

# Regresion Cuantilica

Mas Alla de la Media: Efectos en Toda la Distribucion

EC3003B - Economia Laboral Aplicada

Tecnologico de Monterrey

Lunes 16 de febrero, 2025 | 5-7pm

# Contenido

- 1 Motivacion
- 2 Teoria
- 3 Implementacion en Stata
- 4 Resultados Tipicos
- 5 Aplicacion al Proyecto
- 6 Resumen

OLS estima:

$$E[Y|X] = X\beta$$

Nos da el efecto en el **promedio** de la distribución.

OLS estima:

$$E[Y|X] = X\beta$$

Nos da el efecto en el **promedio** de la distribución.

**Pero... ¿es el mismo efecto para todos?**

- ¿La educación beneficia igual a quienes ganan poco vs mucho?
- ¿La brecha de género es constante en toda la distribución?
- ¿Los trabajadores mejor pagados tienen mayor retorno a experiencia?

OLS estima:

$$E[Y|X] = X\beta$$

Nos da el efecto en el **promedio** de la distribución.

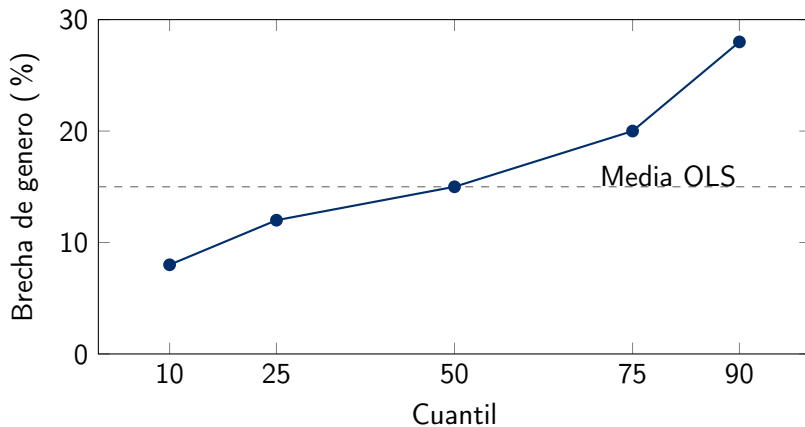
**Pero... ¿es el mismo efecto para todos?**

- ¿La educación beneficia igual a quienes ganan poco vs mucho?
- ¿La brecha de género es constante en toda la distribución?
- ¿Los trabajadores mejor pagados tienen mayor retorno a experiencia?

## Regresión cuantílica

Permite estimar efectos en **diferentes puntos** de la distribución.

## Ejemplo Visual: Techo de Cristal



Si la brecha crece con el cuantil → **techo de cristal**

**Definición:**

El cuantil  $\tau$  condicional de  $Y$  dado  $X$  es:

$$Q_{\tau}(Y|X) = \inf\{y : F_{Y|X}(y) \geq \tau\}$$

## Definicion:

El cuantil  $\tau$  condicional de  $Y$  dado  $X$  es:

$$Q_{\tau}(Y|X) = \inf\{y : F_{Y|X}(y) \geq \tau\}$$

## Modelo de regresion cuantilica:

$$Q_{\tau}(Y|X) = X\beta(\tau)$$

- $\beta(\tau)$  varia con el cuantil
- $\tau = 0,5$ : mediana
- $\tau = 0,1$ : percentil 10 (cola baja)
- $\tau = 0,9$ : percentil 90 (cola alta)



# Estimacion: Minimizar Perdida Asimetrica

OLS minimiza:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - x_i' \beta)^2$$

# Estimacion: Minimizar Perdida Asimetrica

OLS minimiza:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - x_i' \beta)^2$$

Regresion cuantilica minimiza:

$$\sum_{i=1}^n \rho_{\tau}(y_i - x_i' \beta)$$

Donde la funcion check (perdida asimetrica):

$$\rho_{\tau}(u) = u \cdot (\tau - 1(u < 0))$$

- Penaliza mas los errores en un lado que en otro
- $\tau = 0,5$ : minimiza suma de valores absolutos (MAD)

# Comando qreg

\* Regresion en la mediana ( $q=0.5$ )

```
qreg ln_salario escolaridad experiencia experiencia2
```

\* Regresion en el cuantil 0.25

```
qreg ln_salario escolaridad experiencia experiencia2, quantile(0.25)
```

\* Regresion en el cuantil 0.90

```
qreg ln_salario escolaridad experiencia experiencia2, quantile(0.90)
```

## Nota sobre errores estandar

Por defecto, qreg usa bootstrap para errores estandar. Para muestras grandes, considerar bsqreg o sqreg.

# Estimacion Simultanea: sqreg

```
* Estimar multiples cuantiles simultaneamente
sqreg ln_salario escolaridad experiencia experiencia2, ///
      quantiles(0.10 0.25 0.50 0.75 0.90) reps(100)

* Test de igualdad entre cuantiles
test [q10]escolaridad = [q90]escolaridad
```

## Ventajas de sqreg:

- Errores estandar consistentes entre cuantiles
- Permite tests de diferencias
- Covarianza entre estimadores

# Grafico de Coeficientes por Cuantil

```
* Instalar grqreg si no esta
ssc install grqreg, replace

* Generar grafico automatico
grqreg escolaridad, ci ols
graph export "resultados/M05_coef_cuantiles.png", replace
```

El grafico muestra:

- Coeficiente en cada cuantil (puntos/linea)
- Intervalo de confianza (area sombreada)
- Coeficiente OLS como referencia (linea horizontal)

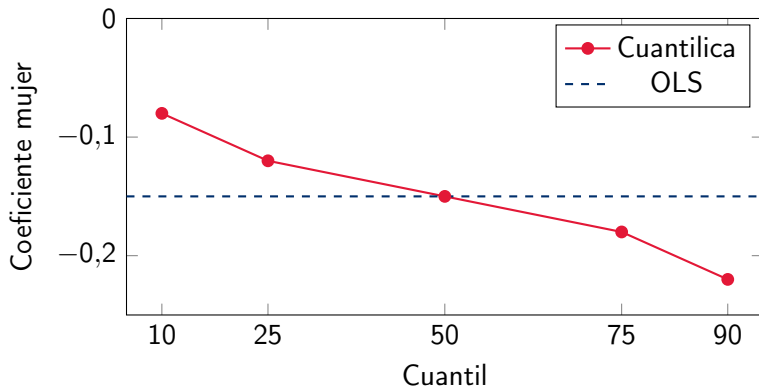
# Retornos a Educacion por Cuantil

|             | q10              | q25              | q50              | q75              | q90              |
|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Escolaridad | 0.065<br>(0.003) | 0.078<br>(0.002) | 0.092<br>(0.002) | 0.105<br>(0.003) | 0.118<br>(0.004) |
| OLS         | 0.092            |                  |                  |                  |                  |

## Interpretacion:

- Retorno a educacion **crece** con el cuantil
- En q10: 6.5 % por ano (trabajadores peor pagados)
- En q90: 11.8 % por ano (trabajadores mejor pagados)
- OLS (media) subestima retorno en cola alta

# Brecha de Genero por Cuantil



**Evidencia de techo de cristal:** La brecha es mayor para salarios altos.

## Preguntas para la empresa cliente:

- ① ¿El retorno a educacion es igual en toda la distribucion de salarios?
  - Si crece: trabajadores mejor pagados capturan mas valor
- ② ¿La brecha entre areas es constante?
  - Si crece: posible “techo de cristal” para ciertas areas
- ③ ¿La antigüedad se premia igual en toda la distribucion?
  - Informa diseno de curvas de progresion



## Regresion cuantilica:

- Efectos en diferentes puntos
- Detecta heterogeneidad
- Robusta a outliers

## Comandos Stata:

- `qreg` (un cuantil)
- `sqreg` (multiples)
- `grqreg` (grafico)

## Mensaje clave

La media puede ocultar heterogeneidad importante. Siempre explorar la distribucion completa.

# ¿Preguntas?

Proxima Sesión:  
**M06: Modelos Hedonicos**

Martes 17 de febrero, 3-5pm