

INTRODUCCIÓN A LA ECONOMETRÍA

3er curso LE y LADE

Tema 1

Dpto. de Econometría y Estadística (EA3)

UPV—EHU

1 Introducción

1.1 Definiciones. Elementos de Econometría

Introducción: Definiciones

ECONOMETRÍA

- **etimológica:**
οίκος [oikos], 'hogar',
υ νόμος [nómos], 'reglas'
 por lo tanto economía \rightsquigarrow 'administración doméstica',
 + *μετρώ* [metró], 'medir'.
Economía + Medición
- **aditiva:**
 Ciencia social que aplica
 Teoría económica, Matemática e Inferencia Estadística
 en el análisis de fenómenos económicos (Goldberger(1964)).
- **utilitaria:** El arte del económetra = definir el modelo apropiado + encontrar el
 procedimiento estadístico óptimo
 \rightsquigarrow económetra \neq estadístico;
 \dots + sólida formación en Economía (Malinvaud(1963)).

Introducción: Definiciones

- **sencilla:** aplicación de métodos estadísticos a datos económicos (Maddala(1977)).
- **concisa:** determinación empírica de leyes económicas (Theil(1971)).
- AFG(2004): La econometría trata de
 - ◆ **formular** (o especificar),
 - ◆ **cuantificar** (o estimar),
 - ◆ **validar** (o contrastar),
 relaciones entre variables económicas.

Introducción: 3 Elementos:

- **TEORÍA ECONÓMICA:**
 - se encarga de
 - ◆ (general:) análisis de la economía
 - ◆ (específico:) **relaciones** entre variables económicas
- **DATOS:**
 - cuantificar NO es uno de los objetivos de la T^a Económica
- **ESTADÍSTICA:**
 - proporciona la estructura básica de **métodos de procesamiento de datos** para:
 - ◆ (estimar:)
 - cuantificar relaciones entre variables de forma apropiada.
 - ◆ (contrastar:)
 - validar resultados de acuerdo con ciertos estándares ya establecidos.

1.2 Concepto y ejemplo de modelo: Desde el modelo económico al modelo econométrico.

Elemento 1: T^a Económica: modelo básico

- ◆ **Caso:** gerente de empresa o director de ventas,
- ◆ **Interés:** saber la relación entre sus ventas y sus precios.
- ◆ **Lógica económica básica:** ventas como función del precio \rightsquigarrow modelo económico básico:

$$V_{\text{ventas}} = f\left(\underset{\text{precio}}{p} \underset{(-)}{\quad}\right)$$

$f(\bullet)$ es una función genérica

(T^a Ec: $f(\bullet) = \text{fn inversa}$ \rightsquigarrow ventas \uparrow si precio \downarrow .)

Elemento 1: T^a Económica: vars adicionales

- **Lógica económica adicional:**
 - ventas dependen de
 - ◆ situación empresas rivales (p.ej. precio competencia)
 - ◆ condiciones del mercado (p.ej. ciclo económico)

- **Modelo completo:**

$$V_{\text{ventas}} = f\left(\underset{\text{precio}}{p} \underset{(-)}{\quad}, \underset{\text{precio competencia}}{pc} \underset{(+)}{\quad}, \underset{\text{ciclo}}{c} \underset{(+)}{\quad}\right)$$

- **NOTA:**
 - modelo económico propuesto \equiv **resumen de ideas**, pero nada nuevo para el gerente;
 - él necesita **un modelo específico para su empresa**
 - \rightsquigarrow como sus ventas **responden** a **sus** precios.

Elemento 2: Datos:

- **Información específica:**
el gerente tiene **información** sobre:

- ♦ sus ventas y sus precios (**datos cuantitativos**)
- ♦ precios de la competencia (**datos cuantitativos**)
- ♦ momento cíclico (**datos cualitativos**)

- *p.ej.:*

fechas	Ventas	precios	p.comp	ciclo
ene 80	1725	12,37	11,23	alto
feb 80	1314	11,25	10,75	alto
abr 95	1234	13,57	14,5	bajo
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

y todo esto todos los meses hasta diciembre de 2004.

Elemento 2: Datos: modelo específico

- modelo específico para los datos existentes:

$$V_t = f(p_t, p_{ct}, c_t), \quad t = 1980, 1, \dots, 2004, 12$$

donde el subíndice t indica el periodo o momento de la relación.

- hasta ahora:

- ♦ **modelo económico:** resumen de ideas generales sobre la relación
- ♦ **datos:** o información específica sobre las diferentes variables

- ♦ ¿Cómo **poner juntos** estos elementos?... ????

E2: ¿modelo (genérico) + datos (especifico) ?:

- **A:** supuestos sobre $f(\bullet)$; *p.ej.:* relaciones lineales.
El modelo será entonces:

$$V_t = \beta_0 + \beta_1 p_t + \beta_2 p_{ct} + \beta_3 c_t, \quad t = 1980, 1, \dots, 2004, 12$$

- $\beta \dots$ = parámetros o coeficientes :

p.ej. β_1 responde a la pregunta:

¿en cuánto cambian las ventas si el precio cambia en una unidad monetaria?

↪ políticas de precios, decisiones de producciones etc. para la empresa.

- **B:** indicadores:

asignar valores cuantitativos a variables cualitativas (como Ciclo): *p.ej.* sustituir por indicador tal como Índice de Producción Industrial.

E2: ¿Modelo + datos?: perturbaciones aleatorias

- Después de esto el modelo expresa una relación **cuantitativa** entre las variables:

$$1725 = \beta_0 + 12,37\beta_1 + 11,23\beta_2 + 101,7\beta_3 \quad (1980.\text{Ene})$$

$$1314 = \beta_0 + 11,25\beta_1 + 10,75\beta_2 + 97,3\beta_3 \quad (1980.\text{Feb})$$

$$\vdots = \vdots$$

- **NOTA:** ... ¿diferente relación para cada mes??? ...
- **C:** termino perturbación;

- volver al modelo *económico* genérico:

- ⇒ comportamiento **estable** entre variables
- ⇒ comportamiento "**promedio**" reflejado en los datos
- ⇒ añadir **termino** u_t para cubrir pequeña discrepancias. . .

E2: ¿Modelo+datos?: interpretación

- El modelo **econométrico** será finalmente:

$$V_t = \beta_0 + \beta_1 p_t + \beta_2 p c_t + \beta_3 c_t + u_t$$

("influencias" importantes y sistemáticas) (término de perturbación aleatoria)

- Interpretación de u_t :**

- ⇒ efectos que afectan las ventas **ligeramente** en cada periodo pero no están reflejados explícitamente en el modelo.
- ⇒ pequeñas **discrepancias** en los datos.
- ⇒ efectos **no sistemáticos** ≡ más erráticos.
- ⇒ **variable aleatoria** con cierta ley de probabilidad (p.ej.: dn Normal).

Elemento 3: Estadística:

- Modelo contiene una **variable aleatoria**
 - ⇒ procedimientos **estadísticos** que garanticen buenos resultados:

- ⇒ **para estimar** valor numérico de los coeficientes,
- ⇒ **para contrastar** la validez de la relación,

- el modelo **estimado**
 - ◆ no será un modelo genérico
 - ◆ sino un modelo específico para la empresa
- ofrecerá al gerente información específica para tomar decisiones.

1.3 El Modelo Econométrico. La Perturbación o término de Error.

Características Básicas: notación datos

- Modelo econométrico más general con K variables:
 - para datos de series temporales:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_K X_{Kt} + u_t, \quad t = 1, 2, \dots, T.$$

- o, para datos transversales (sección cruzada):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \dots + \beta_K X_{Ki} + u_i, \quad i = 1, 2, \dots, N.$$

- o, para datos de panel:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_K X_{Kit} + u_{it}, \quad \begin{cases} i = 1, 2, \dots, N; \\ t = 1, 2, \dots, T. \end{cases}$$

Características Básicas: notación vars

- Y : la variable que queremos *explicar*:
v dependiente, v explicada, v endógena o regresando.
- $X_1, X_2 \dots X_K$: variables que *explican* la variable Y :
v explicativas, v independientes, v exógenas o regresores.
- $\beta_k, (k = 1 \dots K)$: *constantes desconocidas* que determinan la relación entre las variables:
parámetros o intercepto y coeficientes.
 $\hat{\beta}_k$ es el coeficiente *estimado*.
- u : variable que recoge *otros efectos no importantes* presentes en los datos:
perturbación aleatoria o término de error.

Diferencias Básicas con el modelo económico

- Presencia de una **perturbación aleatoria** que
- refleja el comportamiento **errático**:

$$Y_t = \underbrace{\beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_K X_{Kt}}_{\text{parte sistemática}} + \underbrace{u_t}_{\text{parte no sistemática o aleatoria}} \quad t = 1, 2 \dots T.$$

- tiene **media cero**:

$$E(Y_t) = E(\beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_K X_{Kt}) + \underbrace{E(u_t)}_{=0} \quad t = 1, 2 \dots T.$$

- por lo tanto parte **sistemática** \equiv **media** comportamiento de Y .
- otros supuestos sobre u (hipótesis básica, etc.)
 \rightsquigarrow comportamiento probabilístico en casos diferentes
 \rightsquigarrow herramientas estadísticas \rightsquigarrow **Métodos Econométricos.**

Clasificación de modelos econométricos

Diferentes enfoques:

- considerando los tipos de datos:
 - ◆ modelos de **Series temporales.**
 - ◆ modelos de **Sección cruzada.**
 - considerando el periodo de observación:
 - ◆ **M estático.**: Vars medidas en el mismo momento.
 - ◆ **M dinámico.**: Vars referidas a diferentes periodos:
p.ej. $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{1,t-1} + \beta_3 X_{2,t-1} + u_t$
 - considerando el número de relaciones:
 - ◆ **Modelos uniecuacionales:**
una única relación o ecuación.
 - ◆ **Modelos de ecuaciones simultáneas:**
más de una ecuación.
- etc.

1.4 Etapas en la elaboración del modelo. Utilidad del modelo.

Etapas en la elaboración del modelo

0. **Selección.** Resumir la teoría de interés:
- elegir la variable a explicar: Y .
 - elegir la relación general: $Y = f(X)$.
1. **Especificación.** Esbozar modelo econométrico consistente con la teoría:
- elegir las variables explicativas: $X_1 \dots X_K$.
 - elegir la forma funcional: p.ej. $f(\cdot) \equiv \text{lineal}$.
 - elegir el comportamiento probabilístico (distribución) de la perturbación aleatoria: u , p.ej. $u_t \sim \text{iid } \mathcal{N}(0, \sigma^2)$.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_K X_K + u.$$

Etapas en la elaboración del modelo

2. **Estimación.** Cuantificar parámetros desconocidos de acuerdo con los datos existentes:
- encontrar datos para las variables:
 $Y_t, X_{1t}, \dots, X_{Kt}$ for $t = 1, \dots, T$.
 - elegir el método estadístico apropiado, p.ej. **MCO**:

$$Y_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1t} + \dots + \hat{\beta}_K X_{Kt} + \hat{u}_t, \quad t = 1, 2, \dots, T.$$

3. **Validación.** Evaluar si el modelo representa correctamente el problema inicial:
- inferencia estadística sobre hipótesis.
 - modelo no apto \rightsquigarrow volver a la fase de especificación.

Utilización del modelo econométrico

El modelo que haya pasado por todas la etapas previas puede entonces utilizarse para:

- **análisis económico:**
 - ◆ interpretación de coeficientes,
 - ◆ contraste de hipótesis,
 - ◆ etc.
- **predicción:**
 - ◆ **predicción series temporales:**
- ◆ **en general:**

predecir valores futuros de Y .

responder a preguntas del tipo

¿qué pasaría si...?