Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

Ejemplo 4.1

Análisis gráfico y forma funcional en Gretl

Pilar González y Susan Orbe

Dpto. Economía Aplicada III (Econometría y Estadística)

Contenido

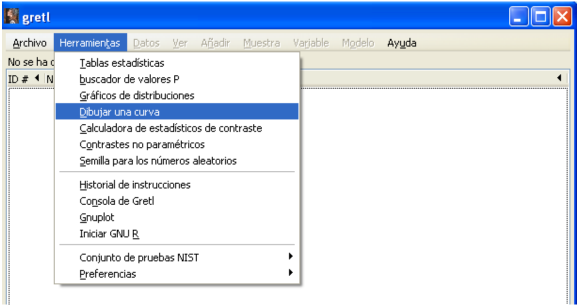
Contenido

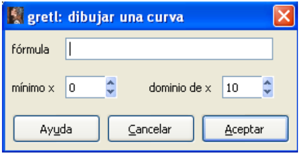
Ejemplo 4.1.1. Representación de funciones.

Para dibujar una curva se pincha:

`Herramientas - Dibujar una curva`

Se escribe la fórmula correspondiente en la nueva pantalla que se abre, utilizando los operadores explicados en el Ejemplo 3.2.3 y se tiene en cuenta el dominio de existencia.

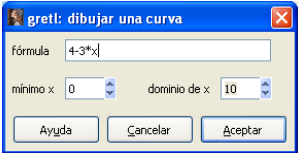


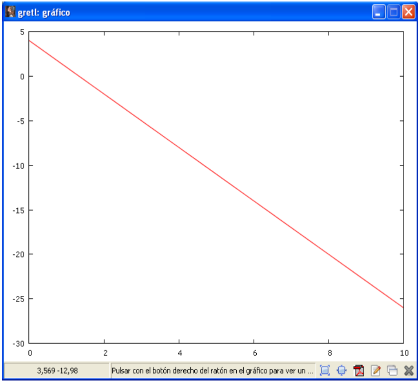


Ejemplo 4.1.1. Representación de funciones.

Línea recta.

$Y = 4 - 3X$

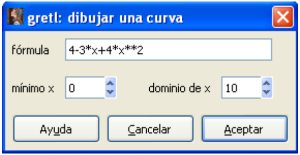


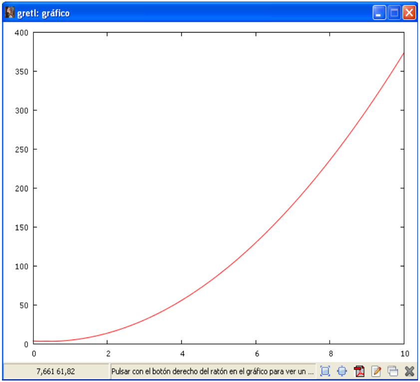


Ejemplo 4.1.1. Representación de funciones.

Función cuadrática.

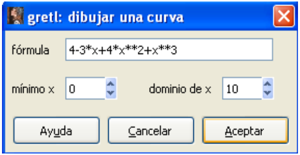
$$Y = 4 - 3X + 4X^2$$

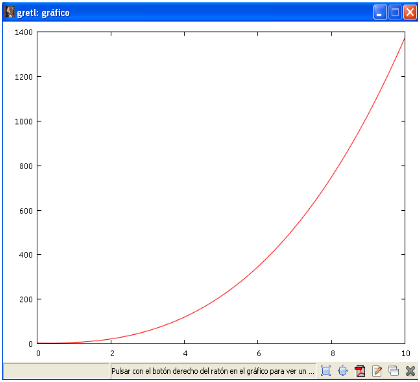




Función cúbica.

$$Y = 4 - 3X + 4X^2 + X^3$$

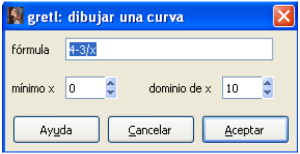


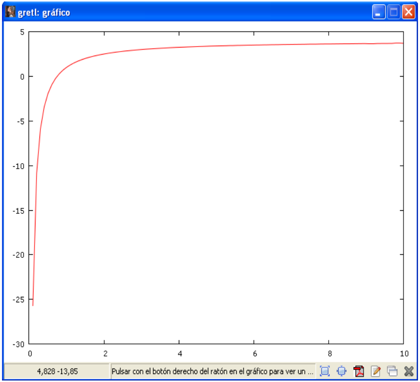


Ejemplo 4.1.1. Representación de funciones.

Función inversa.

$$Y = 4 - \frac{3}{X}$$

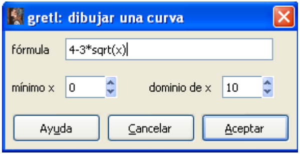


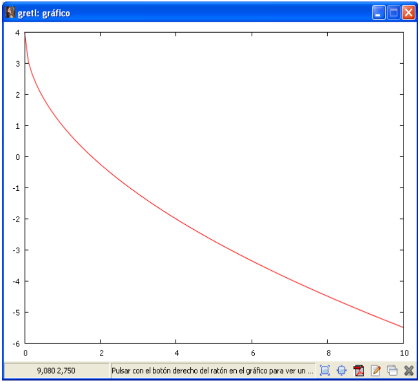


Ejemplo 4.1.1. Representación de funciones.

Raíz cuadrada.

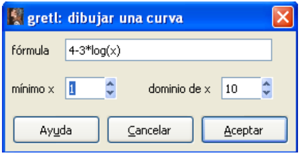
$$Y = 4 - 3\sqrt{X}$$

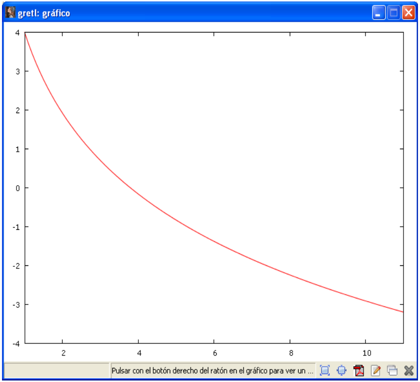




Función logarítmica.

$$Y = 4 - 3 \ln X$$





Contenido

1. Ejemplo 4.1.1. Representación de funciones.

2. Ejemplo 4.1.2. Forma funcional.
   - Rendimiento en el golf.
   - Función de producción.

Ejemplo 4.1.2. Forma funcional.

Rendimiento en el golf.

Abre el fichero `golf.gdt` que se encuentra en la carpeta de muestra denominada POE 4th ed, correspondiente al libro Hill et al. (2008).

En él se encuentran datos sobre un jugador de golf acerca de las variables:

age: edad del jugador en décadas.

$score$: número de golpes realizados en un partido
par del campo ($=$ número de golpes del campo).

$score < 0$: el jugador ha dado menos golpes que el par del campo.

$score > 0$: el jugador ha dado más golpes que el par del campo.

Ejemplo 4.1.2. Forma funcional.

Cuestiones.

a. Representa gráficamente la relación entre score y age. Para ver más claro esta relación, elimina del gráfico el ajuste mínimo cuadrático y titula al eje X "edad".

b. ¿Qué forma funcional existe entre ambas?

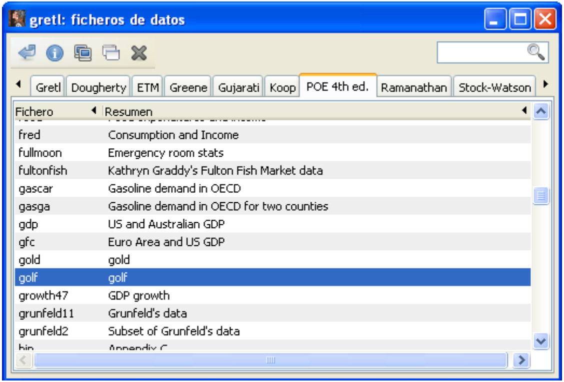
c. Añade al fichero las variables age^2 y age^3.

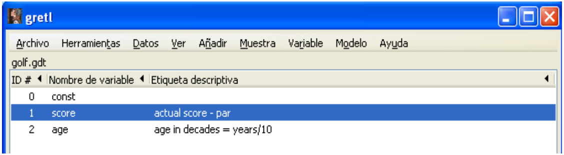
d. Especifica un modelo econométrico que recoja una relación lineal entre las variables score y age. ¿Cuál es el efecto marginal de la edad sobre score?

e. Especifica un modelo econométrico que recoja una relación cuadrática entre las variables score y age. ¿Cuál es el efecto marginal de la edad sobre score?

f. Especifica un modelo econométrico que recoja una relación cúbica entre las variables score y age. ¿Cuál es el efecto marginal de la edad sobre score?

Ejemplo 4.1.2. Forma funcional.





Ejemplo 4.1.2. Forma funcional

Para representar la relación entre las variables score y edad, se pincha:

`Ver - Gráficos -- Gráficos X-Y (scatters)`

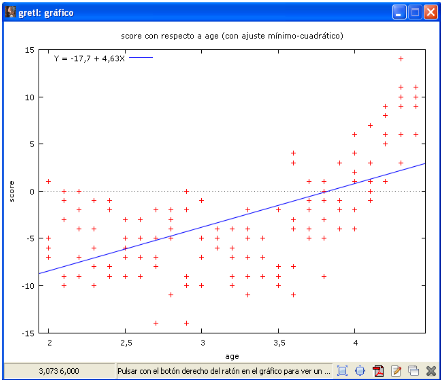


Gráfico por defecto

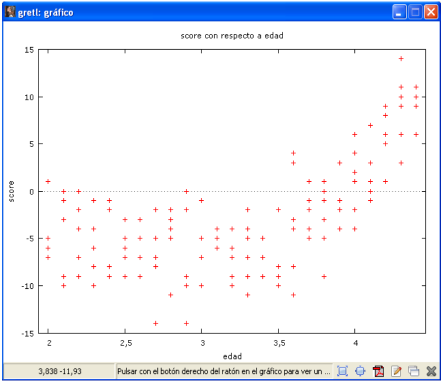


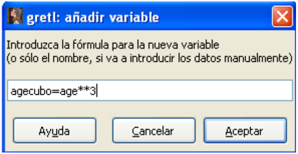
Gráfico modificado

Ejemplo 4.1.2. Forma funcional

En el gráfico anterior se observa que la relación entre score y edad no es lineal. Parece más adecuada una forma funcional polinómica, cuadrática o cúbica. Para ajustar estas formas funcionales (Tema 5), es necesario generar las variables age^2 y age^3.

- Añadir age^2: se selecciona la variable age en la página principal de Gretl y pinchar:
  `Añadir - Cuadrados de la variable seleccionada`

- Añadir age^3: pinchando **`Añadir - Definir nueva variable`** y escribiendo la fórmula correspondiente.



Ejemplo 4.1.2. Forma funcional

Relación lineal entre las variables

Modelo econométrico:

$$score_t = \beta_1 + \beta_2\, age_t + u_t$$

$$\text{FRP}: \quad E(score_t) = \beta_1 + \beta_2\, age_t$$

Efecto marginal de la edad en score:

$$\frac{dE(score)}{d\,age} = \beta_2$$

El efecto marginal de la $edad$ sobre $score$ es constante, β_2.

Relación cuadrática entre las variables

Modelo econométrico:

$$score_t = \beta_1 + \beta_2\, age_t + \beta_3\, age_t^2 + u_t$$

$$\text{FRP}: \quad E(score_t) = \beta_1 + \beta_2\, age_t + \beta_3\, age_t^2$$

Efecto marginal de la edad en score:

$$\frac{dE(score)}{d\, age} = \beta_2 + 2\,\beta_3\, age$$

El efecto marginal de la $edad$ sobre $score$ NO es constante ya que depende de la edad que tenga el jugador en ese momento.

Relación cúbica entre las variables

Modelo econométrico:

$$score_t = \beta_1 + \beta_2\, age_t + \beta_3\, age_t^2 + \beta_4\, age_t^3 + u_t$$

$$\text{FRP :} \quad E(score_t) = \beta_1 + \beta_2\, age_t + \beta_3\, age_t^2 + \beta_4\, age_t^3$$

Efecto marginal de la edad en score:

$$\frac{dE(score)}{d\,age} = \beta_2 + 2\,\beta_3\, age + 3\,\beta_4\, age^2$$

El efecto marginal de la $edad$ sobre $score$ NO es constante ya que depende de la edad que tenga el jugador en ese momento.

Ejemplo 4.1.2. Forma funcional

Función de producción.

Abre el fichero `cobb.gdt` que se encuentra en la carpeta de muestra denominada POE 4th ed, correspondiente al libro Hill et al. (2008).

En él se encuentran datos para 33 empresas de un sector sobre las siguientes variables:

k: capital
l: trabajo
q: producción

Se sabe que la función de producción adecuada para este sector es la función de producción Cobb-Douglas:

$$q = A\, k^{\beta_2}\, l^{\beta_3} \tag{1}$$

Ejemplo 4.1.2. Forma funcional

Cuestiones.

a. ¿Es la función de producción Cobb-Douglas (1) lineal en los coeficientes?

b. ¿Se puede escribir la función de producción Cobb-Douglas como un modelo de regresión lineal general?

c. Según el modelo de regresión especificado en el apartado anterior:

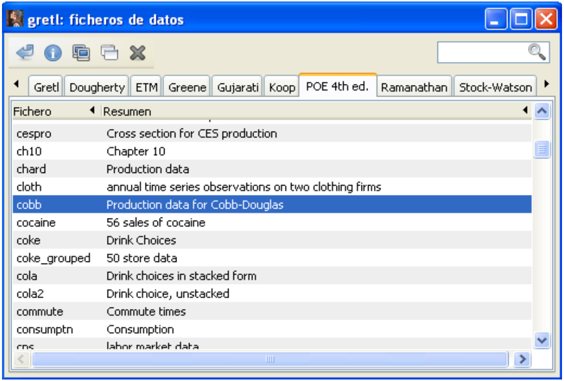
   c.1. ¿Cuál es el efecto marginal del capital en la producción? ¿Cuál es el efecto marginal del trabajo en la producción?

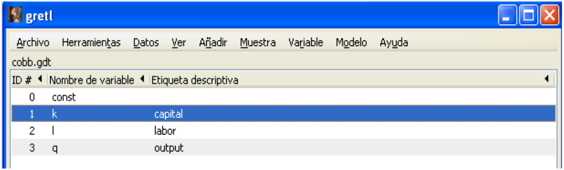
   c.2. ¿Cuál es la elasticidad capital-producción? ¿Cuál es la elasticidad trabajo-producción?

d. Interpreta los coeficientes del modelo de regresión.

e. Transforma las variables en logaritmos.

Ejemplo 4.1.2. Forma funcional





Ejemplo 4.1.2. Forma funcional

Respuesta.

a. ¿Es la función de producción Cobb-Douglas (1) lineal en los coeficientes?

   NO, porque los coeficientes aparecen en el exponente de las variables.

b. ¿Se puede escribir la función de producción Cobb-Douglas como un modelo de regresión lineal general?

   SÍ, tomando logaritmos:

$$\ln q_i = \ln A + \beta_2 \ln k_i + \beta_3 \ln l_i + u_i \qquad i = 1, 2, \ldots, 33 \tag{2}$$

   Este modelo de regresión (2) SÍ, cumple el supuesto de linealidad, ya que es lineal en los coeficientes, aunque no lo sea en las variables.

Ejemplo 4.1.2. Forma funcional

Respuesta.

c.1. **Efectos marginales**.

Función Regresión Poblacional: $E(\ln q_i) = \ln A + \beta_2 \ln k_i + \beta_3 \ln l_i$

CAPITAL. Derivando la FRP con respecto al capital se obtiene:

$$\frac{1}{q}\,\frac{\partial E(q)}{\partial k} = \frac{\beta_2}{k}$$

Por lo que el efecto marginal del capital sobre la producción es:

$$\frac{\partial E(q)}{\partial k} = \frac{\beta_2}{k}\,q$$

TRABAJO.

$$\frac{1}{q}\,\frac{\partial E(q)}{\partial l} = \frac{\beta_3}{l} \qquad \Rightarrow \qquad \frac{\partial E(q)}{\partial l} = \frac{\beta_3}{l}\,q$$

Ejemplo 4.1.2. Forma funcional.

Respuesta.

c.2. **Elasticidades**.

CAPITAL.

$$\text{elasticidad}_k = \frac{\partial E(q)}{\partial k}\frac{k}{q} = \frac{\beta_2}{k}\,q\frac{k}{q} = \beta_2$$

TRABAJO.

$$\text{elasticidad}_l = \frac{\partial E(q)}{\partial l}\frac{l}{q} = \frac{\beta_3}{l}\,q\frac{l}{q} = \beta_3$$

Nótese que en el modelo doble-logarítmico con el que estamos trabajando, los efectos marginales de las variables explicativas (capital y trabajo) sobre la producción NO, son constantes, pero, sin embargo, las elasticidades capital y trabajo SÍ, son constantes.

Ejemplo 4.1.2. Forma funcional

Respuesta.

d. **Interpretación de los coeficientes**.

Como se ha demostrado anteriormente, los coeficientes que acompañan a las variables explicativas en un modelo de regresión doble-logarítmico tienen la interpretación de elasticidades.

- β_2 es la elasticidad capital-producción. Si el capital aumenta un $1\,\%$, se espera un incremento en la producción de $\beta_2\,\%$, manteniendo el factor trabajo constante.

- β_3 es la elasticidad trabajo-producción. Si el trabajo aumenta un $1\,\%$, se espera un incremento en la producción de $\beta_3\,\%$, manteniendo el factor capital constante.

Respuesta.

e. Transformación de las variables en logaritmos.

Para transformar las variables en logaritmos, se seleccionan las tres variables de interés, producción, capital y trabajo y se pincha:

Añadir - Logaritmos de las variables seleccionadas