UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Facultad de Ciencias Económicas y Estadística

Análisis de temperatura corporal postmortem utilizando modelos lineales bayesianos

Estadística Bayesiana - Trabajo Práctico Nº3

Alumnas: Agustina Mac Kay, Ailén Salas y Rocío Canteros

Año 2024

Introducción

La tanatocronología, derivada de las palabras griegas “thanatos” (muerte) y “chronos” (tiempo), es un subcampo de la medicina forense que se centra en determinar el intervalo postmortem, es decir, el tiempo transcurrido desde la muerte hasta el descubrimiento del cadáver.[1]

Desde el momento de la muerte, comienza en el cuerpo humano una serie de procesos químicos y físicos que se conocen como fenómenos cadavéricos. Uno de ellos es el enfriamiento del cuerpo (enfriamiento postmortem o *algor mortis*). En este proceso, la temperatura del cadáver desciende hasta igualarse con la temperatura ambiente. Este descenso ocurre más rápido en las primeras horas después de la muerte.

El objetivo de este trabajo es averiguar la hora de muerte de Sergio Contreras, un hombre que fue hallado muerto sobre un charco de sangre en su casa en la localidad cordobesa de Salsipuedes. Para resolver este acertijo, se cuenta con la siguiente información sobre la temperatura corporal del cuerpo del hombre:

- Dato relevante 1
- Dato relevante 2
- Dato relevante 3
- ...

Sección con nombre ????

Como el ritmo con el cual el cuerpo pierde temperatura no es constante, se puede pensar que la derivada de la temperatura respecto al tiempo varía con el tiempo. En este caso, la temperatura del cadáver satisface la siguiente ley:

$$\frac{dT(t)}{dt} = r[T_{\text{amb}} - T(t)] \tag{1}$$

donde T_{amb} es la temperatura ambiente (un valor fijo y conocido), r es una constante y $T(t)$ es la función (por ahora desconocida) que describe la temperatura del cuerpo en función del tiempo.

Una posible función $T(t)$ es:

$$T(t) = T_{\text{amb}} + (T_i - T_{\text{amb}}) * e^{-rt}$$

siendo T_i la temperatura a la que está inicialmente el cuerpo.

La misma satisface la ecuación (1) ya que:

$$\begin{gathered}
\frac{dT(t)}{dt} = (T_i - T_{\text{amb}}).(-r).e^{-rt} = \\
= -r.[(T_i - T_{amb}).e^{-rt}] = \\
= -r.[-T_{amb} + T_{amb} + (T_i - T_{amb}).e^{-rt}] = \\
= -r.[-T_{amb} + T(t)] = \\
= r.[T(t) - T_{amb}]
\end{gathered}$$

```
## Warning: package 'dplyr' was built under R version 4.1.3
```

```
##
## Attaching package: 'dplyr'
```

[1] Fuente: Diccionario Médico: tanatocronología - Clínica Universidad de Navarra

```
## The following objects are masked from 'package:stats':
##
##     filter, lag

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##     intersect, setdiff, setequal, union
```

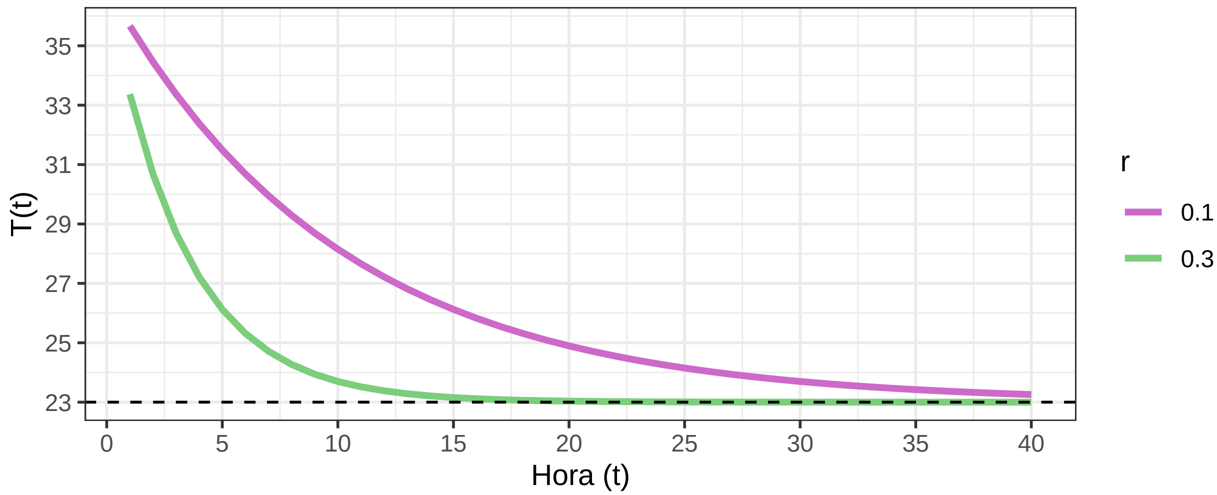

Figura 1: Gráfica de la función de descenso de la temperatura corporal T(t) para 2 valores de la constante r, con una temperatura inicial del cuerpo de 37 Cº hasta alcanzar una temperatura ambiente de 23 Cº

r es una constante que representa la conductividad entre el cuerpo y la superficie de contacto, por lo que un conjunto de valores razonables sería entre 0.05 y 0.2 -ver información que tiene Agus-

Demostración de logaritmo

$$ln(T(t) - T_{amb}) = ln(T_{diff}.e^{-rt}) = ln(T_{diff}) + (-rt) =$$

$$= ln(T_{diff}) - rt = \beta_0 + \beta_1 t$$

donde

$$\beta_0$$

sería el logaritmo de la diferencia entre ... y

$$\beta_1$$

es cuanto va cambiando el logaritmo de la temperatura corporal menos la temperatura del ambiente por cada hora que transcurre Por este motivo es la constante de conductividad