

Introducción al modelo de Resultados Potenciales

Ignacio Sarmiento-Barbieri
María Alejandra Saavedra

Universidad de los Andes

October 7, 2024

Contenido

- 1 Introducción
- 2 Motivación
- 3 Resultados Potenciales
- 4 Expectativas Condicionales

Introducción

- En economía, la mayoría de preguntas que nos interesa resolver son de tipo causal.
 - ¿Cuál es el **efecto** de Ser Pijo Paga en el acceso de estudiantes a Instituciones de Educación Superior?
 - ¿Cuál es el **efecto** de la aspersión aérea con glifosato en la salud de las personas expuestas al herbicida?
 - ¿Cuál es el **efecto** de la energía eléctrica en la violencia intrafamiliar?
- Pensemos en sus PPRs, ¿qué relaciones causales quieren encontrar?

Correlación no implica causalidad

- Para resolver estas preguntas, comúnmente usamos datos observacionales. Pero, tenemos que ser muy cuidadosos.
- Al hacer análisis empírico, es casi seguro que las correlaciones no reflejan una relación causal.
- ¿Por qué?
 1. Simultaneidad
 - Ocurre cuando dos variables pueden explicar el efecto de manera simultánea.
 2. Variable omitida
 - No se incluyen variables importantes en el modelo.
 3. Comportamiento no aleatorio
 - Las variables fueron escogidas de forma endógena por el investigador que crean una falsa correlación.

Motivación: Retornos a Universidad Privada



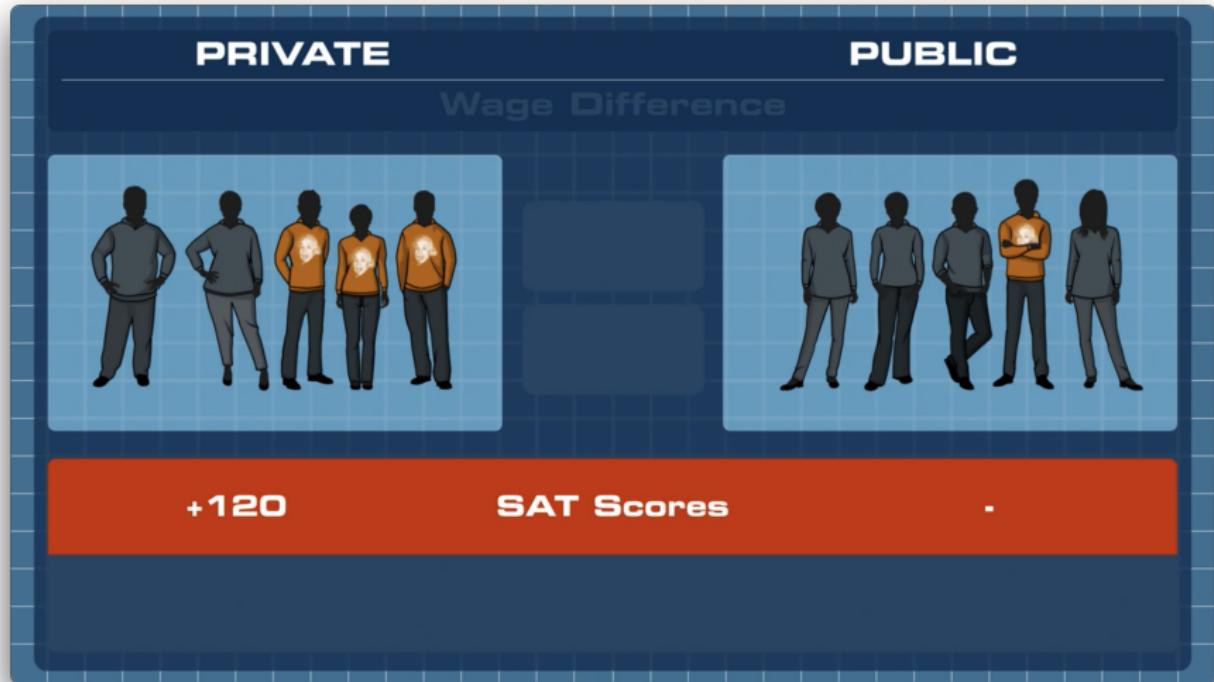
Motivación: Retornos a Universidad Privada

¡Retornos promedios son de 14%!

Motivación: Retornos a Universidad Privada



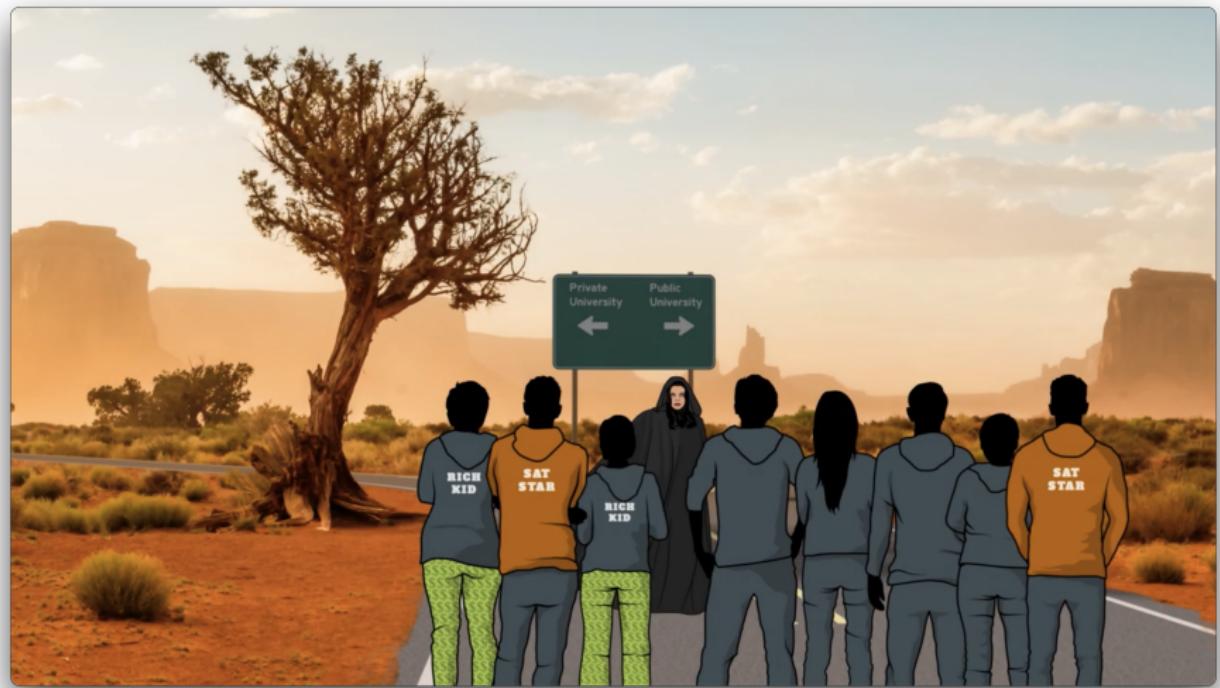
Motivación: Retornos a Universidad Privada



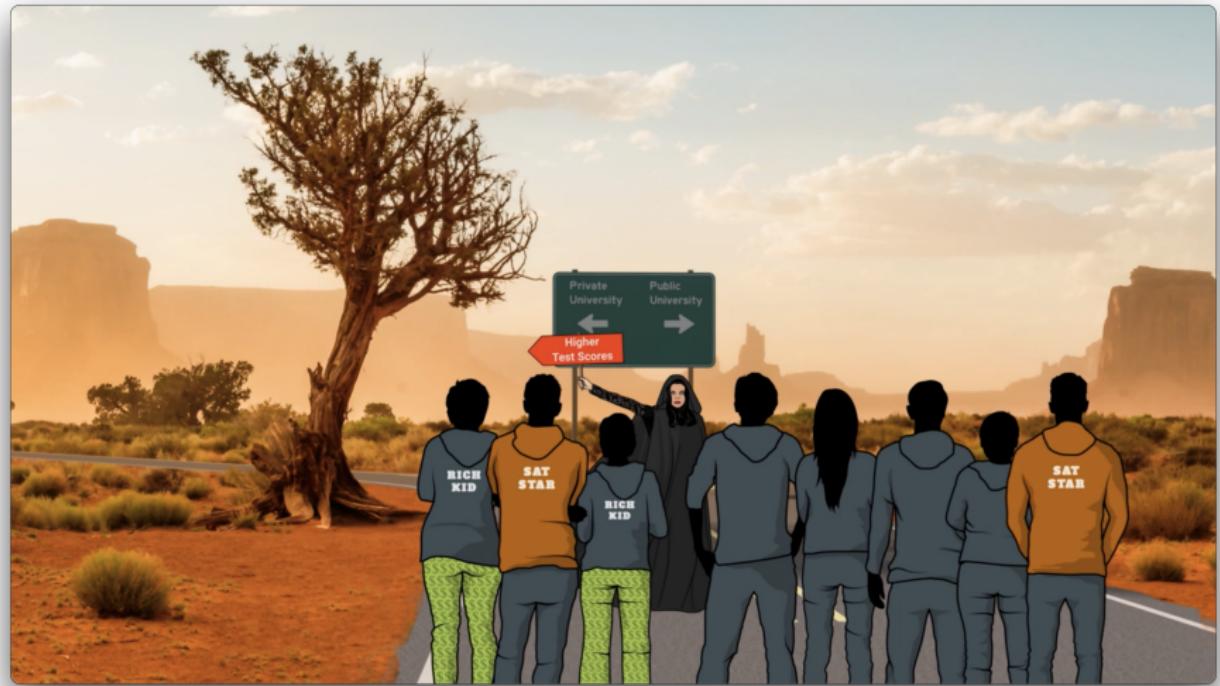
Motivación: Retornos a Universidad Privada



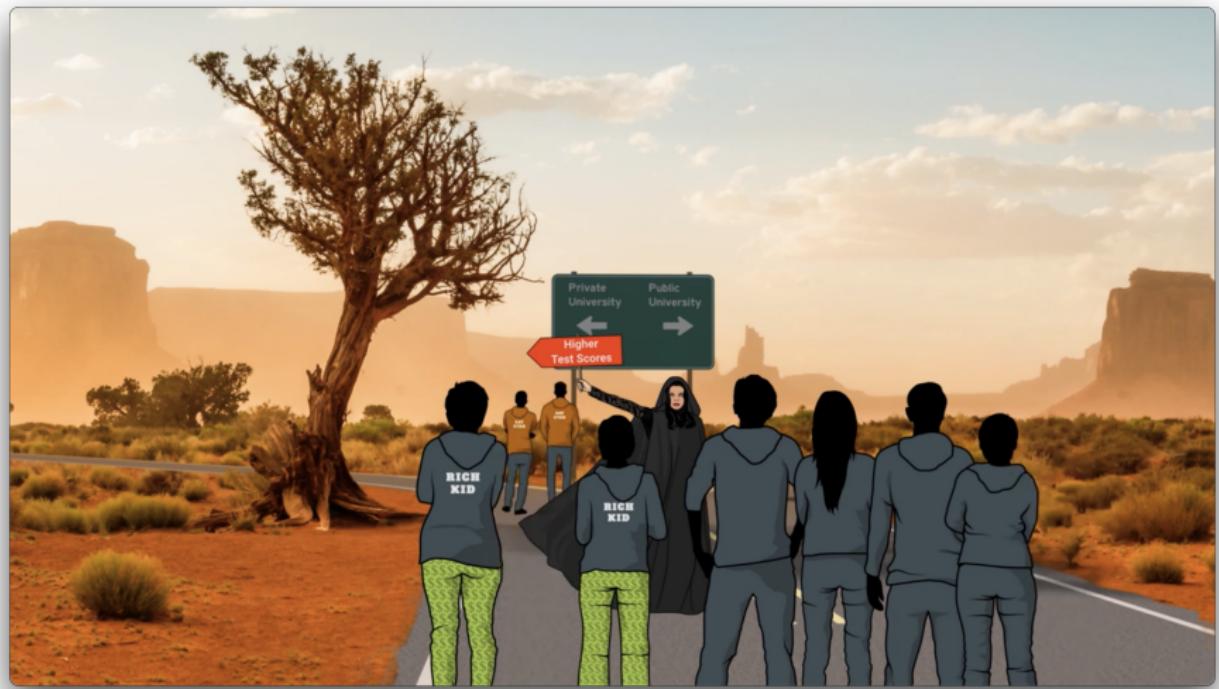
Motivación: Retornos a Universidad Privada



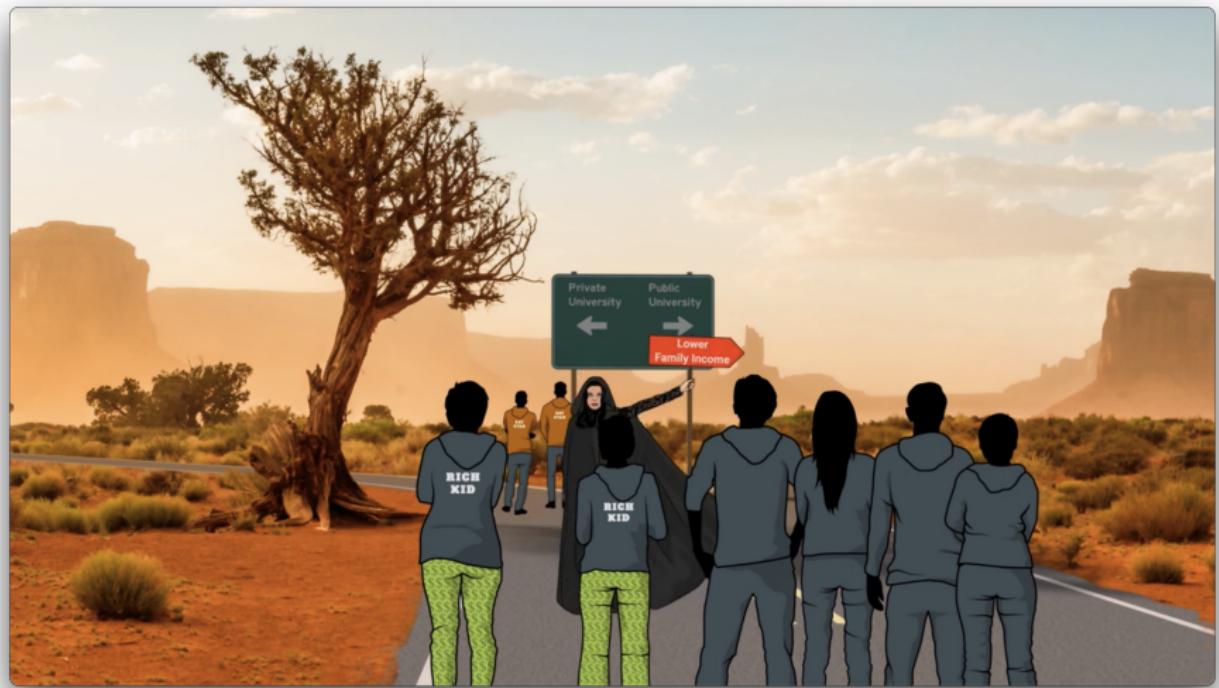
Motivación: Retornos a Universidad Privada



Motivación: Retornos a Universidad Privada



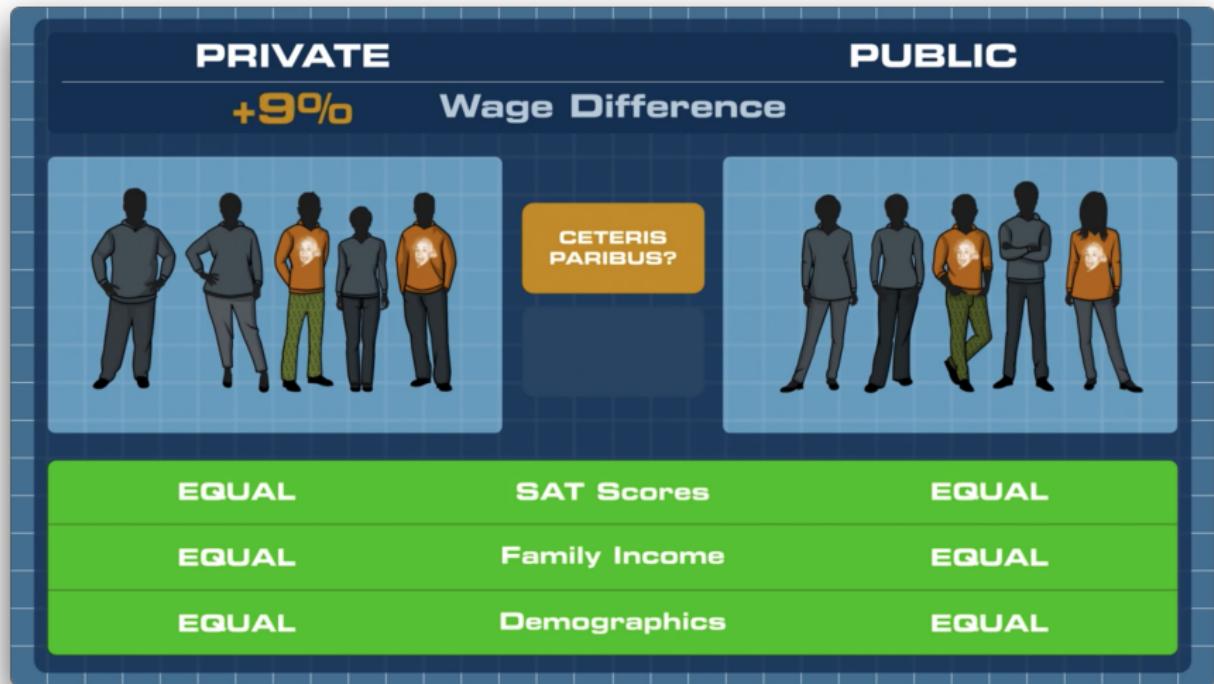
Motivación: Retornos a Universidad Privada



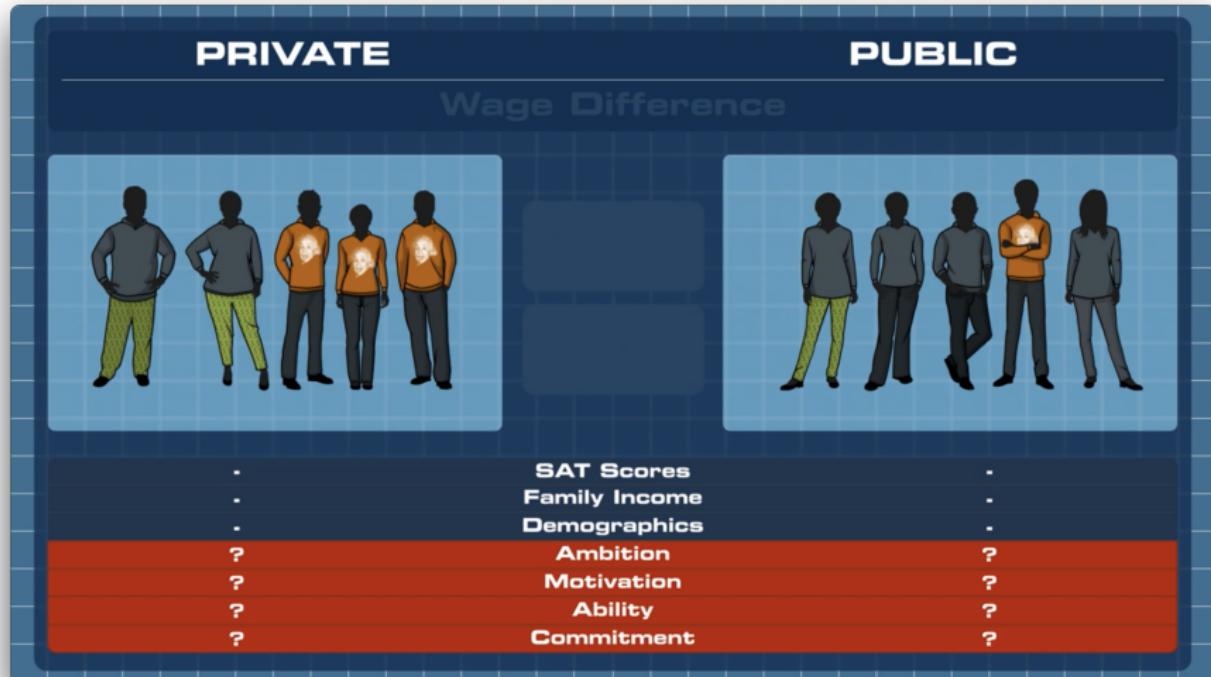
Motivación: Retornos a Universidad Privada



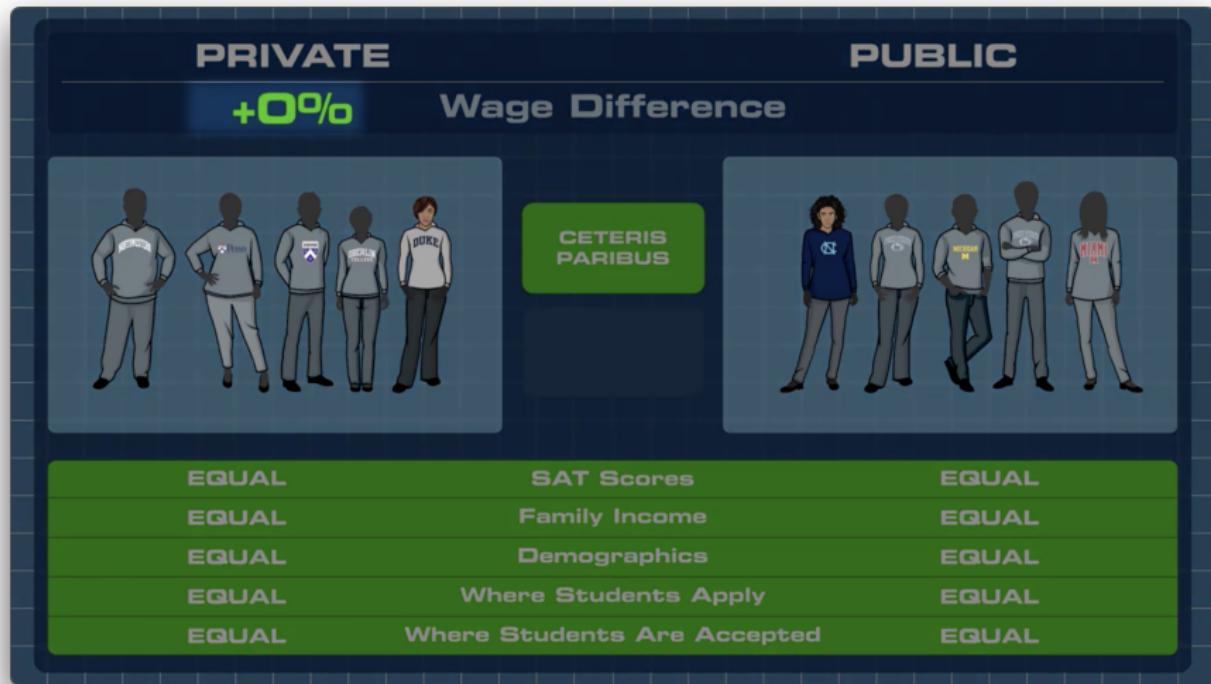
Motivación: Retornos a Universidad Privada



Motivación: Retornos a Universidad Privada



Motivación: Retornos a Universidad Privada



Motivación: Hospitales y Salud

- Imagine que queremos conocer el **efecto causal de los hospitales en la salud**.
- Queremos responder, por ejemplo, la siguiente pregunta:
 - Dentro de la población de ancianos pobres, ¿la visita al hospital mejora su salud?
- ¿Qué tenemos qué hacer?
 - ① Recopilar datos sobre el estado de salud y las visitas al hospital.
 - ② Resumir el estado de salud por grupo de visitas al hospital.

Motivación: Hospitales y Salud

- Tenemos entonces los siguientes datos:

Grupo	N	Salud Promedio	SE
Hospital	7,774	3.21	0.014
No hospital	90,049	3.93	0.003
Diff		-0.715	0.012

Table: National Health Interview Survey (2005)

- Si hacemos un test de diferencia de medias:
 - Diferencia de medias es de 0.72 y
 - El estadístico t es de 58.9.
- ¿Conclusión? Los hospitales hacen que la gente este peor.

Motivación: Hospitales y salud

Conclusión alternativa: Quizás hay un error en nuestro análisis

- Quizás, la gente enferma es la que va al hospital.

Resultados Potenciales

- El modelo de resultados potenciales formaliza el problema de la inferencia causal.
 - En un mundo ideal, quisieramos conocer la diferencia entre la variable de resultado del individuo participante en presencia del tratamiento y la variable de resultado de este individuo en ausencia de este.
 - Es imposible conocer este universo paralelo (contrafactual).
 - Por eso, buscamos que los grupos que estamos comparando sean, en promedio, iguales.

Expectativas Condicionales

Recordemos que el valor esperado es un promedio ponderado de todos los posibles valores de una variable aleatoria que se expresa como $E(Y)$.

Entonces, una **expectativa condicional** es el promedio de una variable aleatoria, llamada variable dependiente, condicionada a los valores de las variables independientes que se denota como $E(Y|X)$.

- Las expectativas condicionales son muy útiles para interpretar regresiones en las que tenemos variables ficticias y son necesarias para entender el modelo de Resultados Potenciales.

Expectativas Condicionales

Por ejemplo, considere la siguiente regresión:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + e_i$$

Luego, al aplicarle valor esperado, obtenemos para la **expectativa incondicional** de Y :

$$E[Y_i] = E[\alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + e_i]$$

Expectativas Condicionales

Usando el resultado para los residuos de regresión que $E[e_i] = 0$ y usando reglas para expectativas:

$$E[Y_i] = \alpha + \beta_1 E[X_{1i}] + \beta_2 E[X_{2i}]$$

Ahora condicionando en el valor de X_{1i} , obtenemos:

$$E[Y_i | X_{1i} = x_1] = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 E[X_{2i} | X_{1i} = x_1]$$

Donde X_{1i} es una variable aleatoria y x_1 es algún valor específico que la variable aleatoria toma.

Expectativas Condicionales

Alternativamente, podríamos condicionar en los valores de las dos variables independientes:

$$E[Y_i | X_{1i} = x_1, X_{2i} = x_2] = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2.$$

Veamos cómo esto puede ser útil para interpretar coeficientes en el contexto de modelos con variables ficticias.

Expectativas Condicionales

Ejemplo 1

Supongamos que estamos interesados en estudiar si hay diferencias en los salarios dependiendo del género de los trabajadores. Para este propósito podemos usar la siguiente regresión:

$$\ln(w_i) = \alpha + \beta_1 \text{Experiencia}_i + \beta_2 \text{Escolaridad}_i + \gamma \text{Femenino}_i + e_i$$

donde "Experiencia" y "Escolaridad" son variables continuas, y "Femenino" es una variable ficticia. Si estimamos este modelo podemos responder muchas preguntas diferentes:

Expectativas Condicionales

1.1. ¿Cuál es el salario esperado de un hombre sin experiencia y con 16 años de educación?

Para responder esta pregunta queremos las siguientes expectativas condicionales:

$$E[\ln(w_i) | \text{Experiencia}_i = 0, \text{Escolaridad}_i = 16, \text{Femenino}_i = 0] = \\ \alpha + \beta_1 \cdot 0 + \beta_2 \cdot 16 + \gamma \cdot 0 \quad (1)$$

$$E[\ln(w_i) | \text{Experiencia}_i = 0, \text{Escolaridad}_i = 16, \text{Femenino}_i = 0] = \\ \alpha + 16\beta_2 \quad (2)$$

Expectativas Condicionales

1.2 ¿Cuál es el salario esperado de las mujeres?

De manera similar a lo que hicimos antes, podemos calcular esto utilizando expectativas condicionales:

$$E[\ln(w_i) | \text{Femenino}_i = 1] = \alpha + \beta_1 \cdot E[\text{Experiencia}_i | \text{Femenino}_i = 1] + \beta_2 \cdot E[\text{Escolaridad}_i | \text{Femenino}_i = 1] + \gamma \cdot 1 \quad (3)$$

Esto implica que necesitamos calcular el valor promedio de experiencia y escolaridad para las mujeres.

Expectativas Condicionales

1.3 ¿Cuál es la diferencia esperada en salarios entre hombres y mujeres con los mismos años de experiencia y educación?

Utilizando la misma lógica que antes, podemos calcular esta diferencia como sigue:

Hombres:

$$\begin{aligned} E[\ln(w_i) | \text{Experiencia}_i = E, \text{Escolaridad}_i = S, \text{Femenino}_i = 0] \\ = \alpha + \beta_1 \cdot E + \beta_2 \cdot S + \gamma \cdot 0 \quad (4) \end{aligned}$$

Mujeres:

$$\begin{aligned} E[\ln(w_i) | \text{Experiencia}_i = E, \text{Escolaridad}_i = S, \text{Femenino}_i = 1] = \\ \alpha + \beta_1 \cdot E + \beta_2 \cdot S + \gamma \cdot 1 \quad (5) \end{aligned}$$

Expectativas Condicionales

1.3 ¿Cuál es la diferencia esperada en salarios entre hombres y mujeres con los mismos años de experiencia y educación?

Diferencia (Mujeres - Hombres):

$$E[\ln(w_i) \mid \text{Experiencia}_i = E, \text{Escolaridad}_i = S, \text{Femenino}_i = 1] - \\ E[\ln(w_i) \mid \text{Experiencia}_i = E, \text{Escolaridad}_i = S, \text{Femenino}_i = 0] = \gamma \quad (6)$$

La diferencia entonces es dada por γ .

Expectativas Condicionales

Ejemplo 2

La regresión anterior solo nos permitió estudiar diferencias en los niveles de salarios de hombres y mujeres. Sin embargo, podríamos estar interesados en estudiar si los años de escolaridad tienen un efecto diferente en el salario dependiendo de tu género. Para estudiar esto, podríamos usar una regresión como esta:

$$\ln(w_i) = \alpha + \beta_1 \text{Experiencia}_i + \beta_2 \text{Escolaridad}_i + \gamma \text{Femenino}_i + \delta(\text{Femenino}_i \cdot \text{Escolaridad}_i) + e_i \quad (7)$$

Expectativas Condicionales

2.1 ¿Cuál es el salario esperado de las mujeres sin experiencia y con 16 años de educación?

Utilizando el mismo enfoque que en el ejemplo anterior, podemos responder esta pregunta tomando expectativas condicionales:

$$E[\ln(w_i) | \text{Experiencia}_i = 0, \text{Escolaridad}_i = 16, \text{Femenino}_i = 1] = \\ \alpha + \beta_1 \cdot 0 + \beta_2 \cdot 16 + \gamma \cdot 0 + \delta \cdot 16 \quad (8)$$

El salario esperado de las mujeres sin experiencia y con 16 años de educación es $\alpha + 16\beta_2 + \gamma + 16\delta$.

Expectativas Condicionales

2.2 ¿Cuál es la diferencia esperada en los retornos a la educación entre hombres y mujeres con la misma experiencia y los mismos años de escolaridad?

Hombres:

$$E[\ln(w_i) \mid \text{Experiencia}_i = E, \text{Escolaridad}_i = S, \text{Femenino}_i = 0] = \alpha + \beta_1 \cdot E + \beta_2 \cdot S \quad (9)$$

Mujeres:

$$E[\ln(w_i) \mid \text{Experiencia}_i = E, \text{Escolaridad}_i = S, \text{Femenino}_i = 1] = \alpha + \beta_1 \cdot E + \beta_2 \cdot S + \gamma + \delta \cdot S \quad (10)$$

Expectativas Condicionales

2.2 ¿Cuál es la diferencia esperada en los retornos a la educación entre hombres y mujeres con la misma experiencia y los mismos años de escolaridad?

Diferencia (Mujeres - Hombres):

$$E[\ln(w_i) \mid \text{Experiencia}_i = E, \text{Escolaridad}_i = S, \text{Femenino}_i = 1] - E[\ln(w_i) \mid \text{Experiencia}_i = E, \text{Escolaridad}_i = S, \text{Femenino}_i = 0] = \gamma + \delta S \quad (11)$$

La diferencia en este caso estaría dada por $\gamma + \delta S$.