

## T5.GB.P02 Vida media de una sustancia radiactiva

Se midió la intensidad de la radiación de una sustancia radiactiva a intervalos de medio año. Los resultados fueron los siguientes:

|                 |       |       |       |       |       |       |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>t (años)</b> | 0,00  | 0,50  | 1,00  | 1,50  | 2,00  | 2,50  |
| <b>gamma</b>    | 1     | 0.994 | 0.990 | 0.985 | 0.979 | 0.977 |
| <b>t (años)</b> | 3,00  | 3,50  | 4,00  | 4,50  | 5,00  | 5,50  |
| <b>gamma</b>    | 0.972 | 0.969 | 0.967 | 0.960 | 0.956 | 0.952 |

donde  $\gamma$  es la intensidad relativa de la radiación. Sabiendo que la radiactividad decae exponencialmente con el tiempo:  $\gamma = a \cdot e^{-bt}$ , se desea estimar la vida media radiactiva de la sustancia.

La vida media es el tiempo que transcurre hasta que la intensidad de la radiación es 0.5

a) (4p) Calcula los coeficientes  $a$  y  $b$  de la función de ajuste.

b) (1p) Calcula el error del ajuste

c) (3p) Representa en la misma gráfica los puntos dados con círculos rojos de ancho de línea 1.5 y la función de ajuste con una línea continua negra de ancho de línea 2

d) (2p) Calcula la vida media de la sustancia radiactiva. Da el resultado con 2 decimales

Da los resultados con 4 cifras significativas

Debes emplear únicamente funciones creadas en la práctica

### Respuesta

a) Linealizamos la ecuación  $\gamma = a \cdot e^{-bt}$  tomando logaritmos a ambos lados:  $\log(\gamma) = -b \cdot t + \log(a)$  y calculamos la recta de ajuste sobre  $t$  y  $\log(\gamma)$  mediante la función `RegresionLineal`

```
clc, clear, clf
t = 0:0.5:5.5;
gamma = [1 0.994 0.990 0.985 0.979 0.977 0.972 0.969 0.967 0.960 0.956 0.952];
[a, Er] = RegresionLineal(t, log(gamma));
b = -a(1);
a = exp(a(2));
fprintf('Los coeficientes de la función de ajuste son a = %.4f y b = %.6f\n',a,b)
```

Los coeficientes de la función de ajuste son a = 0.9984 y b = 0.008640

b)

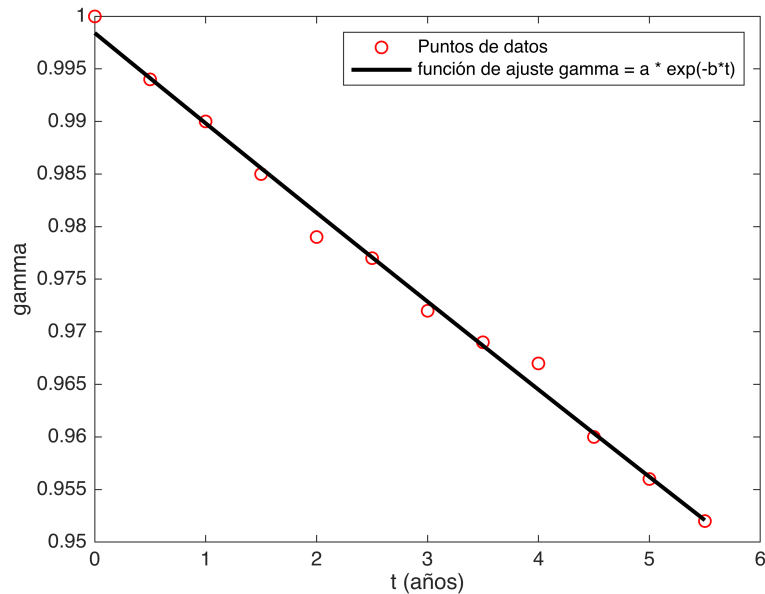
```
fprintf('El error del ajuste es: %.8f\n',Er)
```

El error del ajuste es: 0.00001624

c) Dibujamos los puntos y la función de ajuste:

```
plot(t,gamma,'or','LineWidth',1.5)
hold on
tp = linspace(0,5.5,100);
```

```
gp = a .* exp(-b.*tp);
plot(tp, gp, '-k', 'LineWidth', 2)
xlabel('t (años)')
ylabel('gamma')
legend('Puntos de datos', 'función de ajuste gamma = a * exp(-b*t)')
hold off
```



d) Tomando  $\gamma = 0.5 = a \cdot e^{-bt} \Rightarrow \log(0.5) = \log(a) - b \cdot t \Rightarrow t = \frac{\log(a) - \log(0.5)}{b}$

```
vm = (log(a) - log(0.5)) / b;
fprintf('La vida media es de %.2f años\n', vm)
```

La vida media es de 80.05 años