

## EJERCICIO B

**PROBLEMA 4.1** La concentración en sangre de un fármaco después de su toma es  $C(t) = 0,29483 t + 0,04253 t^2 - 0,00035 t^3$  mg/ml, donde  $t$  es el tiempo transcurrido en minutos. Se pide:

- Calcular el periodo de tiempo durante el cual el fármaco actúa (1,8 puntos).
- Determinar en qué instante la concentración del fármaco es máxima (1,5 puntos).

*Solución:*

a) El fármaco actúa en el intervalo de tiempo en que  $C(t) > 0$  para  $t > 0$

Como  $C(t)$  es una función polinómica buscamos los valores de  $t / C(t) = 0$

$0,29483 t + 0,04253 t^2 - 0,00035 t^3 = 0$ ; sacando factor común  $t$

$t(0,29483 + 0,04253 t - 0,00035 t^2) = 0$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_1 = 0 \\ 0,29483 + 0,04253 t - 0,00035 t^2 = 0 \rightarrow t = \frac{-0,04253 \pm \sqrt{0,04253^2 - 4(-0,00035)0,29483}}{2(-0,00035)} = \\ \frac{-0,04253 \pm \sqrt{0,0022215629}}{-0,0007} = \frac{-0,04253 \pm 0,0471334}{-0,0007} = \left\{ \begin{array}{l} t_2 = 128,0906548 \\ t_3 = -6,576369131 \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Estudiamos el signo de  $C(t)$  en los dos intervalos positivos que hemos obtenido,

intervalo	t	C(t)
(0, 128'09)	1	0,33701 positivo
(128'09, +∞)	1000	-307175,17 negativo

Esto quiere decir que el periodo durante el cual el fármaco actúa es de 0 a 128,090 minutos

b) Para encontrar el instante en que la concentración del fármaco es máxima, buscamos los extremos relativos de  $C(t)$ .

$C'(t) = 0,29483 + 0,08506 t - 0,00105 t^2$

$$C'(t) = 0 \rightarrow t = \frac{-0,08506 \pm \sqrt{0,08506^2 - 4(-0,00105)0,29483}}{2(-0,00105)} = \frac{-0,08506 \pm \sqrt{0,0084734896}}{-0,0021} = \\ = \frac{-0,08506 \pm 0,0920515}{-0,0021} = \left\{ \begin{array}{l} t_1 = -3,329314 \\ t_2 = 84,33887 \end{array} \right.$$

$C''(t) = 0,08506 - 0,00105 t$

Para  $t = -3,329314$ ;  $C''(t) = 0,08506 - 0,00105(-3,329314) = 0,0885557$  positivo, luego en  $t = -3,329314$  hay un mínimo relativo

Para  $t = 84,33887$ ;  $C''(t) = 0,08506 - 0,00105(84,33887) = -0,0034958$  negativo, luego en  $t = 84,33887$  hay un máximo relativo

Como  $C(t)$  es un polinomio de 3º grado, es una función continua; en los extremos del intervalo en que el fármaco actúa  $C(0) = 0$ ,  $C(128,090) = 0$  por lo que el máximo relativo que tiene  $C(t)$  en  $t=84,33887$  es un máximo absoluto.

La concentración del fármaco es máxima al cabo de 84,33 minutos de su toma.