

SEMINARIO DE DOCTORADO

TÉCNICAS AVANZADAS DE INVESTIGACIÓN SOCIAL

Módulo 3 C MODELOS DE REGRESIÓN MODELOS NO LINEALES

Modelos de Regresión No Lineales

Ajustes Estadísticos del Método

¿Cómo ajustar modelos de regresión lineal cuando la función no es lineal?

La regresión lineal no siempre da buenos resultados, porque a veces la relación entre Y y X no es lineal sino que exhibe algún grado de curvatura. La estimación directa de los parámetros de funciones no-lineales es un proceso complicado. No obstante, a veces se pueden aplicar las técnicas de regresión lineal por medio de transformaciones de las variables originales.

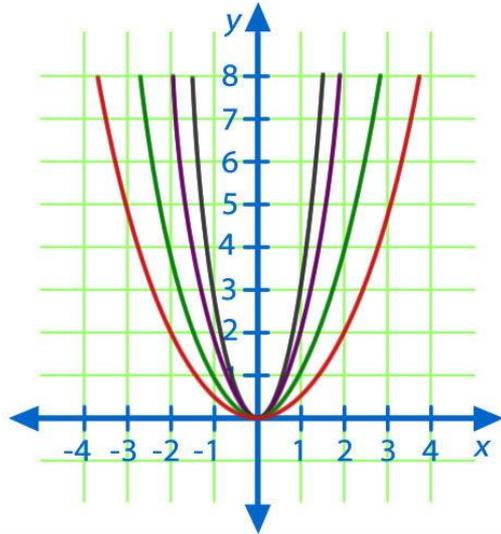
FUNCIONES NO LINEALES

Muchas de las relaciones entre variables que estudiamos no son lineales. Se pueden destacar las funciones logarítmica, inversa, cuadrática, cúbica, potencia, exponencial, etc. En la siguiente tabla se definen las funciones más utilizadas:

- Lineal $f(x)$ $Y = b_0 + (b_1 * x)$
- Inversa $f(x)$ $Y = b_0 + (1/ b_1 * x)$
- Logarítmica $Y = b_0 + (x^{b_1})$ ($\ln Y = b_0 + b_1 * \ln(x)$)
- Exponencial $Y = b_0 + (b_1^x)$.
- Cuadrático $Y = b_0 + (b_1 * x) + (b_2 * x^2)$.

En general, para determinar qué modelo utilizar se representan los datos y se ajustan al modelo más adecuado teniendo en cuenta la bondad del ajuste dentro del rango de datos medidos experimentalmente (debido al carácter predictivo de las funciones).

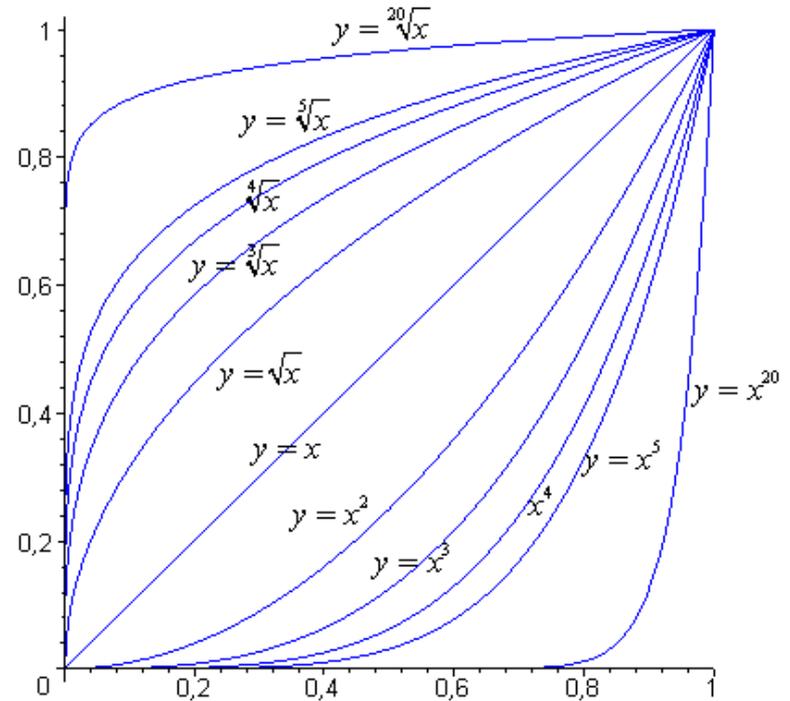
FUNCIONES NO LINEALES



Para $f(x) = ax^2$ si reemplazamos el coeficiente a con diferentes valores, podemos ver como se contrae o dilata la parábola.

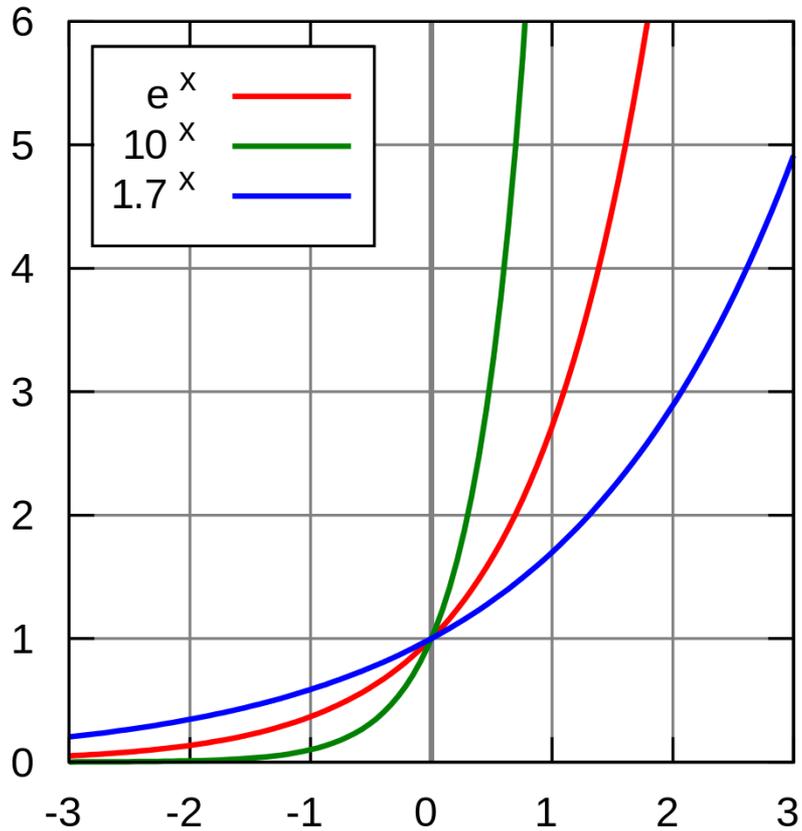
- $f(x) = 0,5x^2$
- $f(x) = x^2$
- $f(x) = 2x^2$
- $f(x) = 3x^2$

Cuadráticas

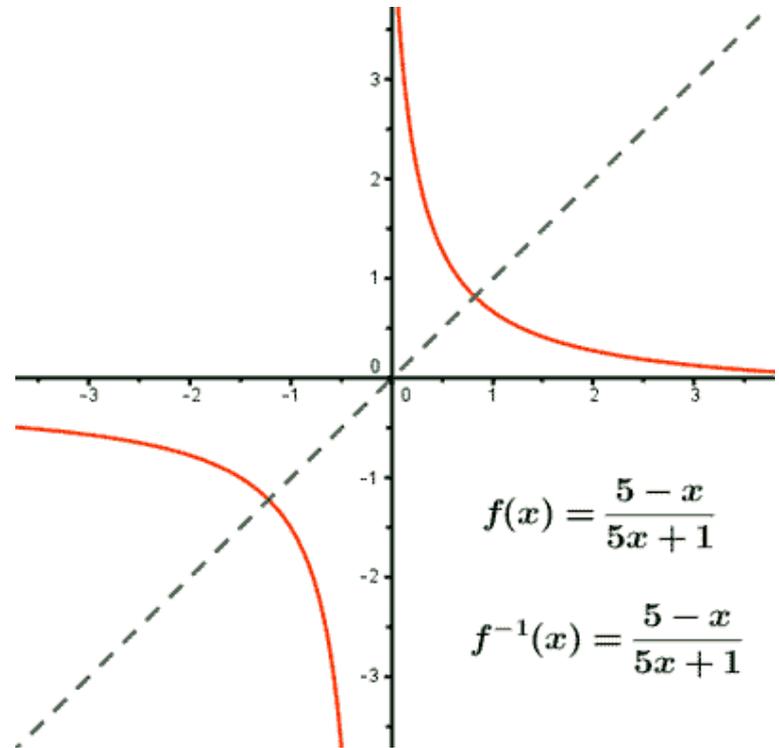


Radicales

FUNCIONES NO LINEALES



Exponenciales



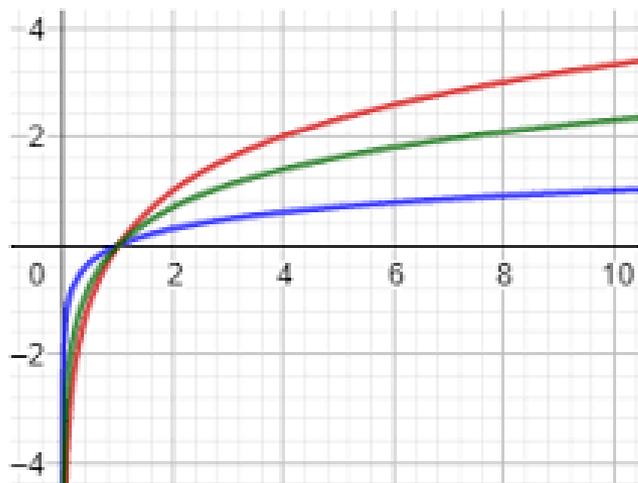
Inversas

FUNCIONES NO LINEALES

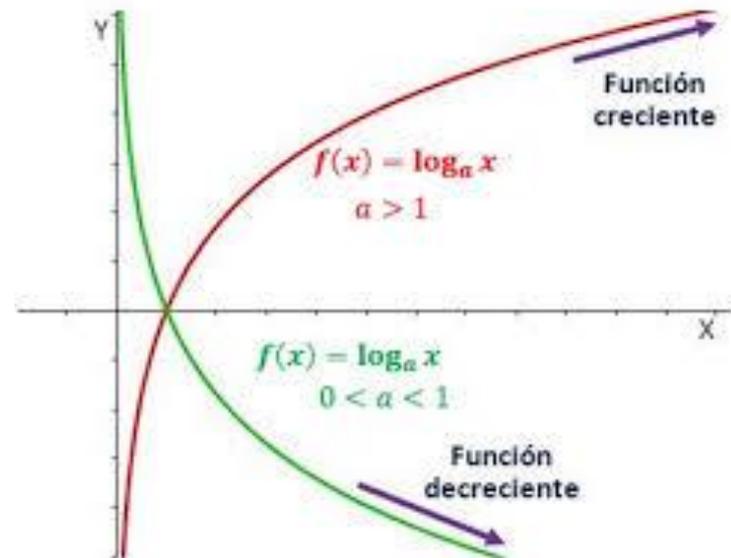
$$f(x) = \log_2(x)$$

$$f(x) = \ln(x)$$

$$f(x) = \log_{10}(x)$$



Logarítmicas



Logarítmicas

AJUSTE DE VARIABLES A FUNCIONES NO LINEALES

- Hacer el diagrama de dispersión de las dos variables y evaluar si el patrón resultante sigue la forma lineal o alguna otra función.**
- Identificada dicha función, substituir los valores de una variable con sus valores cuadrados, logarítmicos o con alguna otra modificación, y hacer de nuevo la matriz de correlación y las pruebas de linealidad.**
- Identificar la función que mejor ajuste por medio de un paquete estadístico y determinar los coeficientes para la construcción de esa ecuación.**

Modelos de Regresión No Lineal

Ajustes Estadísticos del Método

Una función no-lineal con otras aplicaciones es la *función LOGARÍTMICA*:

$$Y = a + X^b$$

*Si aplicamos logaritmos, esta función también puede ser expresada como: $\log(Y) = a + b * \log(X)$.*

En lugar de calcular la regresión de Y contra X , calculamos la regresión del *logaritmo* de Y contra el *logaritmo* de X . Este modelo es interesante, porque el exponente b en una función exponencial mide la elasticidad de Y respecto de X .

Transformación logarítmica / “calcular el cambio en Y para un cambio dado en X.”

$$\text{Log-Log: } \log(y) = \alpha + b \log(x)$$

Variación % de y (*100) → Cambio % en Y por cada 1% de variación en X

$$\text{Log-nivel: } \log(y) = \alpha + bx$$

Variación % de y (*100) → Cambio % en Y por cada variación en 1 unidad de X.

$$\text{Nivel-log: } y = \alpha + b \log(x)$$

Variación real de y → Cambio en Y por cada 1% de variación en X)