

# **La econometría : una mirada de pájaro**

# Contenido

- Objetivo
- Definición de Econometría
- Modelos determinista y estocástico
- Metodología de la econometría
- Propiedades de un modelo econométrico
- Supuestos de un modelo econométrico
- Algunos errores de especificación
- Algunos rasgos de los datos económicos
- La econometría de las series de tiempo
- Conclusiones

# Objetivo

- Presentar un panorama de la econometría en general,

# I. Definición de Econometría

- Raíces griegas: *Oikos* – casa y *Metron* – medida.
- La Econometría trata de dar sustento empírico a las relaciones sugeridas por la teoría económica.
- Formalmente, la Econometría se define como  
“... el campo de la economía relacionado con la aplicación de la estadística matemática y los instrumentos de la inferencia estadística a la medición empírica de las relaciones postuladas por la teoría económica”. (Greene, 2000, pág. 1).
- Esta definición determina la metodología para la construcción de modelos econométricos.
- Combina la teoría económica, las matemáticas y la estadística.

# I. Definición de Econometría

- Para tratar algunos casos particulares de datos obtenidos a través del tiempo se ha desarrollado lo que se llama *Econometría de las series de tiempo*.
- La econometría de las series de tiempo trata de “... desarrollar modelos razonablemente simples capaces de pronosticar, interpretar y evaluar hipótesis relacionadas con datos económicos”. (Enders, 1995, pág. 2)
- En general, el análisis econométrico se basa en la formulación, estimación y evaluación de modelos.
- ¿Qué tipo de modelos son los que emplea la econometría?

## II. Modelos determinista y estocástico

- Los modelos deterministas son aquellos en los que se puede establecer una relación cierta, precisa y no ambigua entre la variable dependiente y la variable independiente.
- Por ejemplo, la típica ecuación de una recta:

$$Y = \alpha + \beta X \quad (1)$$

- En los fenómenos económicos no existen relaciones exactas: siempre hay factores aleatorios adicionales que afectan el comportamiento de la variable dependiente.
- Nunca podemos establecer causas completamente definidas para un fenómeno económico.
- Por ejemplo, ¿qué determina el crecimiento económico?
- Debemos introducir en el modelo un elemento que capture ese factor de aleatoriedad.
- El modelo estocástico correspondiente para la expresión (1) es:

$$Y = \alpha + \beta X + u \quad (2)$$

## II. Modelos determinista y estocástico

- Este modelo incluye una variable  $u$  denominada término de perturbación.
- El término de perturbación  $u$  representa a todas aquellas variables o fenómenos que tienen un efecto no sistemático sobre el comportamiento de la variable dependiente (explicada)  $y$ .
- En general, los modelos econométricos deben incluir un término de perturbación debido a:
  - La teoría económica suele ser incompleta.
  - No existen datos apropiados para medir el concepto económico.
  - Algunas variables pueden tener efectos individuales insignificantes sobre la variable explicada.
  - Aunque se pudiera incluir a todas las variables relevantes, la variable explicada  $y$  tiene cierta aleatoriedad “intrínseca”.
  - Se busca obtener un modelo parsimonioso que represente la parte esencial del comportamiento de la variable explicada.
- ¿Cómo se construye un modelo econométrico?

### III. Metodología de la econometría

- La metodología de la econometría tradicional consta de diferentes etapas.

- **Formulación del modelo**

- Con base en la teoría económica se determinan las variables que explican (explicatorios) el fenómeno en cuestión.
- Se denominan también restricciones cero.
- Ejemplo:  
La teoría keynesiana simple del consumo:

$$C_t = f(Y_t) \quad (3)$$

- El ingreso determina al consumo (y no al contrario).



### III. Metodología de la econometría

- **Determinación de la forma funcional**

- Salvo raras excepciones, la teoría no sugiere formas funcionales explícitas ni estructura de rezagos.
- Generalmente, se asumen relaciones lineales (o se inducen) por conveniencia.
- El investigador puede intentar distintas formulaciones consistentes con la teoría.
- Una forma funcional simple para el consumo puede ser:

$$C_t = \alpha + \beta Y_t + u_t \quad (4)$$

con  $\alpha > 0$  y  $0 < \beta < 1$ .

# III. Metodología de la econometría

- **Estimación**

- Dada la forma funcional se utilizan distintos criterios para estimar los parámetros del modelo.
- Uno de los métodos más populares es el de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).
- Consiste en determinar los estimadores de  $\alpha$  y  $\beta$  (a y b) de modo tal que se minimice la suma de residuos al cuadrado del modelo:

(5)

$$\text{Min}_{a,b} \sum (C_t - a - bY_t)^2 = \text{Min}_{a,b} \sum e_t^2$$

- El método de MCO es muy popular debido a que genera estimadores  $a$  y  $b$  tales que son los mejores estimadores lineales insesgados (MELI).
- Existen otros métodos de estimación: MV, MGM.

# III. Metodología de la econometría

- **Inferencia y evaluación del modelo**
  - El modelo estimado debe satisfacer los requerimientos estadísticos convencionales.
  - Las implicaciones del modelo deben ser consistentes con la teoría económica.
  - Se evalúan los supuestos sobre los que se basa la estimación para cerciorarse de que se cumplen y que por lo tanto los estimadores cumplen con las propiedades que dice la teoría estadística.
- **Uso del modelo**
  - Los modelos se construyen comúnmente para alguno o algunos de los siguientes fines:
    - Evaluar una teoría.
    - Realizar análisis prospectivo.
    - Generar pronósticos.

## IV. Propiedades de un modelo econométrico

- **Parsimonia**

- Un modelo relativamente simple debe captar la compleja naturaleza de los mecanismos generadores de los datos.
- Un modelo parsimonioso contiene un número pequeño de parámetros.

- **Identificabilidad**

- Un modelo no es identificable si más de un conjunto de valores de los parámetros es consistente con los datos.
- Si el modelo no es identificable, las estimaciones no pueden ser interpretadas de modo significativo.

- **Coherencia de los datos**

- Si el modelo es adecuado, los valores observados de la variable dependiente estarán cerca de los estimados.
- Los residuos del modelo deberán ser aproximadamente aleatorios (ruido blanco).
- En caso contrario, los residuos contienen un elemento sistemático que no ha “aprehendido” el modelo.

# IV. Propiedades de un modelo econométrico

- **Admisibilidad de los datos**
  - El modelo no debe predecir valores que violen restricciones de definición: valores negativos para el consumo.
- **Consistencia teórica**
  - El modelo debe ser consistente con lo conocido *a priori*: teoría económica y sentido común.
- **Capacidad de predicción**
  - Según M. Friedman “... la única prueba relevante de la validez de una hipótesis es la comparación de sus predicciones con la experiencia”.
  - Las medidas de bondad de ajuste ( $R^2$ ) no son suficientes.
  - La capacidad predictiva del modelo se debe evaluar “fuera de la muestra”.
- **Cobertura (*encompassing*)**
  - El modelo debe incluir las implicaciones de posibles especificaciones alternativas.
  - En tal caso, el modelo alternativo no contiene información para mejorar el modelo preferido.

## V. Supuestos de un modelo econométrico

- La posibilidad de emplear técnicas de estimación estadística (MCO) y la validez de la inferencia con base en los resultados de la estimación dependen del cumplimiento de una serie de supuestos.
- Los supuestos del modelo de regresión lineal clásico son los siguientes.
- La relación entre la variable dependiente (explicada)  $y$  y las  $k$  variables explicatorias contenidas en  $X$  se puede definir en términos lineales:  
$$y = X\beta + u$$
- Los términos de perturbación del modelo se distribuyen independientemente unos de otros.  
 $u_i \sim iid (0, \sigma^2)$  para  $i=1, \dots, n$ 
  - Es decir, el comportamiento sistemático de  $y$  está explicado por la variables explicatorias contenidas en  $X$ .
  - Es decir,  $u_i$  es una variable puramente aleatoria.