



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 8

04 de junio del 2022

Contenidos:

- Regresión no lineal
 - Regresión no paramétrica
-

1. Para el estudio de la evolución simultánea, a través del tiempo, de conteos microbiales de dos floras, se han propuesto los siguientes modelos:

(a) Jameson Without Lag:

$$y(t) = \begin{cases} y_0 + \frac{\mu_{\max}}{\ln 10} \cdot t & t < t_{\max} \\ y_0 + \frac{\mu_{\max}}{\ln 10} \cdot t_{\max} & t \geq t_{\max} \end{cases}$$

(b) Jameson-Buchanan

$$y(t) = \begin{cases} y_0 & t < \lambda \\ y_0 + \frac{\mu_{\max}}{\ln 10} \cdot (t - \lambda) & \lambda \leq t < t_{\max} \\ y_0 + \frac{\mu_{\max}}{\ln 10} \cdot (t_{\max} - \lambda) & t \geq t_{\max} \end{cases}$$

donde $y(t)$ es la densidad bacterial en el tiempo t (horas), y_0 es la densidad bacterial inicial, μ_{\max} es la tasa específica de crecimiento máxima, t_{\max} es el tiempo al cual la fase estacionaria comienza (esto es, el tiempo al cual la máxima densidad bacterial es alcanzada), y λ corresponde al lag. Para más información, ver este paper.

La librería `nlMicrobio` incluye estos datos en la variable `competition1`.

- Grafique los datos separando por flora. ¿Le parece adecuado un modelo de regresión lineal?
- Escriba una función, para cada uno de los modelos anteriores.
- Ajuste los modelos usando las funciones definidas anteriormente, separando por la flora. Para cada valor de flora, evalúe la hipótesis H_0 : modelo sin lag (λ) es el correcto.

- (d) Existe un fenómeno, denominado el *efecto Jameson* que indica que el crecimiento de cada flora termina tan pronto como la otra alcanza su máxima densidad, esto es, el parámetro t_{\max} es el mismo en ambos modelos. La librería contiene las fórmulas correspondientes en las variables *jameson_without_lag* y *jameson_buchanan*. Ajuste el modelo con el efecto Jameson y evalúe la hipótesis H_0 : modelo sin lags (λ_1 y λ_2) es correcto.
2. La base de datos **bone.rda** contiene mediciones de la densidad mineral ósea de la columna vertebral de 261 adolescentes de Estados Unidos, los cuales fueron al médico 2 veces. Dentro de la base de datos se encuentran las siguientes variables:
- **idnum**: identificador del individuo
 - **sex**: sexo del individuo
 - **etnhic**: etnia del individuo
 - **rspnbmd**: medida relativa de la densidad mineral ósea
 - **age**: edad promedio del individuo entre las dos visitas al médico

En particular, se desea predecir la medida relativa de la densidad mineral a partir de la edad del individuo.

- (a) Cargue los datos y vea un gráfico de la edad versus la medida relativa de la densidad mineral ósea.
- (b) Escriba una función que reciba dos vectores x e y y un ancho de banda h , que ajuste un suavizamiento por promedios locales.
- (c) Ajuste el modelo a los datos para diferentes valores de h y grafique los valores ajustados obtenidos. ¿Qué sucede cuando h va aumentando?