Modelos econométricos

Análisis y diseño

Un ejemplo de problema econométrico

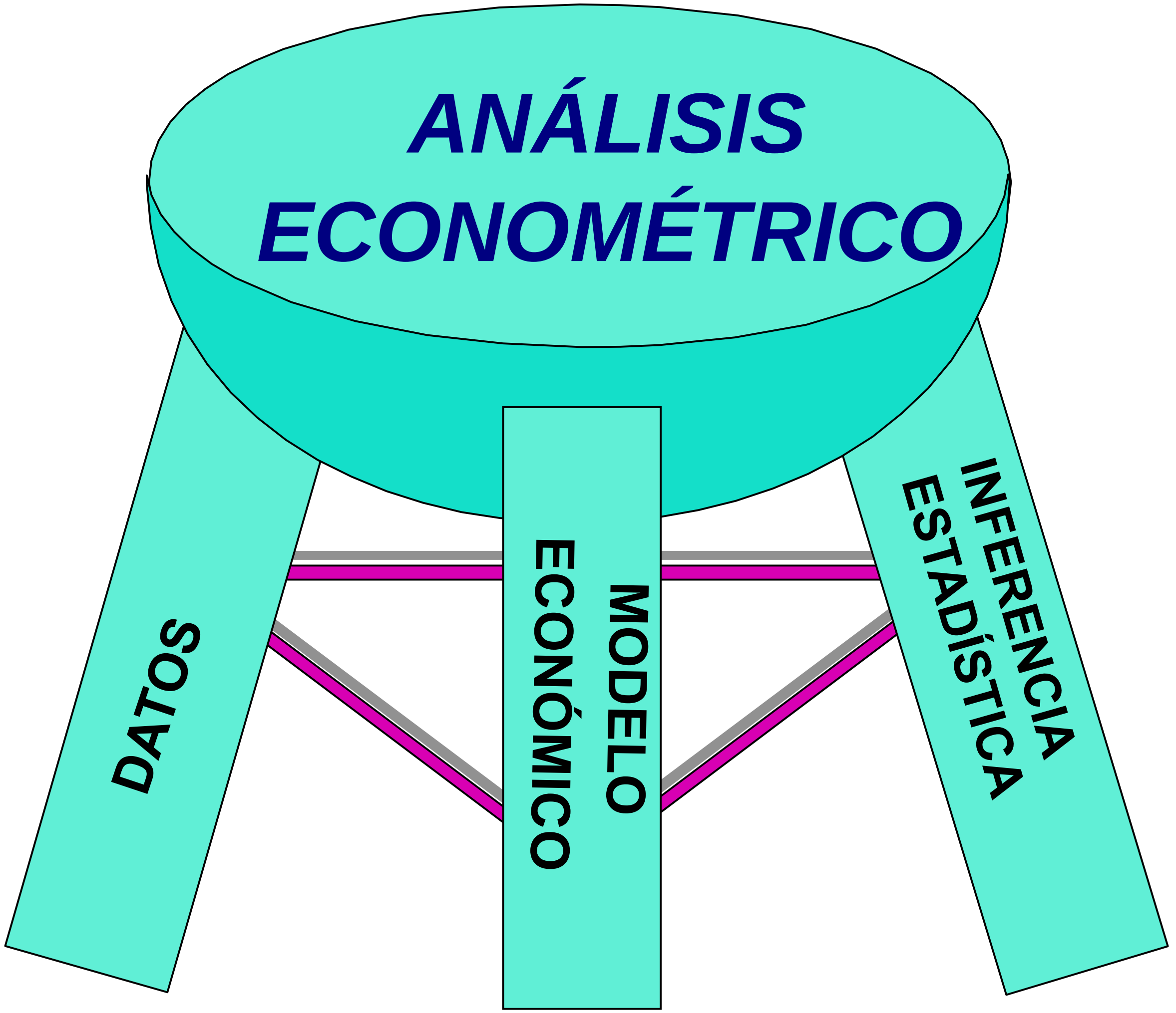
Universidade de Vigo

- Si tenemos una fábrica de hacer tornillos mecanizada, que produce 1000 tornillos por hora con 10 kg. de acero, cuya función de producción es:

$$y = 1000 \min\{x_1, x_2\}$$

- donde x_1 indica la cantidad de acero en kilogramos y x_2 el número de horas que las máquinas están trabajando.
- Podríamos plantearnos las siguientes cuestiones
  - ¿Es válida esta relación funcional en la mayoría de las empresas?,
  - si la función es válida, ¿debe estar siempre multiplicado por 1000, o cambiaría según el sector?
- Aquí intervendría la Econometría haciendo uso de información muestral y sugiriendo respuestas a las anteriores preguntas.

Componentes del análisis econométrico



Metodología de análisis

Universidade de Vigo

APLICACIONES

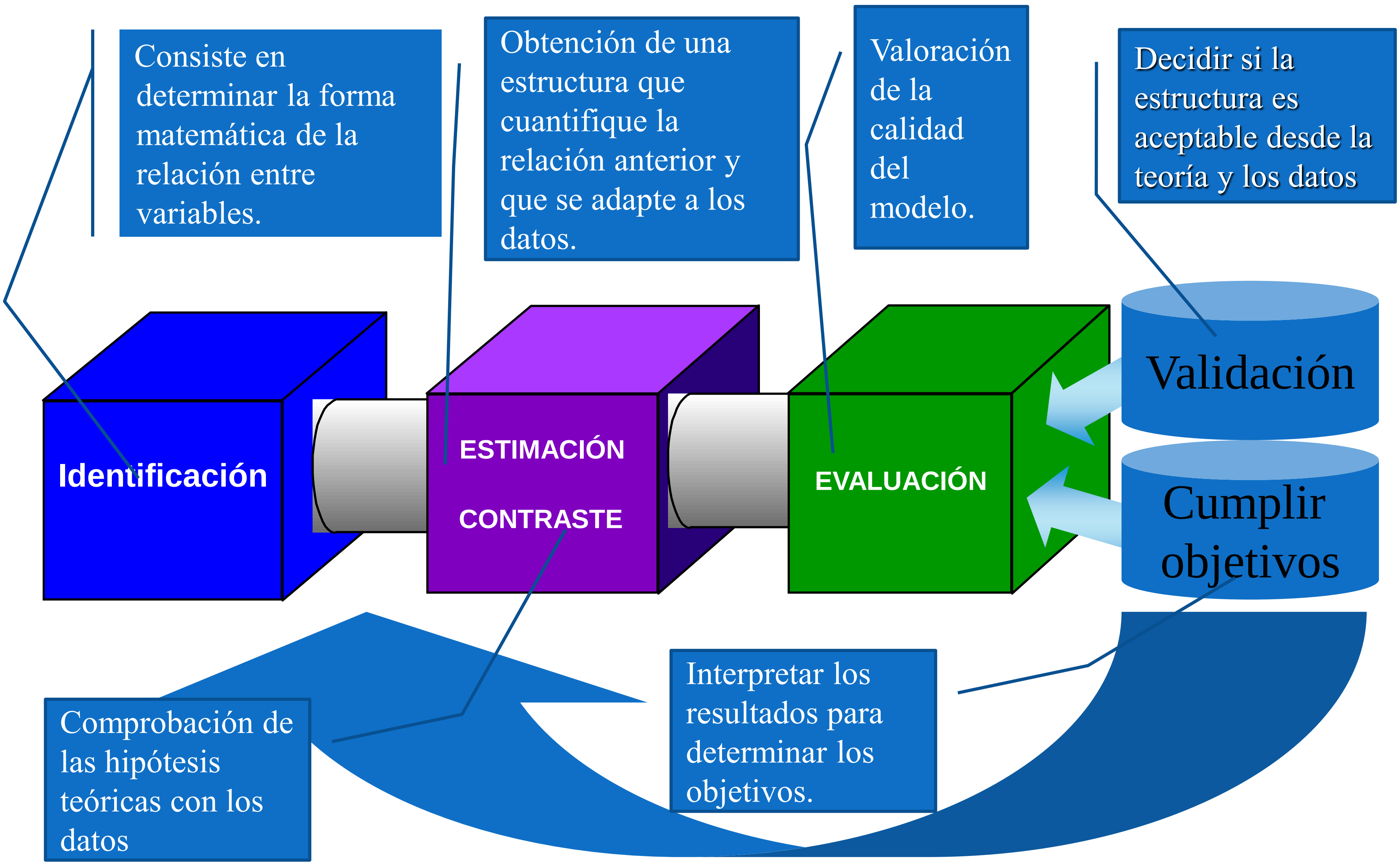
INTERPRETACIÓN RESULTADOS

CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

ANÁLISIS DE DATOS

Proceso de construcción del modelo econométrico

Universidade de Vigo



Especificación

- Se deben seleccionar
    1. Variables que incluimos en el modelo
    2. Relaciones que debemos establecer
    3. Parámetros que queremos determinar
    4. Hipótesis o suposiciones básicas

Proceso

Fabrica de tornillos

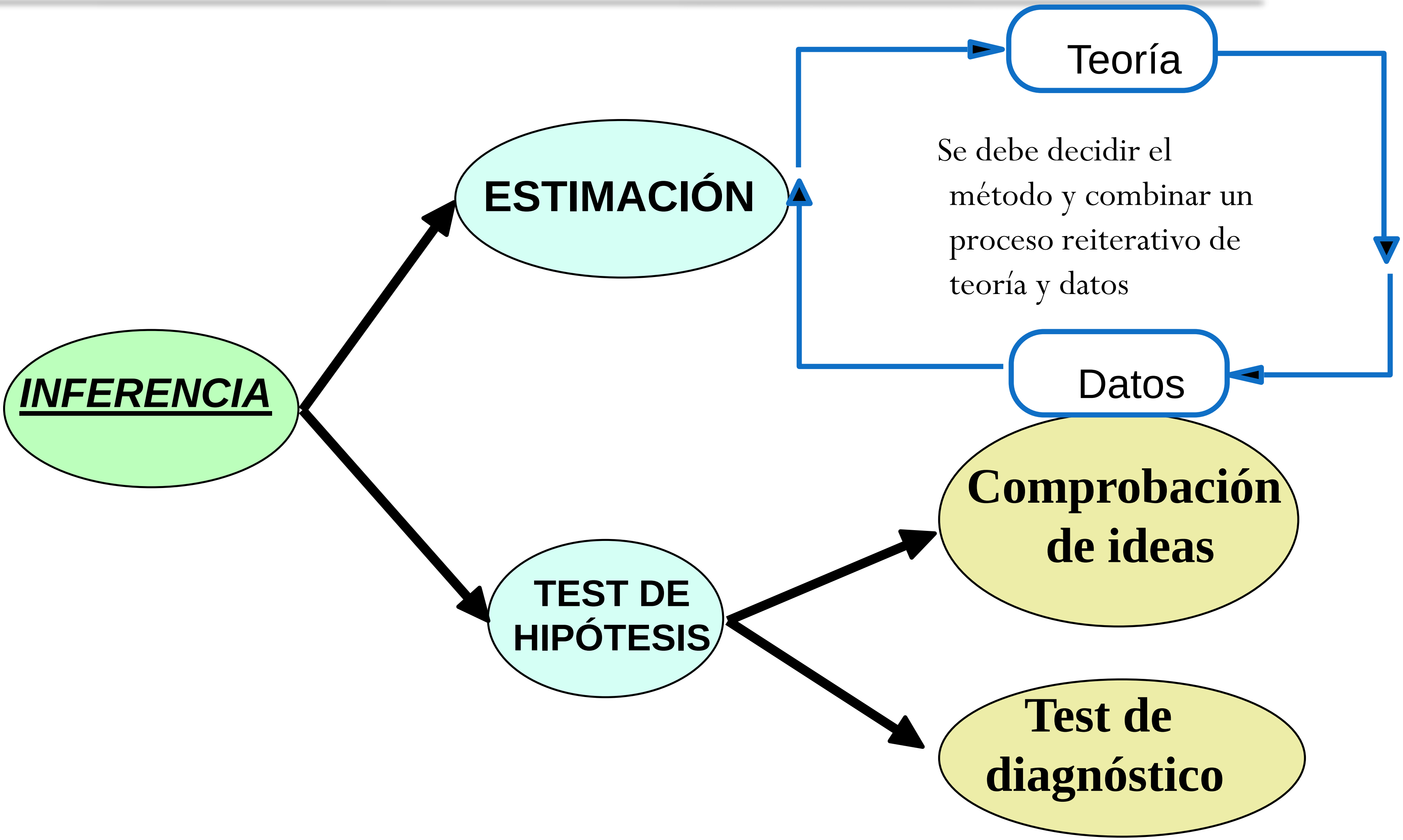
Universidade de Vigo

- En el ejemplo de la fábrica de hacer tornillos mecanizada, las variables que intervienen son:
  - Número de tornillos por hora (y)
  - la cantidad de acero en kilogramos (X_1)
  - el número de horas que las máquinas están trabajando (X_2).
- La función viene dada por: $y = 1000\ max\{X_1, X_2\}$
- El objetivo es comprobar la validez de dicha función para las empresas.
- Las hipótesis podrían ser:
  - Comprobar que realmente el Número de tornillos por hora depende de la cantidad de acero en kilogramos y del número de horas que las máquinas están trabajando
  - Comprobar que la función es de cuello de botella
  - comprobar que el valor 1000 se verifica para todas las empresas

Ejercicio 1.0

Inferencia en modelos econométricos

Universidade de Vigo

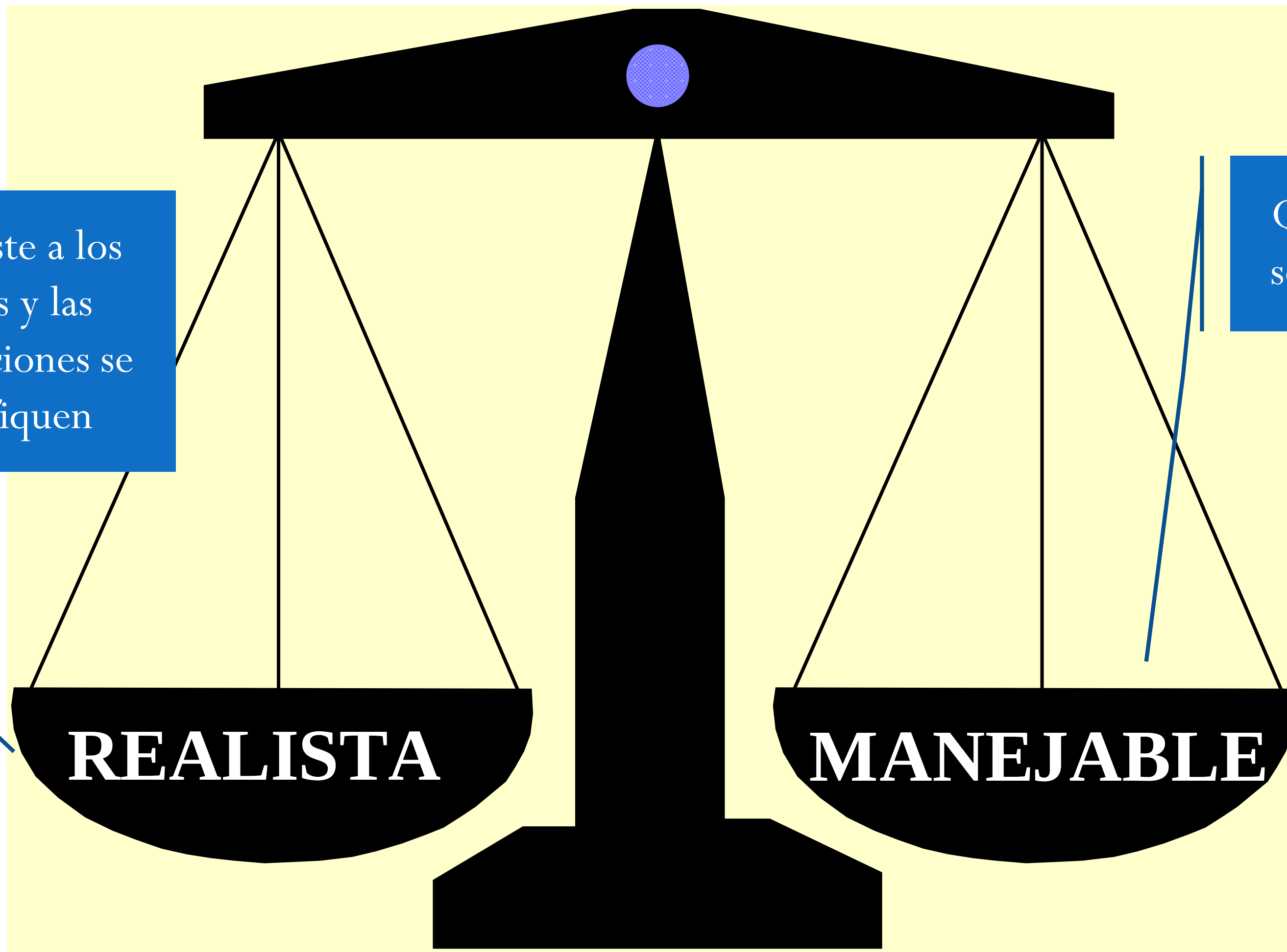


Evaluación: Características

Universidade de Vigo

- Buscar equilibrio entre

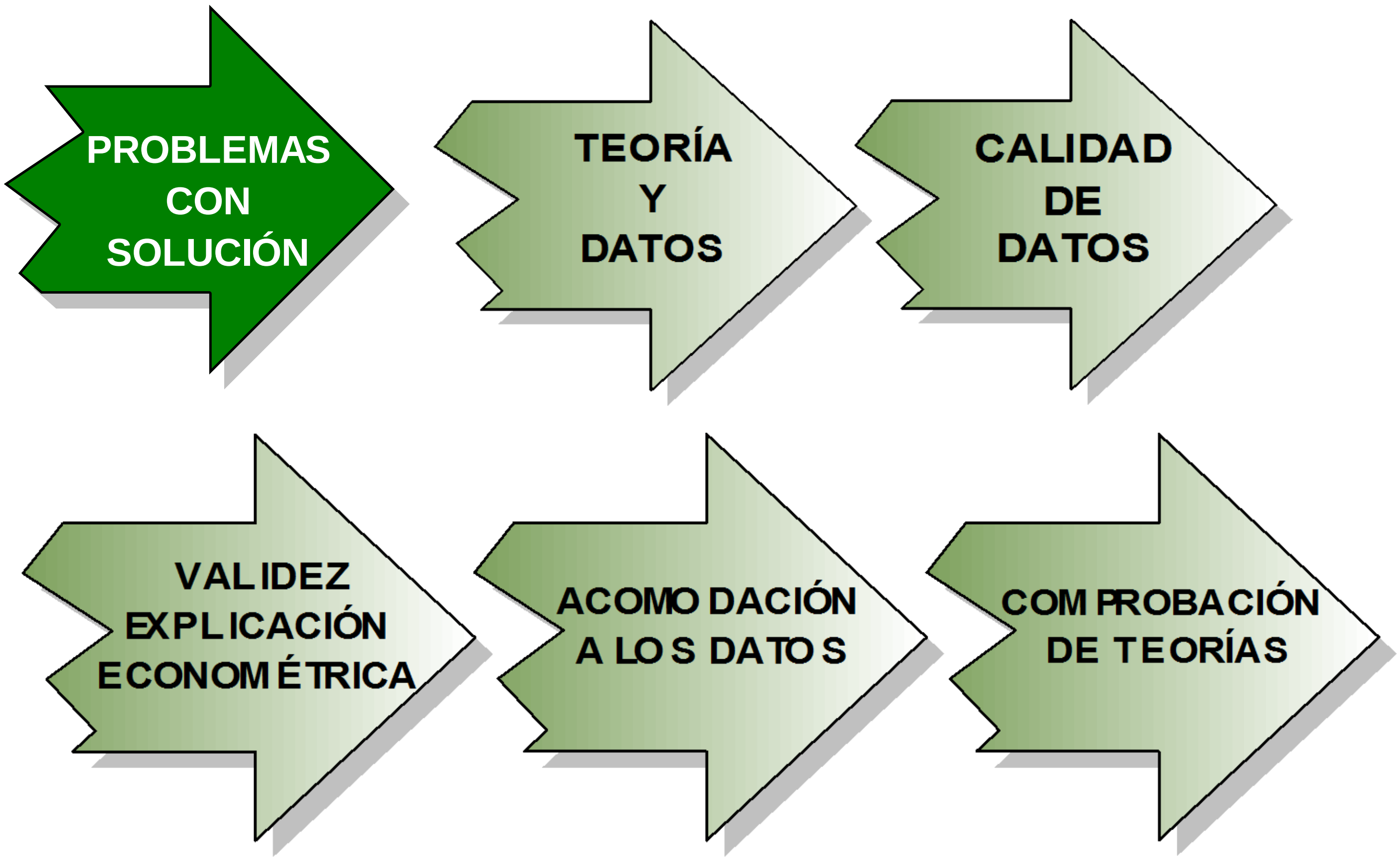
Se ajuste a los datos y las suposiciones se verifiquen



Que sea lo mas sencillo posible

Evaluación: Datos

Universidade de Vigo



Validación

- Comprobar que el modelo es aceptable tanto desde el punto de vista
  - Económico: Verifica restricciones de la teoría económica o de la empresa
  - Estadístico: Verifica las suposiciones relacionadas con cada uno de los elementos del modelo
- Para ello se hace uso de dos instrumentos fundamentales
  1. Análisis de residuos para verificar suposiciones
  2. Contrastes postmuestrales

Cumplir los objetivos del modelo

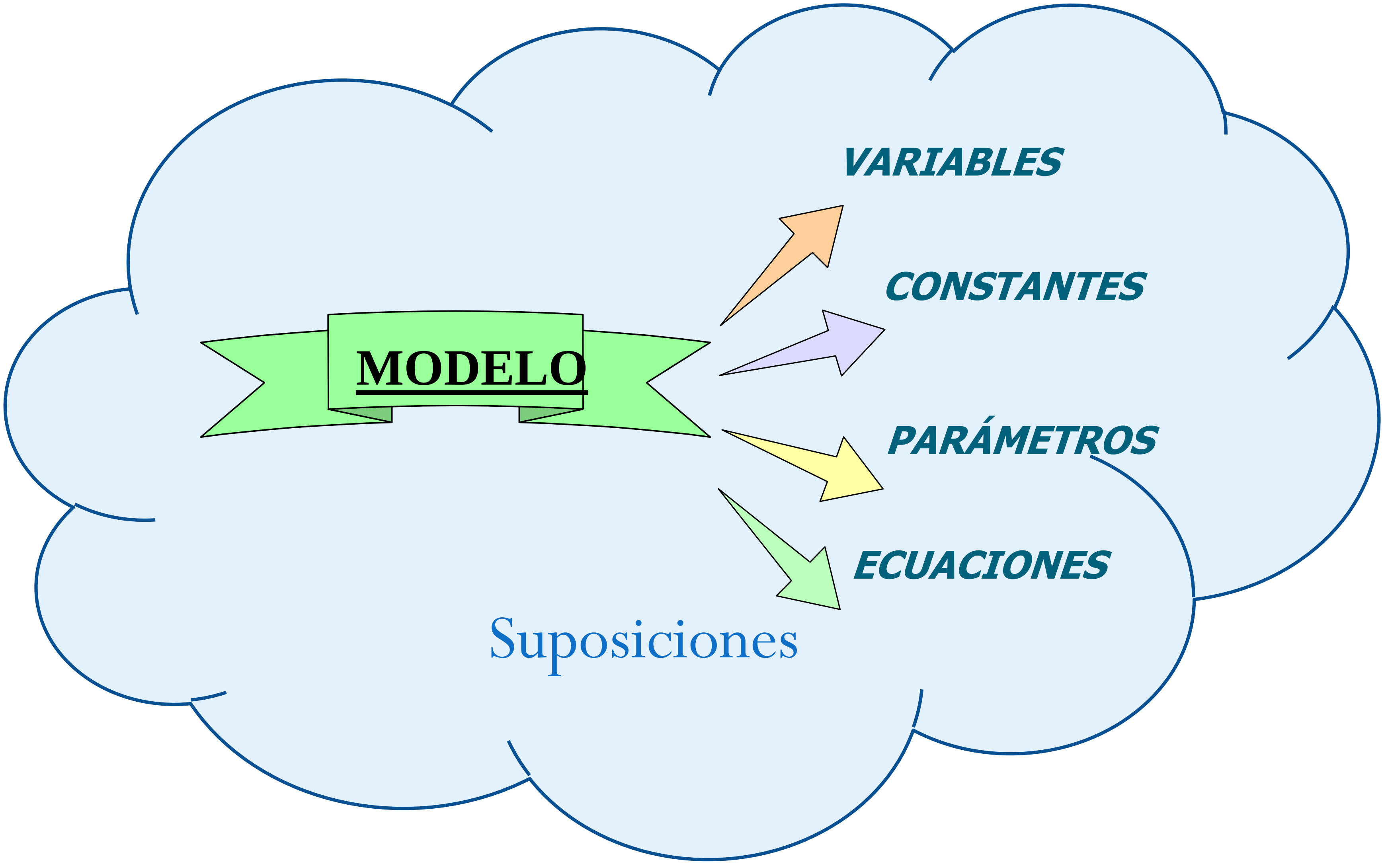
Universidade de Vigo

1. Predecir ocurrencias futuras
2. Explicar relaciones entre varias variables o establecer leyes empíricas.
3. Cuantificar la influencia de una o varias variables sobre otra.
4. Aislar la influencia de una variable que podría confundir los resultados.
5. Descubrir comportamientos extraños o atípicos y valorar su influencia.
6. Tomar decisiones viendo consecuencias de distintas acciones.

ETC.....

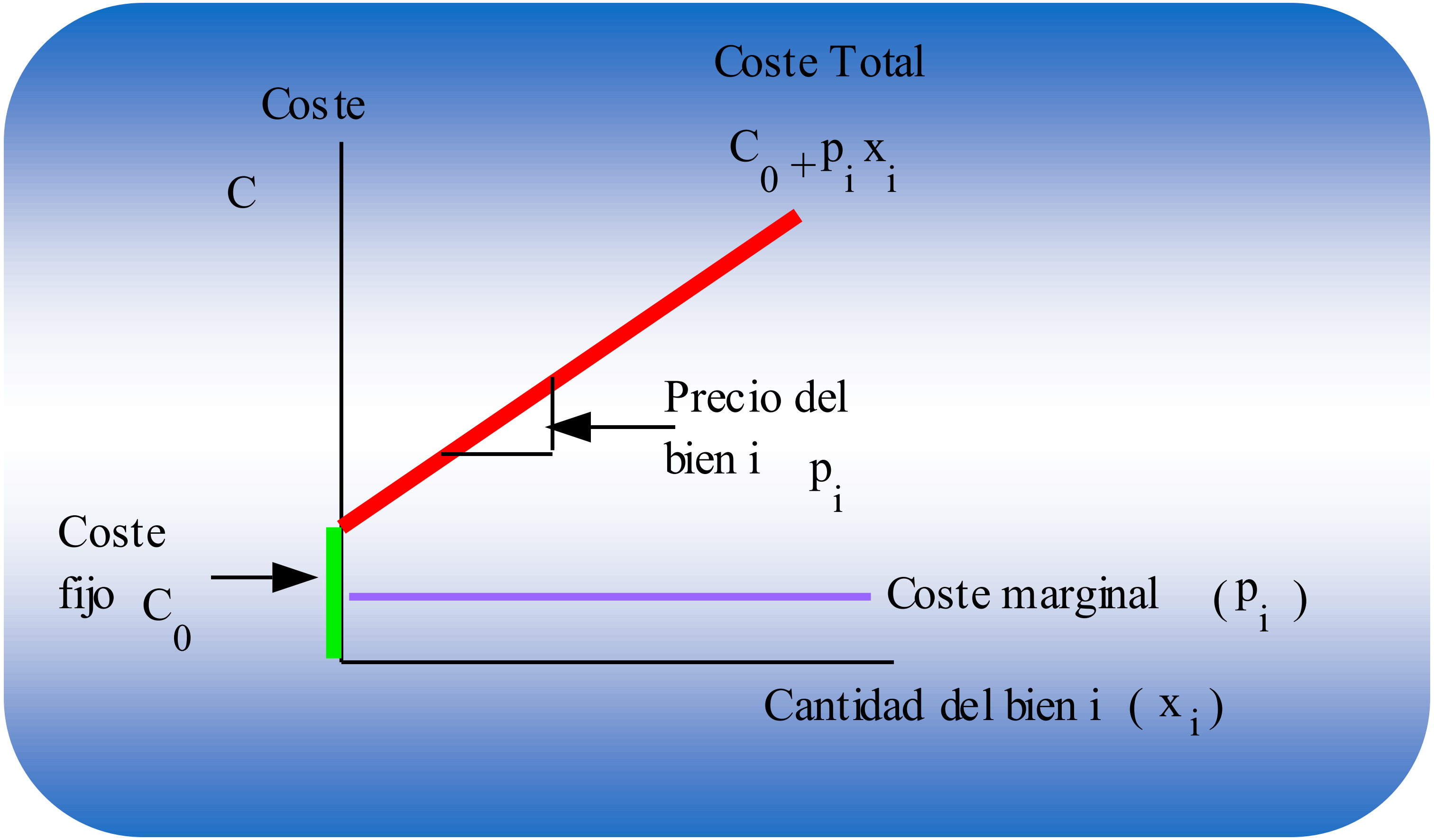
Elementos de los modelos econométricos

Universidade de Vigo



Función de coste lineal

Universidade de Vigo



Ejemplos de Elementos de los modelos econométricos

Universidade de Vigo

MODELO

$$C = C_0 + p_i\, x_i$$

- ***VARIABLES*** **C y X**
- ***CONSTANTES*** **Ninguna**
- ***PARÁMETROS*** C_0 y p_i
- ***ECUACIONES*** Lineal

Relación entre salarios y productividad: Planteamiento

Universidade de Vigo

- Consideremos la relación entre las primas salariales por hora en términos reales (Y) y la productividad en forma de índice (X). Puesto que se espera que la prima salarial real y la productividad estén relacionadas, se puede utilizar un modelo sencillo apoyándonos en dos suposiciones.

Relación entre salarios y productividad: Modelo1

Universidade de Vigo

- ***S1:*** *La prima salarial aumenta de forma proporcional al índice de productividad.*
- ***S2:*** *Aunque el índice de productividad sea nulo, puede existir un mínimo de prima salarial*

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t ; \qquad \beta_1 > 0 \text{ (a priori)}$$

Ejemplos de Elementos de los modelos econométricos

Universidade de Vigo

MODELO

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t \, ;$$

VARIABLES **Y y X**

CONSTANTES **Ninguna**

PARÁMETROS β_0 y β_i

ECUACIONES Lineal

Relación entre salarios y productividad: Modelo1a

Universidade de Vigo

- ***S1:*** *La prima salarial aumenta de forma proporcional al índice de productividad.*
- ***S2':*** *Existe una prima salarial mínima para un índice de productividad nulo que es de 30000 pts, prefijada en ese sector, bien por el gobierno, sindicatos, pacto social, etc...*

$$Y_t = 30 + \beta_1 X_t; \quad \beta_1 > 0 \text{ (a priori)}$$

Relación entre salarios y productividad: Modelo2

Universidade de Vigo

- ***S1'***:*la elasticidad prima salarial-productividad es constante.*
- ***S2:*** *Aunque el índice de productividad sea nulo, puede existir un mínimo de prima salarial*

$$\ln Y_t = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_t$$

Relación entre salarios y productividad: Modelo3

Universidade de Vigo

- ***S1:*** *La prima salarial aumenta de forma proporcional al índice de productividad.*
- ***S2:*** *Aunque el índice de productividad sea nulo, puede existir un mínimo de prima salarial*

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \varepsilon_t \quad t = 1 \ldots T$$

Ejercicio 1.1

Clasificación según el tipo de variables

Universidade de Vigo

Observables	Y y X
No Observables	ε

Endógenas		Y
Exógenas	**De control**	
	Libres	X

Corrientes	Y y X
Retardadas	

Determinísticas	X
Aleatorias	Y y ε

Relación entre salarios y productividad: Modelo4

Universidade
de Vigo

- ***S3***. *Cuanto mayor sea la proporción de salario mínimo (S_t), mayor es la prima salarial.*
- ***S4***. *Un aumento en la prima salarial, anima a los trabajadores a conseguir otro aumento en el período siguiente.*

•Observable
•Corriente
•Endógena
•Aleatoria

•Observable
•Corriente
•Exógena libre
•Aleatoria

•Observable
•Corriente
•Exógena de control
•Determinística

•Observable
•Retardada
•Predeterminada
•Aleatoria

•Corriente
•Endógena
•Aleatoria
•No observable

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 S_t + \beta_3 Y_{t-1} + u_t ;$$

$$\beta_1 , \beta_2 , \beta_3 > 0 \text{ (a priori)}$$

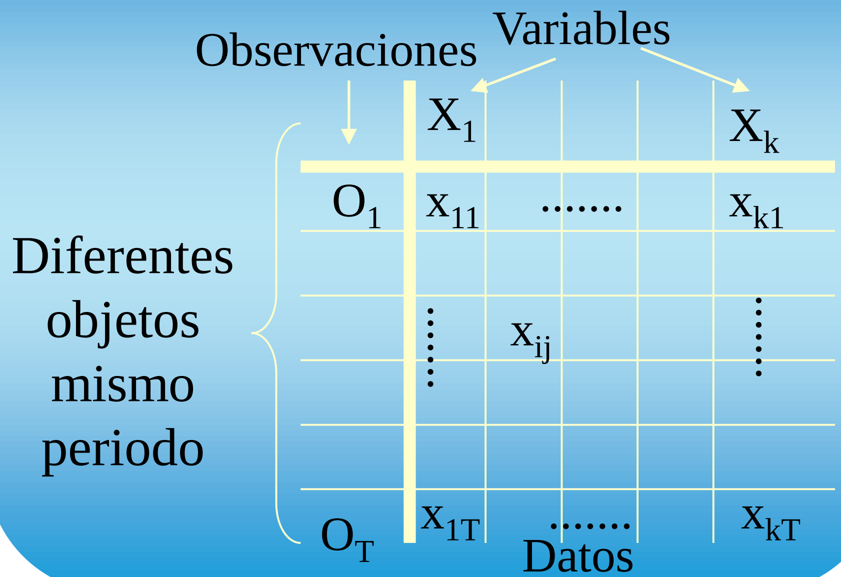
Clasificación según el tipo de datos

Universidade de Vigo

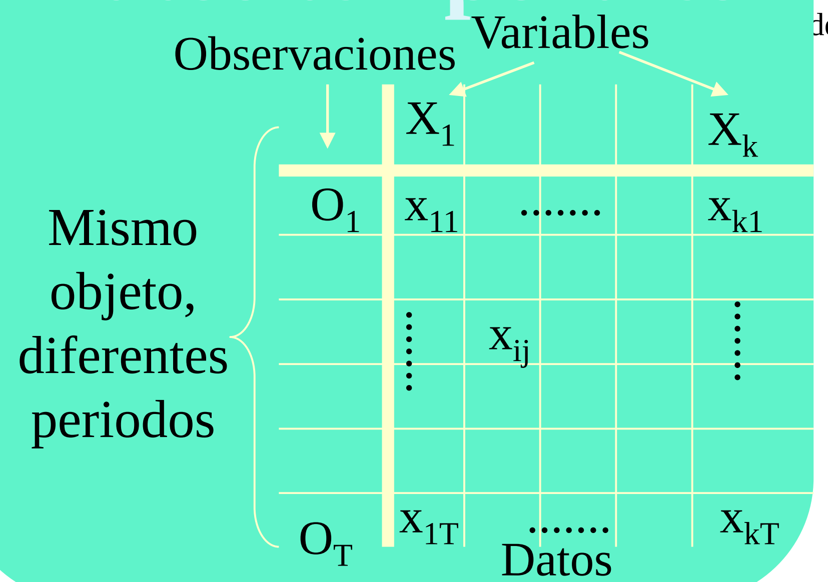
- Transversales:
  - Observaciones de varios objetos en el mismo instante de tiempo
- Temporales
  - Observaciones de un mismo objeto en diferentes momentos de tiempo
- Datos de panel
  - Observaciones de diferentes objetos en diferentes momentos de tiempo

Tipos de datos

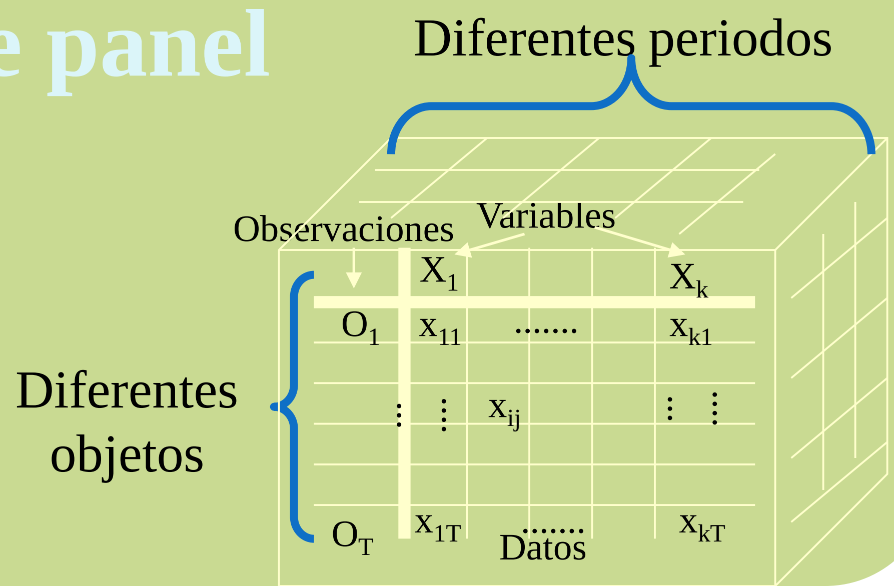
Datos transversales



Datos temporales



Datos de panel



Elementos que componen un modelo

- **Variables**
  - Observables
  - No Observables
  - Endógenas
  - Exógenas
    - De control
    - Libres
  - Corrientes
  - Retardadas
  - Determinísticas
  - Aleatorias
- **Constantes**
- **Parámetros**
- **Ecuaciones**
- **Datos**
  - Transversales
  - Temporales
  - Datos de Panel

Ejercicio 1.2

Ecuaciones

Universidade de Vigo

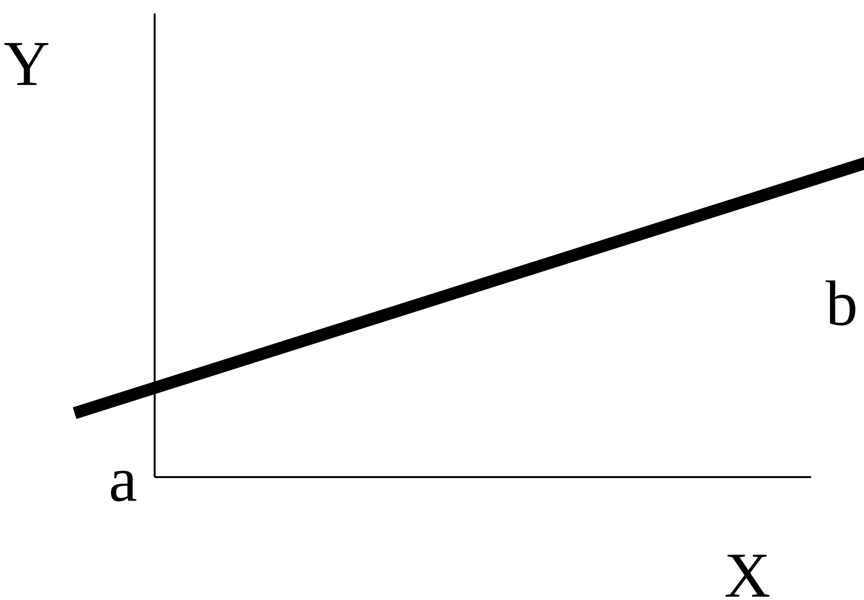
- Lineales
  - El efecto unitario de la variable independiente sobre la dependiente es constante. La dependiente es una combinación lineal de las independientes
- No lineales
  - Linealizables
    - El efecto unitario no es constante. Una transformación de la dependiente es combinación lineal de transformaciones de cada independiente
  - No linealizables

Universidade de Vigo

Ecuaciones lineales

- Son combinación lineal de las variables independientes

$$f(X_t, \theta) = X_t' \theta = \theta_0 + \theta_1 X_1 + \dots + \theta_k X_k$$



•La pendiente es constante en todos los puntos.

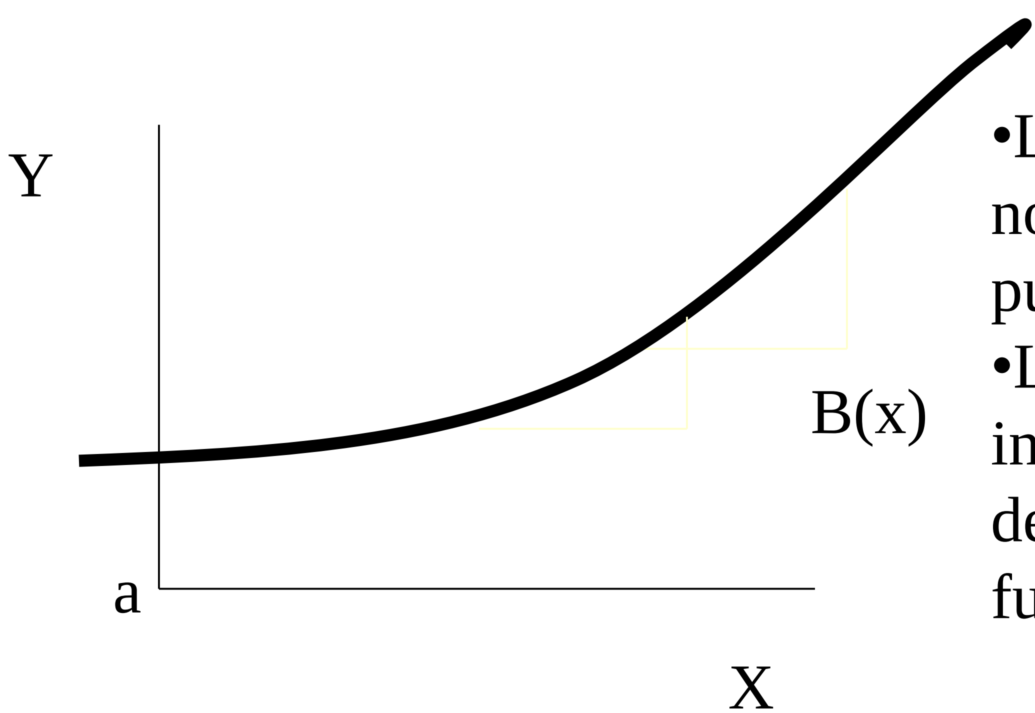
•Se interpreta como la derivada parcial de la dependiente sobre cada una de las independientes

Ecuaciones no lineales

Universidade de Vigo

- No son combinaciones lineales de las variables independientes.

$$Y = g(X)$$



•La pendiente varía con X y no es constante en todos los puntos.

•Los parámetros no tienen una interpretación directa, pues dependen de cada forma funcional

Ecuaciones no lineales

Universidade de Vigo

- Pueden ser de dos tipos
  - **<u>Linealizables</u>**: Cuando mediante transformaciones de las variables se consiguen relaciones lineales en os parámetros que intervienen

$$g(\mathbf{y}) = Z\,\boldsymbol{\beta} \text{ ; con } Z = h(X)$$

  - **<u>No linealizables</u>**: Cuando no se pueden obtener relaciones lineales de ninguna forma

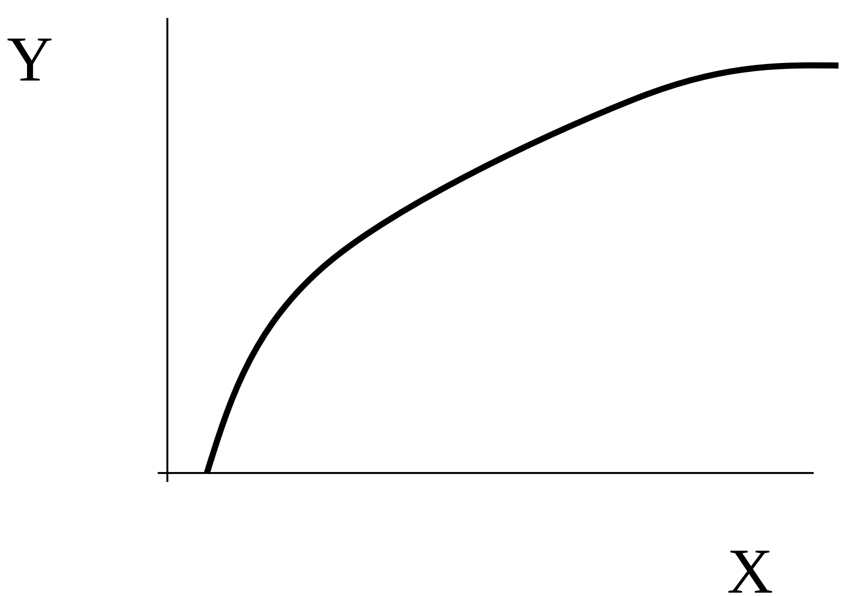
Ejemplos de linealizables

Universidade
de Vigo

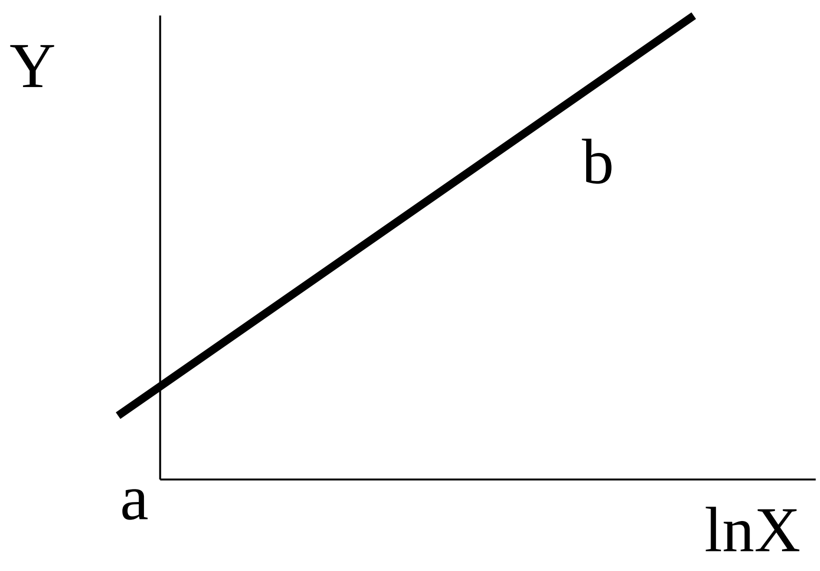
Mide el cambio de y por cada cambio porcentual unitario de X

- Logarítmica

$$Y = a + b \ln X$$



Transformación

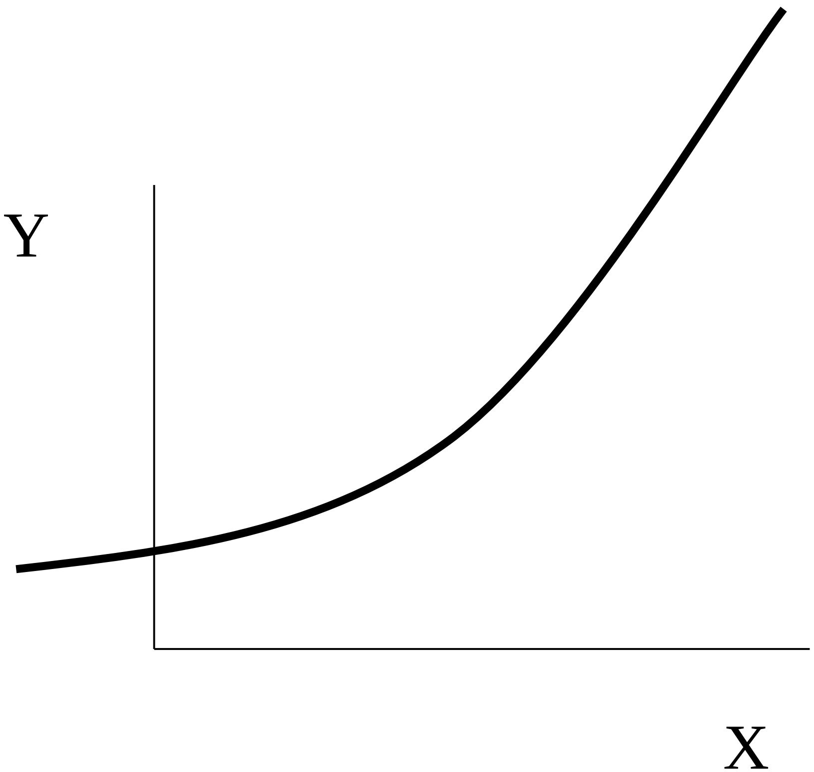


Ejemplos de linealizables

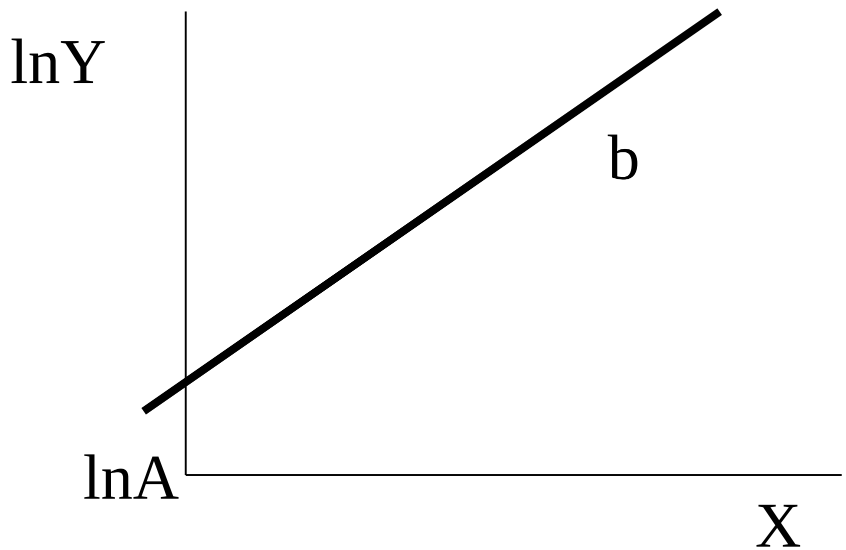
Universidade de Vigo

Mide la tasa de crecimiento de y, es decir el cambio porcentual de y por cada unidad de cambio en X

- Exponencial $Y = Ae^{bx}$ $\ln Y = \ln A + bX$



Transformación



Universidade de Vigo

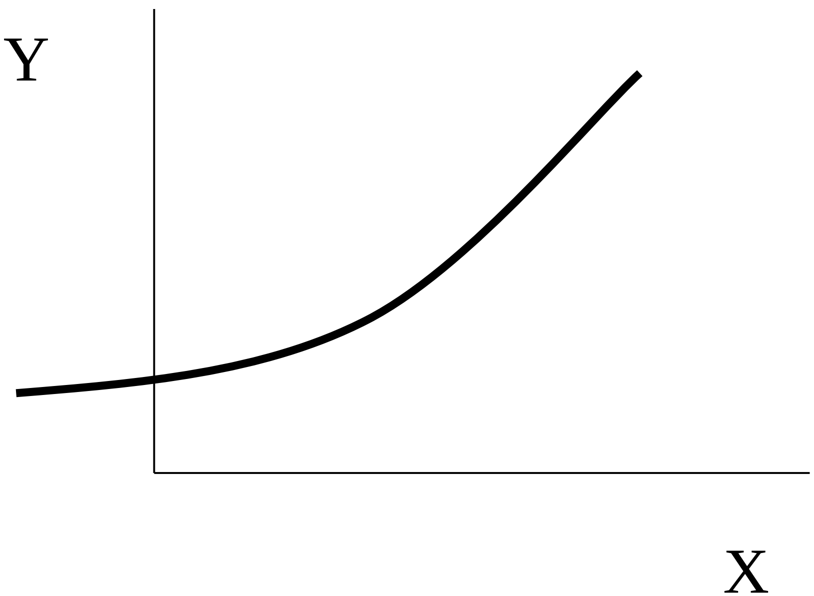
Ejemplos de linealizables

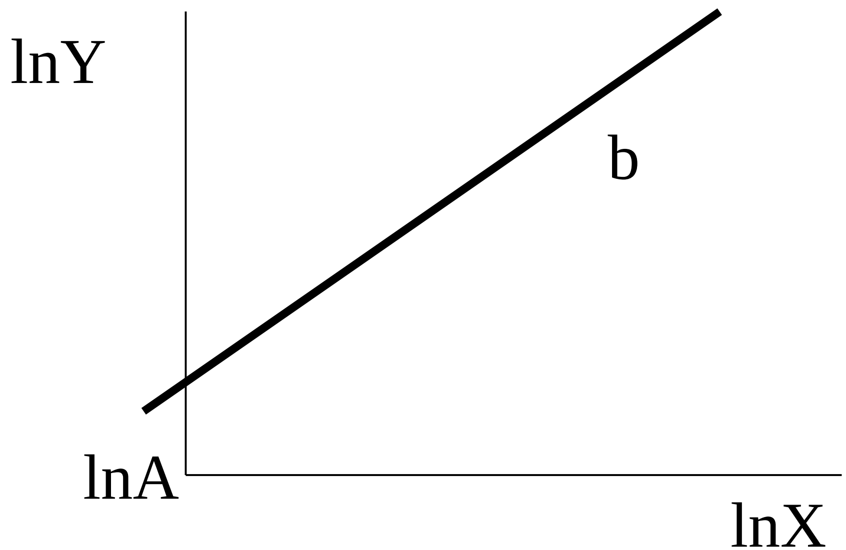
Mide la elasticidad de y respecto a X, es decir el cambio porcentual de y por cada cambio porcentual de de X

- Doblelogarítmica o potencial

$Y = AX^{b}$ $\qquad \ln Y = \ln A + b \ln X$

Transformación



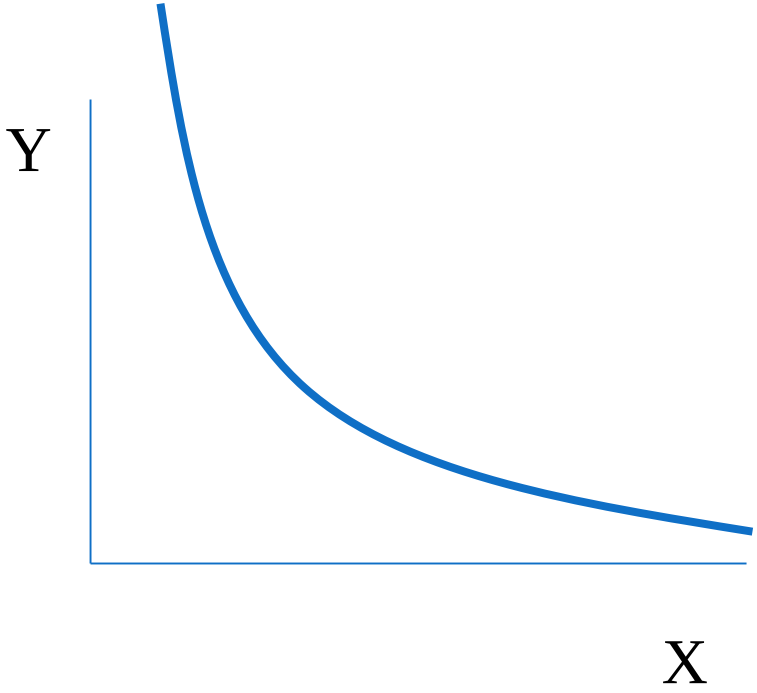


Ejemplos de linealizables

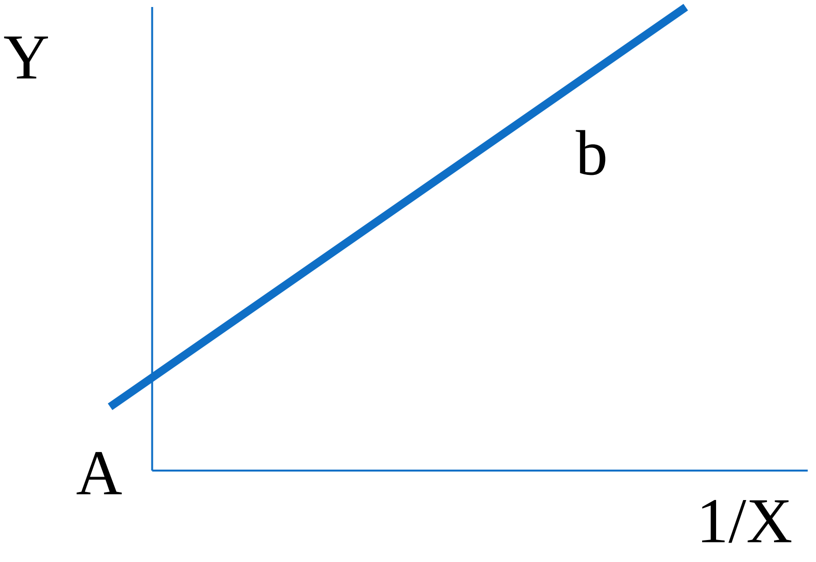
Universidade de Vigo

- Hiperbólica

$$Y = A + b/X$$



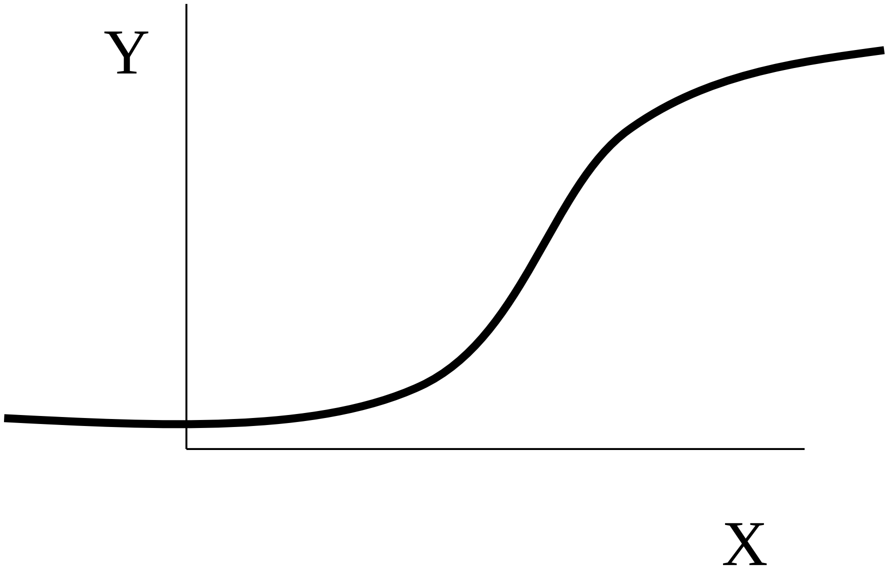
Transformación



Ejemplos de no linealizables

Universidade de Vigo

- Funciones logísticas: $$y = \frac{1}{1 + ß_0 \lambda e^{-ß_1 t}}$$



Ejercicio 1.3