

Tema 1. Introducción a los modelos econométricos

Análisis y Previsión de Ventas

Índice

1. Introducción
2. Modelo económico y modelo econométrico
3. Etapas en la elaboración de los modelos econométricos
4. La predicción en los modelos econométricos.

1. Introducción. Definición

¿Qué es la Econometría?

Disciplina de conocimiento cuyo objetivo es la medición empírica de las relaciones postuladas por la teoría económica (microeconomía, macroeconomía, economía de la empresa) para verificarlas o refutarlas a través de la matemática y la inferencia estadística.

Otras definiciones

- [Goldberger, 1964] “La Econometría puede definirse como la ciencia social en la que los instrumentos de la Teoría Económica, Matemáticas e Inferencia Estadística son aplicados para el análisis de fenómenos económicos”
- [Theil, 1971] “La Econometría tiene por objeto la determinación empírica de las leyes económicas”
- [Maddala, 1977] “La Econometría consiste en la aplicación de los métodos estadísticos a los datos económicos. Sin embargo, algunos problemas especiales asociados a los datos económicos y a las relaciones económicas requieren de un tratamiento especial”
- [Intriligator, 1983] “La Econometría es la rama de la economía que se ocupa de la estimación empírica de las relaciones económicas. Los modelos junto con los datos son los ingredientes básicos de cualquier estudio econométrico”

1. INTRODUCCIÓN

Decisiones económicas = elegir una opción entre varias alternativas posibles en ambiente de incertidumbre.

› Técnicas

- Cualitativas: basadas en la proyección de opiniones de expertos n la materia.
- Cuantitativas: sólo son posibles si se dispone de información precisa y suficiente del pasado.

› Econometría:

- Supuesto: información cuantitativa fiable.
- Objetivo: definir un modelo (patrón de comportamiento pasado) para pronosticar en términos de probabilidad.

1. Introducción

Análisis Clásico de Series Temporales

$X =$
Tendencia +
Factor cíclico +
Movimiento estacional +
Movimiento irregular

Cada componente de
extrapola al futuro
Visión determinista

Análisis Causal

$X =$ ecuación estructural
Relaciona X con variables
externas, o causales de la
explicada

Conocidos los valores
futuros de la variable
causa, se determina X en
términos probabilísticos.

Box-Jenkins

Análisis de Series
Temporales supuesto que
 X es consecuencia de un
proceso estocástico

Si identificamos el modelo
ARIMA podemos predecir
en términos de
probabilidad la evolución
de la serie.

2. MODELO ECONÓMICO VS. ECONOMÉTRICO

- › **Modelo económico:** representación matemática de un conjunto de relaciones económicas de forma simplificada

- › **Modelo econométrico:** modelo económico que contiene las especificaciones necesarias para su aplicación empírica.

2. Modelo Econométrico vs. Modelo Económico.

MODELO ECONÓMICO

- Es una simplificación de la realidad que trata de captar los aspectos más relevantes de una relación o fenómeno económico en términos globales.
- Los parámetros de los modelos son desconocidos. No se realizan mediciones precisas, ni se atiende a individualidades.
- El objetivo es prevenir disfunciones en la economía o en la actividad empresarial

Ejemplos

- Teoría de la demanda $\rightarrow Q_{demandada}=f(P_A, P_B, G)$
- Teoría del consumo de Keynes $\rightarrow Consumo=f(R)$
- Función de producción $\rightarrow Producción=f(K,L,T)$
- Teoría del desempleo de Philips $\rightarrow Inflación=f(\text{paro})$
- Teorías del crecimiento económico (Ricardo, marx, Solow) $\rightarrow Salario=f(\text{interés})$
- Modelos de financiación de la empresa $\rightarrow Coste_{capital}=f(\text{recursos ajenos, rec.propios})$
- Teoría de costes $\rightarrow Coste \text{ de distribución}=f(\text{coste facturación, costes fijos de stock, costes variables,...etc.})$

2. Modelo Econométrico vs. Modelo Económico.

MODELO ECONOMETRICO

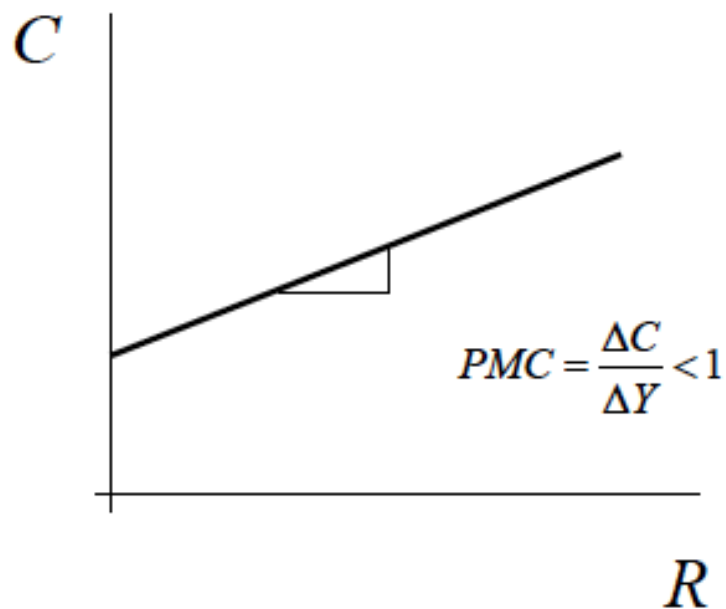
- Es un modelo económico al que se le incorpora una variable aleatoria denominada perturbación, ruido o error.
- Los parámetros de los modelos econométricos son desconocidos. Se realizan estimaciones lo más precisas posible utilizando procedimientos de inferencia estadística.
- La perturbación recoge valores para cada individuo.
- La perturbación o error se define como una variable inobservable que recoge lo que se aleja el individuo del comportamiento medio.
- Nos interesa que la perturbación tenga un buen comportamiento (p. ej: media nula, varianza mínima, distribución de probabilidad conocida)
- Los modelos econométricos se definen en términos individuales, más precisos.

2. Modelo Econométrico vs. Modelo Económico.

Teoría del consumo de Keynes

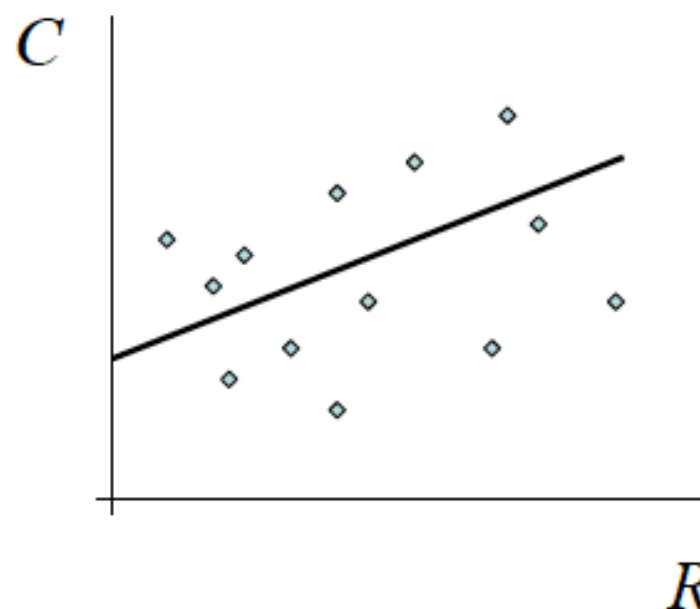
Modelo económico

$$C = \beta_1 + \beta_2 R$$



Modelo econométrico

$$C_i = \beta_1 + \beta_2 R_i + u_i ; i = 1, 2, \dots, N$$



2.1. Terminología Notación.

- Y_t **Variable dependiente, endógena** o “explicar”.
- X_{jt} **Variables explicativas, exógenas** o independientes. Conjunto de variables cuyo comportamiento (en general) es más controlado que el de la variable dependiente y que se considera que determinan su comportamiento.
- u_t **Perturbación, ruido o error.** Variable aleatoria que recoge lo que se equivoca el modelo económico en un individuo, fijados los valores de las variables explicativas que toma (inobservable). Tenemos tantas perturbaciones como individuos en la muestra. La perturbación viene generada por 3 factores al menos:
 - la propia indeterminación del comportamiento del individuo,
 - otras variables explicativas que no están incluidas en el modelo o
 - errores de medición.
- \hat{Y}_t **Predicción o pronóstico.** Variable aleatoria que recoge el comportamiento de la variable dependiente para unos valores fijos de las variables explicativas
- \hat{u}_t **Residuo o discrepancia.** Diferencia entre la variable dependiente y su pronóstico (observable)

2.1. Terminología Notación.

π

Y_t Dependiente o endógena

X_{jt} Explicativas, exógenas

u_t Perturbación, ruido o error.

\hat{Y}_t Predicción o pronóstico.

\hat{u}_t Residuo o discrepancia.

Notación Analítica

$$Y = f(X_1, \dots, X_k, u)$$

Modelo lineal

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i; i = 1, \dots, n$$

3. ETAPAS EN LA ELABORACIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO





Etapas de elaboración del modelo econométrico

- › **Especificación:** Se construye el modelo basado en la teoría económica o empresarial previamente formulada.
- › Tres aspectos:
 - Acotación: elección de la población y variable a explicar.
 - Identificación: elección de las variables que consideramos que explican el comportamiento de la variable a explicar.
 - Formulación: elección de la forma funcional del modelo



Etapas de elaboración del modelo econométrico

- › Estimación:
- › Se toma una muestra aleatoria de la población
- › Se establecen unas condiciones (requisitos o hipótesis) relacionados con el modelo (fundamentalmente con características de la perturbación)
- › Se elige el estimador de los parámetros del modelo que tendrá buenas propiedades
- › Se obtienen las estimaciones de los parámetros con los valores de la muestra



Etapas de elaboración del modelo econométrico

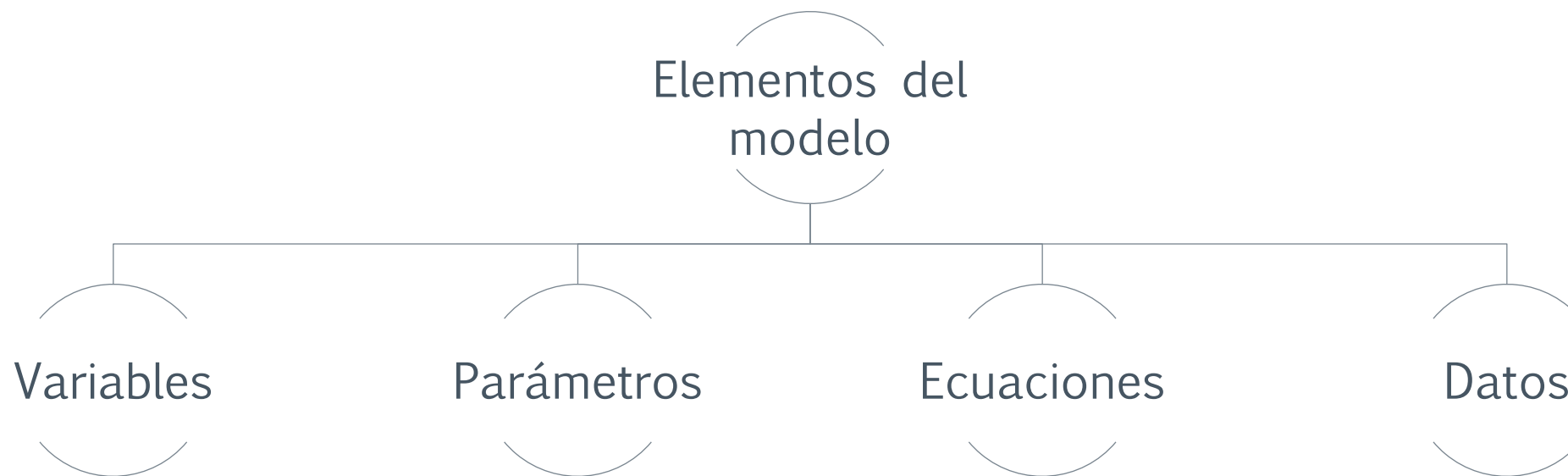
- › Verificación:
- › Se comprueba que las condiciones establecidas en la etapa anterior se cumplen y así se garantiza que los estimadores conservan sus propiedades
- › Se comprueba la coherencia de los resultados obtenidos en la estimación (evidencia empírica) con los postulados teóricos.



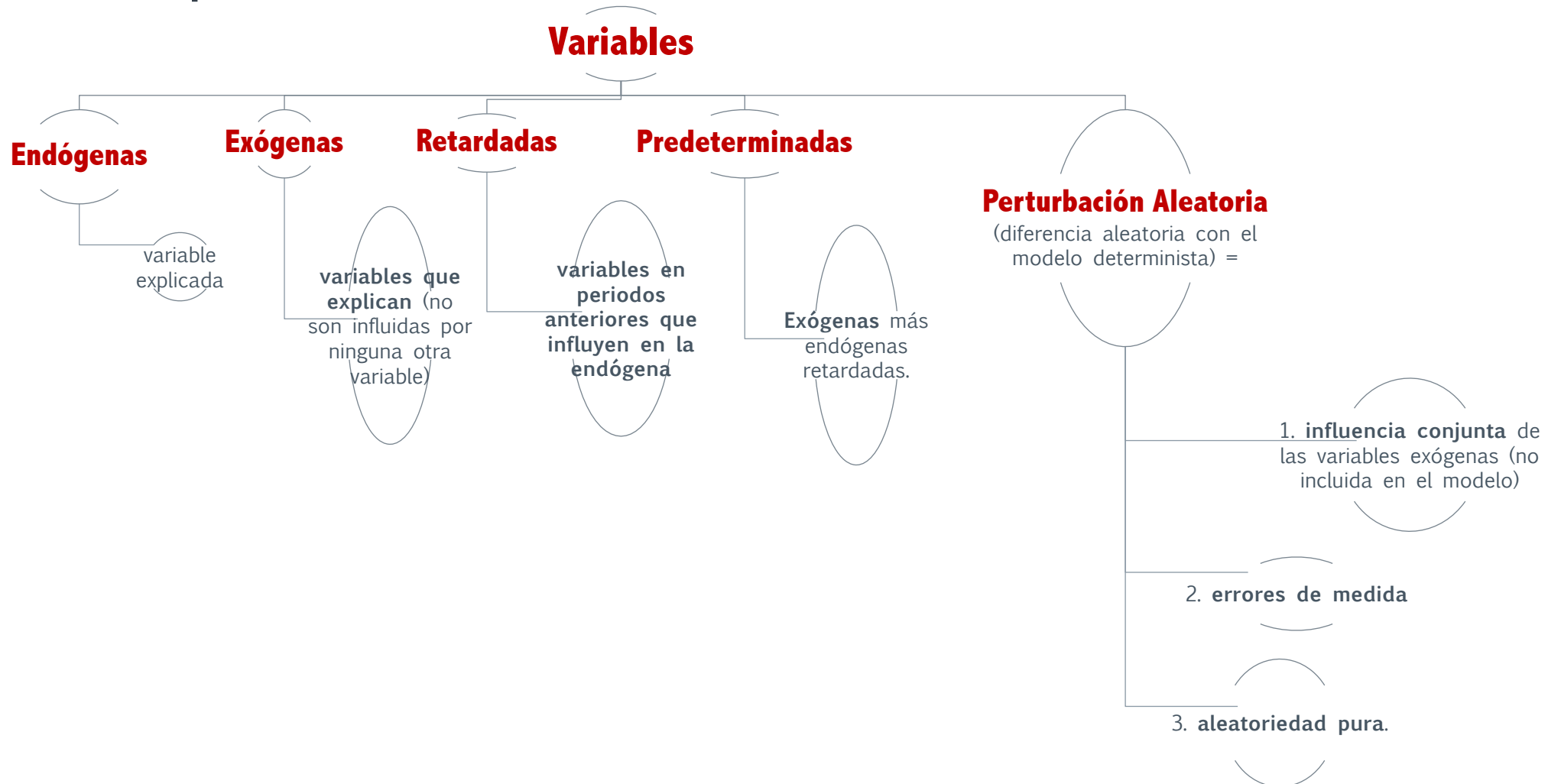
Etapas de elaboración del modelo econométrico

- › Verificación:
- › Predicción: Se realizan predicciones o pronósticos de la variable a explicar
- › Análisis estructural: Se comprende mejor lo establecido en teoría a través del estudio de las estimaciones de los parámetros.
- › Por ejemplo, el comportamiento del consumo de un conjunto de familias, el comportamiento del mercado, el funcionamiento de la economía de un país ...

3. Especificación



3.1. Especificación: variables



3.2. Especificación: parámetros

- Parámetros: coeficientes de las variables del modelo (también denominados *parámetros estructurales*)
- La Teoría Económica suele introducir restricciones “a priori”: exigen un comportamiento concreto al modelo.

3.3. Especificación: ecuaciones

Relacionan variables y parámetros de forma matemática

CLASIFICACIÓN MATEMÁTICA

Lineales

No Lineales

CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

De comportamiento

- Recogen las acciones de los sujetos económicos

Institucionales

- Efectos del ordenamiento jurídico y social

Tecnológicas

- Condicionan el proceso técnico o de producción

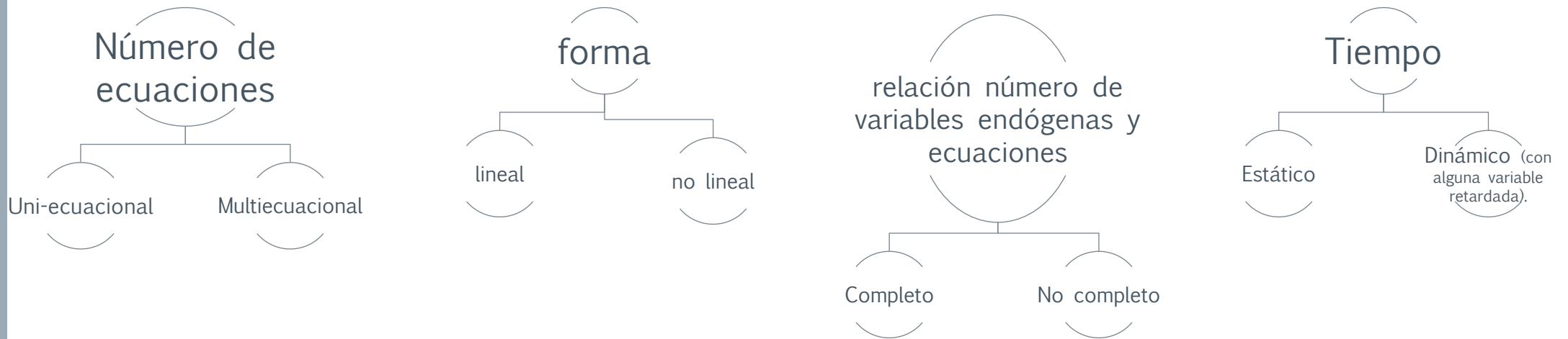
Identities

- Expresan relaciones contables o identidades entre magnitudes económicas

3.4. Especificación: datos

- Hipótesis: contamos con datos suficientes
- Los datos económicos no proceden de experimentos controlados como ocurre en otras ciencias (medicina, ingeniería, física... etc)
- Tipos:
 - De corte transversal: referidos al mismo instante temporal pero para diferentes individuos/objetos
 - Series temporales: referidos al mismo individuo/objeto a lo largo del tiempo.
 - De Panel: Combinación de los anteriores

3.5. Clasificación de modelos econométricos



EJEMPLO

Dados el modelo multiplicador-acelerador representado por las siguientes ecuaciones:

$$(I) C_t = a_0 + a_1 Y_t$$

$$(II) I_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \beta_2 Y_{t-1}$$

$$(III) Y_t = C_t + I_t + G_t$$

Donde:

C_t : consumo

I_t : Inversión

Y_t : Renta Nacional

G_t : Gasto Público

Clasificación econométrica:

1. Variables:

1. Endógenas: C_t, I_t e Y_t
2. Exógenas: G_t
3. Endógena retardada: Y_{t-1}

2. Ecuaciones:

1. Las tres son ecuaciones lineales.
 1. (I) Ecuación de comportamiento de los consumidores
 2. (II) Ecuación de comportamiento de los inversores.
 3. (III) Identidad.

3. Modelo:

1. Multiecuacional: 3 ecuaciones
2. Completo: tres variables endógenas y tres ecuaciones
3. Dinámico: figura en la segunda ecuación una endógena retardada (Y_{t-1})

3.5. Lecturas Recomendadas

- › Soret los Santos, I. (2013). *Previsión de ventas y fijación de objetivos*. ESIC
- › Gujarati, D., Porter, D., Monroy Alarcón, A. and Cortés Fregoso, J. (n.d.). *Econometría*. 5th ed. Méjico: MCGrawHill.
- › Wooldridge, J. (2009). *Introductory econometrics*. Mason, Ohio: South-Western Cengage Learning.
- › Novales Cinca, A. (2010). *Econometría*. 2nd ed. Madrid: McGraw-Hill.
- › Uriel, E. (1997). *Econometría*. Madrid, Espana: Paraninfo.
- › Angrist, J. and Pischke, J. (2015). *Mastering Metrics*. Princeton: Princeton University Press.
- › Peña, D. (2010). *Análisis de series temporales*. Madrid: Alianza.
- › Hernández Alonso, J. (1992). *Ejercicios de econometría*. Madrid: ESIC.