



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
FACULTAD DE MATEMÁTICAS - DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA  
PROFESORA: ANA MARÍA ARANEDA  
AYUDANTES: EDUARDO VÁSQUEZ Y VANESA REINOSO  
CORREOS: EVASQUEZT@UC.CL Y VCREINOSO@MAT.UC.CL

## EPG3306 - Métodos Estadísticos I

### Ayudantía 7

28 de mayo del 2022

---

#### Contenidos:

- Regresión no lineal.

- 
1. Una población es el conjunto de los individuos de la misma especie que comparten un espacio geográfico en un tiempo determinado. El crecimiento de una población en particular puede ser de interés en muchos contextos. Por ello, varios investigadores proponen distintos modelos de crecimiento. La base de datos `poblacion.csv` contiene información sobre el crecimiento de un hongo unicelular sometido a cierto proceso químico cada una hora. Un investigador le ha propuesto el siguiente modelo no lineal para explicar el crecimiento observado:

$$Y_i = \lambda - \log(1 + \beta e^{-kt}) + \epsilon_i.$$

Donde  $Y_i$  es el número de hongos en la población durante el tiempo  $i$ ,  $x_i$  un indicador del tiempo del registro,  $\lambda, \beta, k$  son los parámetros del modelo y  $\epsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$

- (a) Cargue los datos y realice un gráfico de dispersión con las observaciones.
- (b) Defina una función en R que reciba  $x, \lambda, \beta, k$  y retorne el valor de la función de media del modelo.
- (c) Proponga valores iniciales en base a la función de media y el gráfico realizado. Puede utilizar la función `curve(...add=T)` para dibujar la función de media para valores fijos de sus parámetros.
- (d) Con los valores iniciales elegidos, ajuste un modelo de regresión no lineal. Utilice la función `nls()`.
- (e) Grafique la curva ajustada sobre los datos.

2. En biología, la curva de crecimiento es de gran interés para los investigadores. En este ejemplo, se observa el rendimiento del rebrote de los pastos frente al tiempo transcurrido (en semanas) desde el último pastoreo. Los resultados se encuentran en la siguiente tabla:

Tiempo después de pasturar	Rendimiento
9	8.93
14	10.8
21	18.59
28	22.33
42	39.35
57	56.11
63	61.73
70	64.62
79	67.68

- (a) Cargue los datos en R. Gráfíquelos. ¿Es adecuado asumir un modelo de regresión lineal?
- (b) Pruebe ajustar los datos con algún modelo no lineal visto en clases, indicando supuestos y función de medias. Añada la curva ajustada.
- (c) Se ha demostrado que un modelo para este tipo de situaciones es el modelo Weibull. En el cual, la función  $f$  viene dada por la siguiente expresión:

$$f(x; \theta) = \theta_1 - \theta_2 \exp(-\exp(\theta_3 + \theta_4 \log(x))).$$

Escriba el modelo. Defina una función en R que reciba  $x$ ,  $\theta$  y retorne el valor de la función de medias.

- (d) Ajuste el modelo de regresión no lineal anterior y añada la curva ajustada.
- (e) Realice un análisis de supuestos de los modelos encontrados en *b)* y *c)*. Comente y compare.