$. Solo los individuos para quienes $Y_{1i} - Y_{0i} > 8$ (i.e., el beneficio es mayor que el costo de tratarse) deciden tratarse.

1. ¿Cuánto es el impacto promedio del tratamiento (ATE)?
2. ¿Cuánto es el impacto promedio del tratamiento en los tratados (ATT)?
3. ¿Cuánto es el impacto promedio del tratamiento en los no tratados (ATU)?
4. ¿Cuánto sería la diferencia observada entre los tratados y los no tratados?
5. ¿Cuánto sería el sesgo de selección?

Suponga que usted está encargado de diseñar un experimento para probar si la vacuna "patria" del COVID-19 que "México está desarrollando". En ausencia de la vacuna, si una persona tiene un evento adverso o no se distribuye Bernoulli con $p = 0.2$. Ud. puede reclutar a 26 personas para el experimento (mitad de control y mitad de tratamiento). Use inferencia de aleatorización para las siguientes preguntas y use un nivel de significancia del 4.2% para rechazar la hipótesis nula:

6. Suponga que el efecto verdadero de la vacuna es $\beta_i = 0$ para todo i (es decir, no cambia la probabilidad de un evento adverso). ¿Cuál es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula de que la vacuna no tiene efecto si en verdad no tiene efecto?
7. Suponga que el efecto verdadero de la vacuna es $\beta_i = 0$ para la mitad de la población y $\beta_i = -0.03$ para la otra mitad (es decir, reduce la probabilidad de un evento adverso en 3 puntos porcentuales para la mitad de la población). ¿Cuál es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula de que la vacuna no tiene efecto?
8. Suponga que el efecto verdadero de la vacuna es $\beta_i = -0.03$ para todo i (es decir, reduce la probabilidad de un evento adverso en 3 puntos porcentuales). ¿Cuál es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula de que la vacuna no tiene efecto?

Ahora use mínimos cuadrados ordinarios para las siguientes preguntas (y use un nivel de significancia del 4.2% para rechazar la hipótesis nula):

9. Suponga que el efecto verdadero de la vacuna es $\beta_i = -0.03$ para todo i (es decir, reduce la probabilidad de un evento adverso en 3 puntos porcentuales). ¿Cuál es la probabilidad de que $\widehat{\beta_{OLS}} < 0$, condicional a que β_{ols} ser estadísticamente significativo?

10. Suponga que el efecto verdadero de la vacuna es $\beta_i = -0.03$ para todo i (es decir, reduce la probabilidad de un evento adverso en 3 puntos porcentuales). ¿Cuál el valor esperado de $\widehat{\beta_{OLS}}$, condicional a ser estadísticamente significativo?

Suponga que Ud. tiene un proceso de generación de datos $Y = X\beta + \varepsilon$, donde $\varepsilon \sim N(0.2, 4)$, $X \sim (0.4, 5)$, $cov(\varepsilon, X) = -0.7$ y $\beta = 3$. Usted tiene una muestra de tamaño 465.

11. Calcule $\mathbb{E}(\widehat{\beta})$

12. Calcule $\overline{\widehat{\varepsilon}} = \frac{1}{465}\sum_{i=1}^{465}\widehat{\varepsilon}$

13. Calcule $Cov(x, \widehat{\varepsilon}) = \frac{1}{465}\sum_{i=1}^{465}(x_i - \overline{x})(\widehat{\varepsilon} - \overline{\widehat{\varepsilon}})$

14. Calcule $Cov(\widehat{y}, \widehat{\varepsilon}) = \frac{1}{465}\sum_{i=1}^{465}(\widehat{y}_i - \overline{\widehat{y}})(\widehat{\varepsilon} - \overline{\widehat{\varepsilon}})$

Suponga que queremos saber cuál es el efecto de estudiar economía en el ingreso. Suponga que el efecto causal de estudiar economía en el ingreso es 9475 MXN para las personas de preparatoria publica y 4738 MXN para aquellos de preparatoria privada. El 72% de la población se gradúa de preparatoria publica y el 28% de preparatoria privada. Entre aquellos de preparatoria publica el 33% estudia economía, entre los de preparatoria privada el 80% estudia economía.

15. ¿Cuánto es el impacto promedio del tratamiento (ATE)?

16. Suponiendo que la regresión es causal después de controlar por el tipo de preparatoria del que se graduó una persona: ¿Cuánto es el parámetro que identifica mínimos cuadrados ordinarios en la población?

17. Suponiendo que primero hace una regresión de si se graduado de economía o no contra el tipo de preparatoria y guarda los residuos. Después hace una regresión del ingreso contra esos residuos. ¿Cuánto es el parámetro que identifica esta regresión en la población?

Queremos saber cuál es el efecto de privatizar escuelas públicas. Suponga el proceso de generación de datos es tal que $Y_{is} = 4.2 + T_s\beta + \varepsilon_s + \varepsilon_i$ donde ε_s es un error que es igual para todas las personas de una misma escuela y ε_i es un error a nivel individual. Suponga que $\varepsilon_s \sim N(0, 3)$ y $\varepsilon_i \sim N(0, 3.6)$. Usted tiene un experimento con 22 escuelas (mitad de tratamiento y mitad de control). En cada escuela tiene datos de 13 alumnos. Use un nivel de significancia del 4.2% para rechazar la hipótesis nula.

18. Suponga que el efecto verdadero es $\beta = 0$. ¿Cuál es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula usando errores robustos?

19. Suponga que el efecto verdadero es $\beta = 2$. ¿Cuál es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula usando errores robustos?

20. Suponga que el efecto verdadero es $\beta = 0$. ¿Cuál es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula usando errores clúster a nivel escuela?

21. Suponga que el efecto verdadero es $\beta = 2$. ¿Cuál es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula usando errores clúster a nivel escuela?

Para las siguientes cuatro preguntas suponga que Ud. corre las siguientes cuatro regresiones (y que son causales):

(a) $Empleo_i = 4.2 + \beta ITAM_i + \gamma Ingreso_i + \varepsilon_i$, donde $\widehat{\beta} = 0.63$
(b) $Salario_i = 4.2 + \beta ITAM_i + \gamma \ln(Ingreso_i) + \varepsilon_i$, donde $\widehat{\beta} = 0.16$
(c) $100 \cdot Empleo_i = 4.2 + \beta ITAM_i + \gamma Ingreso_i + \varepsilon_i$, donde $\widehat{\beta} = 63$
(d) $\ln(Salario_i) = 4.2 + \beta ITAM_i + \gamma \ln(Ingreso_i) + \varepsilon_i$, donde $\widehat{\beta} = 0.24$

Donde $Empleo_i$ vale 1 si la persona esta empleada (cero si no), $Salario_i$ es el salario de la persona en MXN, $ITAM_i$ vale 1 si la persona se gradúo del ITAM (cero si no), e $Ingreso_i$ es el ingreso de los padres en MXN. $\widehat{\beta}$ es el estimador de mínimos cuadrados ordinarios.

22. ¿Segun estos estimadores, en cuántos puntos porcentuales aumenta mi probabilidad de estar empleado si me gradúo del ITAM, controlando por el ingreso de mis padres?

23. ¿Segun estos estimadores, en qué porcentaje aumenta mi salario si me gradúo del ITAM, controlando por el ingreso de mis padres?