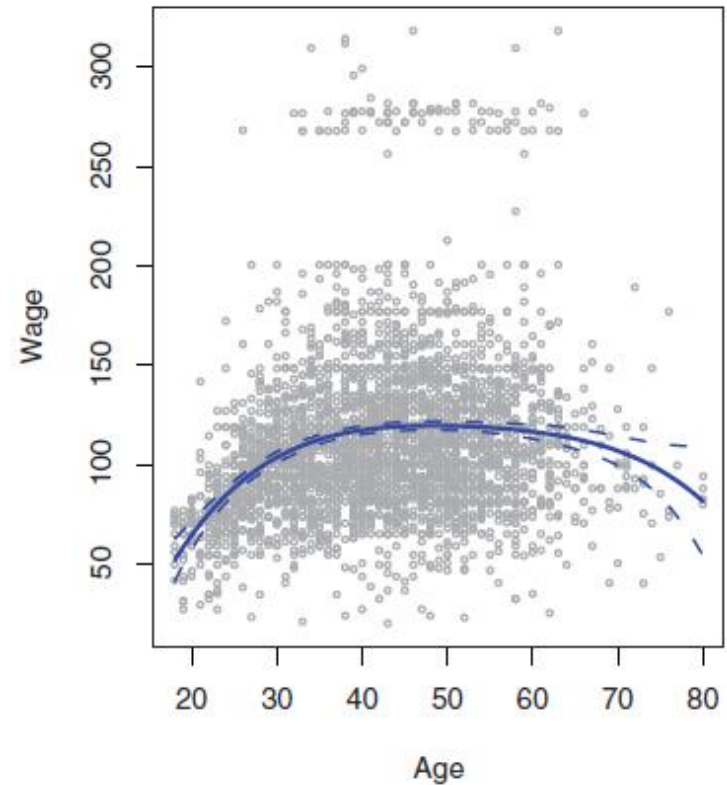


Regresión Polinomial

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i^2 + \beta_3 x_i^3 + \dots + \beta_d x_i^d + \epsilon_i \quad (1)$$


Los coeficientes de (1) son calculados mediante mínimos cuadrados pues es un modelo lineal con $\{x_i, x_i^2, x_i^3, \dots, x_i^d\}$.

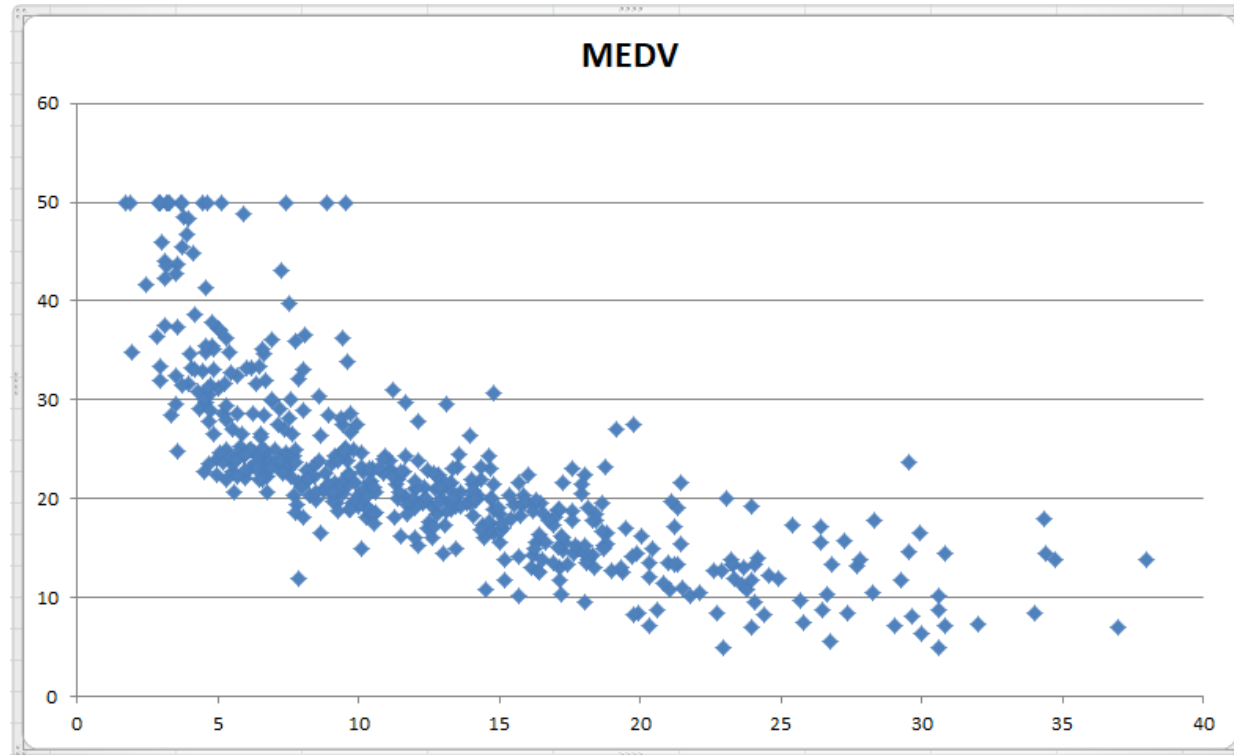
$$\hat{f}(x_0) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_0 + \hat{\beta}_2 x_0^2 + \hat{\beta}_3 x_0^3 + \hat{\beta}_4 x_0^4$$



Regresión utilizando otras ecuaciones No Lineales

En Excel

- 
- 1) Seleccionar todos los puntos de la gráfica pulsando el mouse sobre uno de ellos.
 - 2) Pulsar botón derecho y seleccionar "Agregar línea de tendencia"



En Excel

➔ 3) Seleccionar la ecuación de ajuste deseada (exponencial, polinómica, logarítmica o potencial). Tildar “Presentar ecuación el gráfico” y “Presentar el valor R cuadrado en el gráfico”

Formato de línea de tendencia

Opciones de línea de tendencia

Color de línea

Estilo de línea

Sombra

Iluminado y bordes suaves

Tipo de tendencia o regresión

- ☒ Exponencial
- ☐ Lineal
- ☐ Logarítmica
- ☐ Polinómica Orden: 2
- ☐ Potencial
- ☐ Media móvil Período: 2

Nombre de la línea de tendencia

- ☒ Automático: Exponencial (MEDV)
- ☐ Personalizado:

Extrapolar

Adelante: 0,0 períodos

Hacia atrás: 0,0 períodos

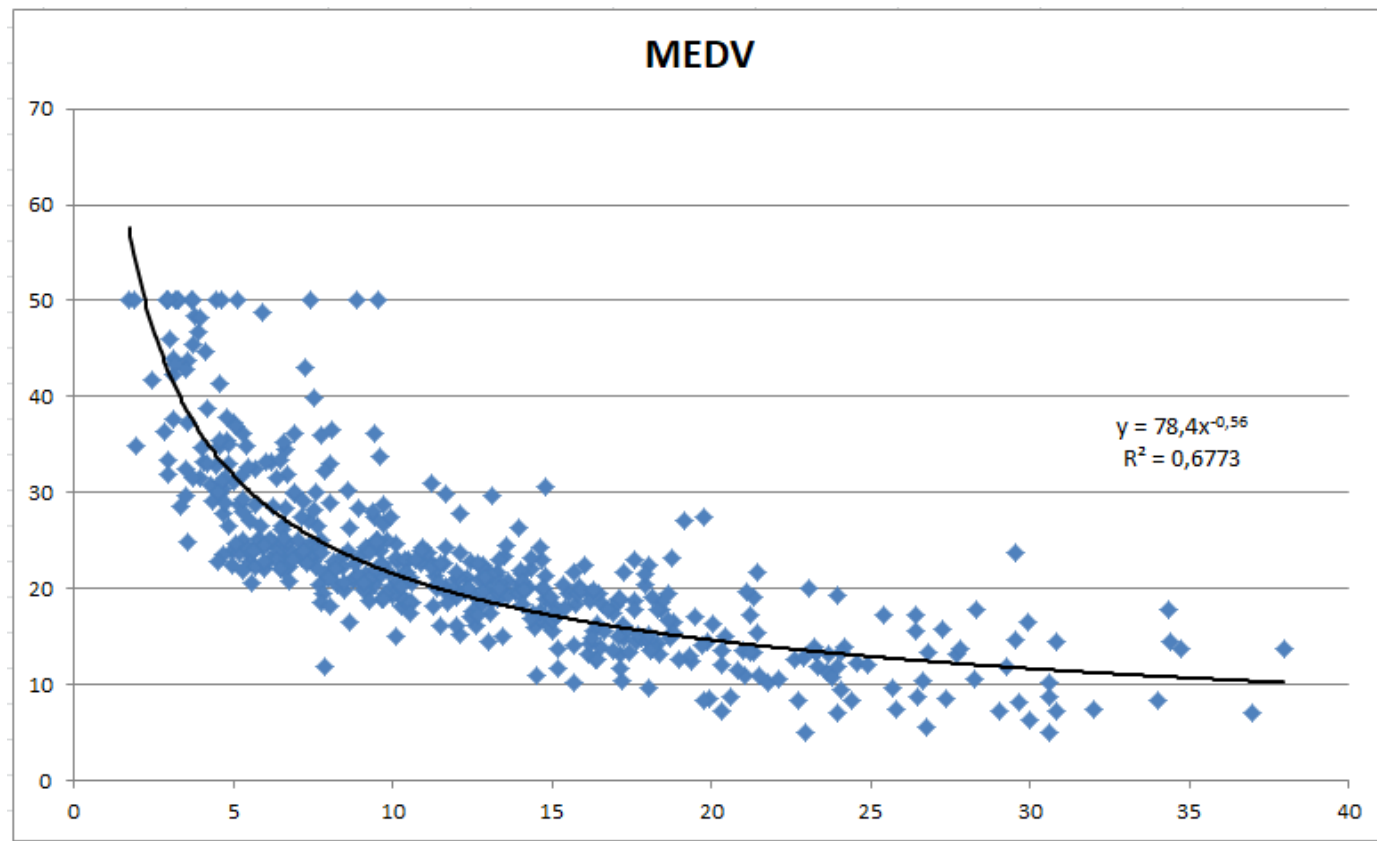
☐ Señalar intersección = 0,0

☒ Presentar ecuación en el gráfico

☒ Presentar el valor R cuadrado en el gráfico

Cerrar





Esta es la ecuación de Regresión No Lineal Potencial : $y = 78,4x^{-0,56}$ (2)
Y este es su $R^2 = 0,6773$

¿Pero no habíamos dicho que el R^2 indicaba el grado de dependencia LINEAL entre las dos variables? Sí, esto es correcto. Lo que se hace aquí es realizar transformaciones de las variables para que la forma final sí sea lineal. Veamos el ejemplo con ecuación POTENCIAL cuyo R^2 es 0,6773:



Asumimos que la función que relaciona a x con y es no lineal, siendo su forma correspondiente una función “potencial”. La ecuación que la representa es:

$$y = ax^b \quad (3)$$

Estos coeficientes a y b no son los β_0 y β_1 , si no que serán funciones de ellos (ya lo veremos a continuación)

Si aplicamos logaritmos a cada término de la ecuación (3) obtendremos lo siguiente:

$$\log(y) = \log(a) + b \cdot \log x$$

Y como el formato final tiene que ser lineal del tipo $P = \beta_0 + \beta_1 z \Rightarrow P = \log(y)$

Y como

$$\log(a) + b \cdot \log x = \beta_0 + \beta_1 z$$

$$\Rightarrow z = \log(x), \beta_0 = \log(a) \text{ y } \beta_1 = b$$

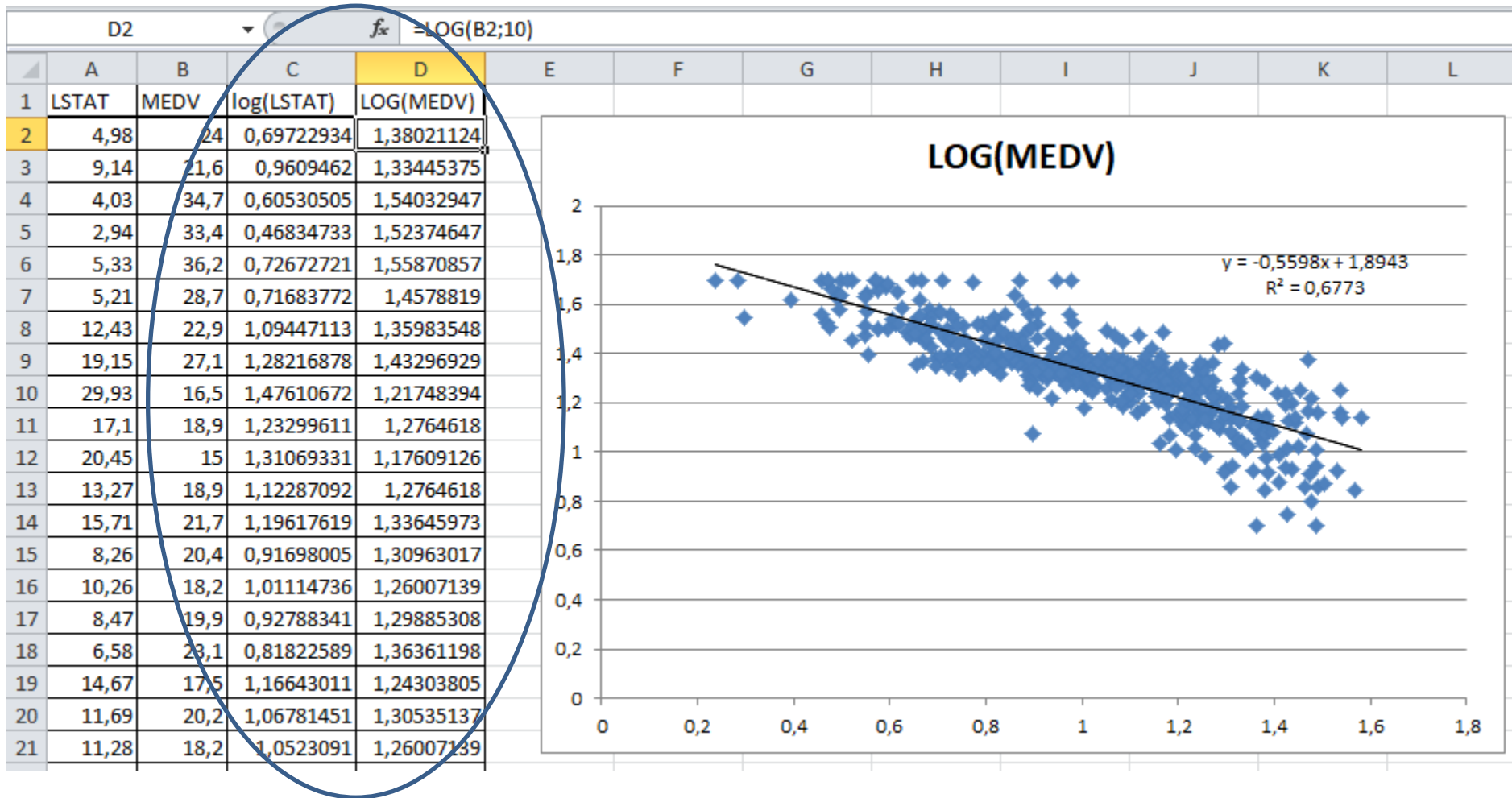
Entonces los valores finales de a y b de la ecuación (1) serán:

$$a = 10^{\beta_0} \quad (4)$$

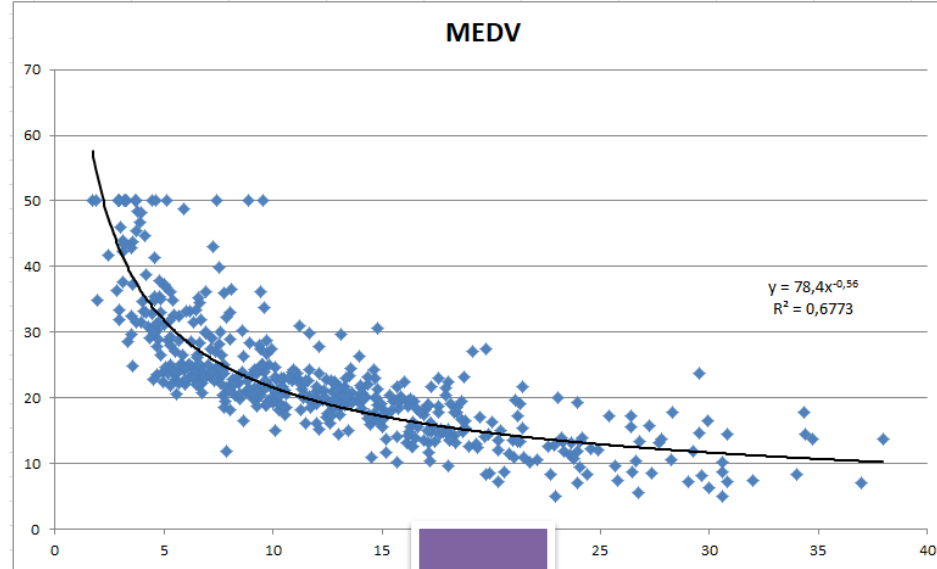
$$b = \beta_1 \quad (5)$$

Y de esta manera podremos determinar los parámetros de la función potencial de la ecuación (3)

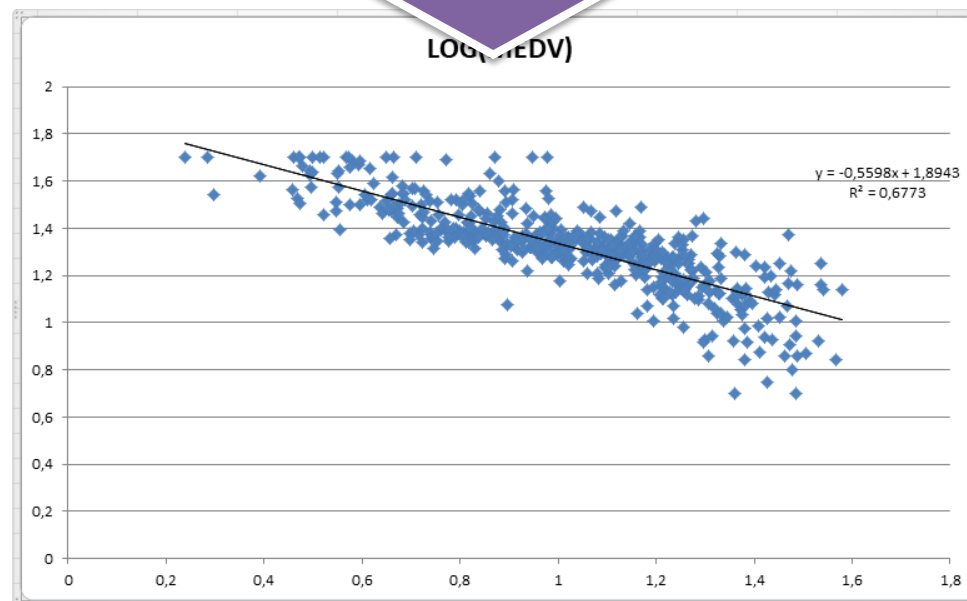




No Lineal (POTENCIAL)



Transf de POTENCIAL
a LINEAL



Observar que el R2
es el MISMO !
 $R^2 = 0,6773$



Determinación de los parámetros de la función de regresión potencial

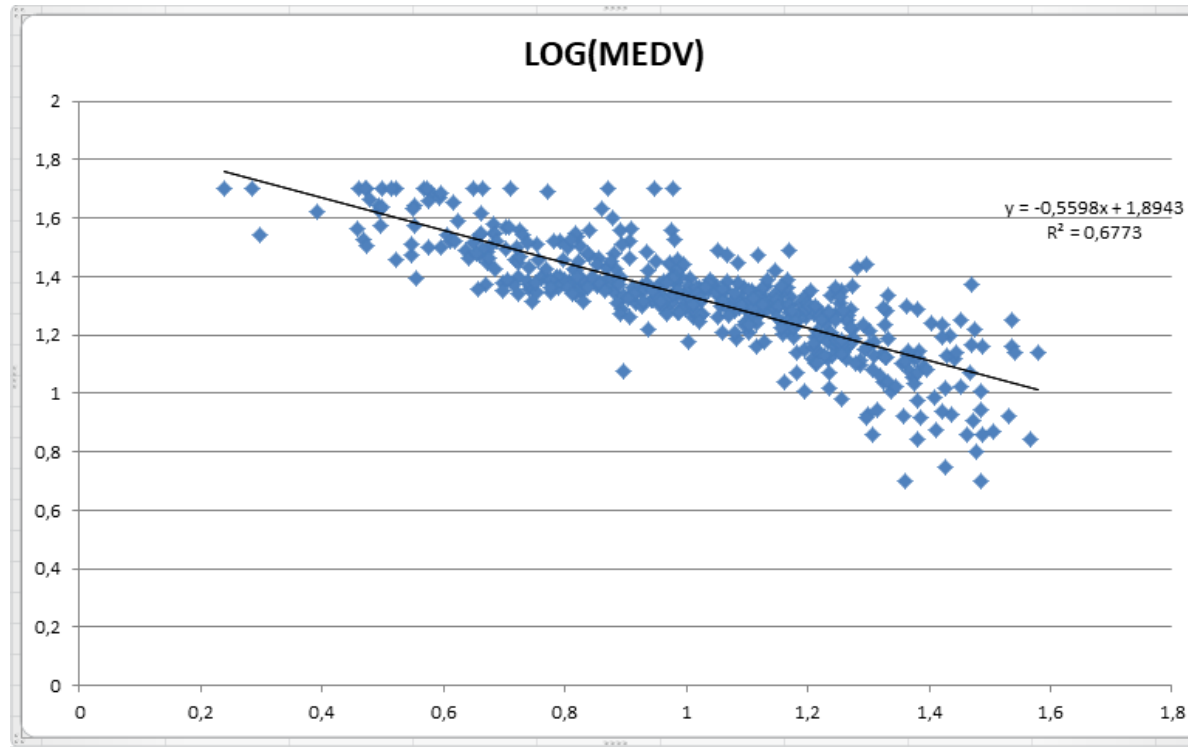
A partir de esta ecuación lineal obtenida a partir de las transformaciones de las variables originales x e y , ajustamos esta función lineal:

$$Y = 1,8943 - 0,5598X$$

Y la ecuación potencial final será

$$y = ax^b$$

$$\text{con } a = 10^{\beta_0} \text{ y } b = \beta_1$$



Corroborémoslo: $a=78,4$ $b= 0,56$, por ende la ecuación potencial que relaciona MEDV con LSTAT nos queda:

$$\text{MEDV} = 78,4 \text{ LSTAT}^{-0,56}$$

Que es la misma calculada en la ecuación (2) del slide 4



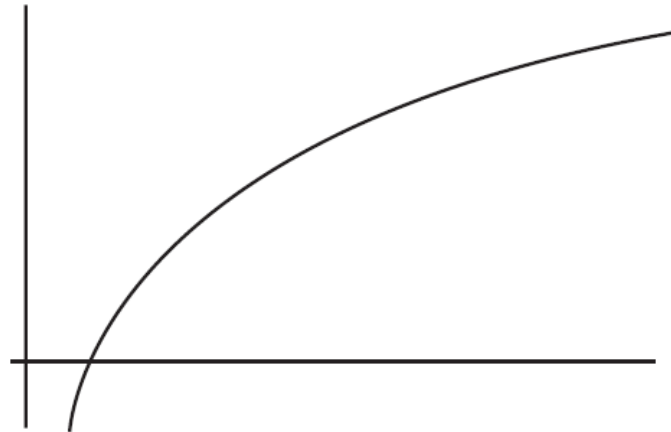
Transformación Logarítmica

$$y = A \ln(x) + B \quad (3)$$

Y como el formato final tiene que ser lineal del tipo $P = \beta_0 + \beta_1 z \Rightarrow P = y$

Y como

$$\Rightarrow z = \log(x), \beta_0 = B \text{ y } \beta_1 = A$$



$$y = A \ln(x) + B$$



Transformación Exponencial

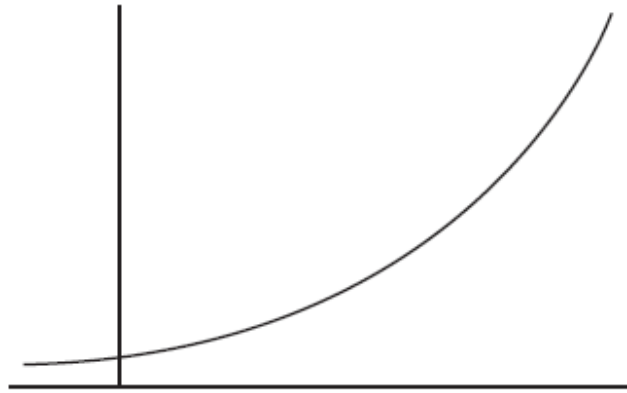
$$y = Ce^{Ax}$$

Y como el formato final tiene que ser lineal del tipo $P = \beta_0 + \beta_1 z$, calculemos las transformaciones

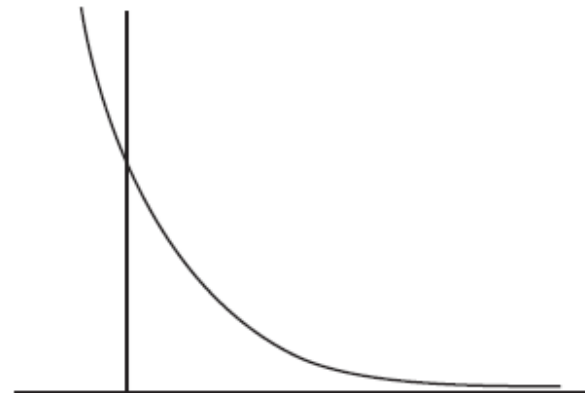
$$\ln(y) = \ln(C) + Ax$$

$$\Rightarrow P = \ln(y), \quad z = x, \quad \beta_0 = \ln(C) \quad \text{y} \quad \beta_1 = A$$

Para luego de ajustar a los datos y obtener los coeficientes de la regresión lineal, calcular: $C = e^{\beta_0}$



$$y = Ce^{Ax}$$



$$y = Ce^{Ax}$$

