

1. La descomposición radiactiva del radio viene dada por la fórmula

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-0,0004t}$$

siendo  $N(t)$  la cantidad de radio radiactivo,  $N_0$  la cantidad inicial y  $t$  el tiempo en años.

- Si la cantidad inicial es de 20 gramos, ¿qué cantidad queda al cabo de 2500 años?
  - ¿Cuántos años han de transcurrir para que los 20 gramos se reduzcan a la mitad?
  - ¿Cuántos años tardan en desintegrarse los 20 gramos? (Como  $\log_e 0$  no existe, lo que vamos a preguntarnos es cuántos años han de pasar para que sólo queden 1,1 gramos)
2. Tras la ingestión de una bebida alcohólica, la concentración de alcohol  $C(t)$  en la sangre (en g/L) evoluciona según la función

$$C(t) = t \cdot e^{1-t}$$

donde  $t$  es el tiempo (en horas) transcurrido desde el instante de la ingestión. ¿Qué cantidad hay a las dos horas? ¿Y a las cuatro horas? ¿Cuándo desaparece por completo? (Indicación: para responder a la última pregunta, considerar  $N = 0,001$ )

3. La cantidad de madera de un bosque viene dada por la fórmula

$$C(t) = C_0 \cdot 1,01^t$$

donde  $C_0$  es la cantidad inicial y  $t$  los años. Si actualmente el bosque tiene 1200 tm, ¿cuánta madera tendrá dentro de un siglo?

4. En un laboratorio de Biotecnología se tiene un cultivo de bacterias en un fermentador durante 4 horas. La población de bacterias crece rápidamente con el paso del tiempo. La función que relaciona la cantidad de bacterias y el tiempo  $t$  transcurrido (en horas) es:

$$C(t) = 0,025 \cdot e^{t^2}$$

Determina en cuanto se incrementa la población desde  $t = 1$  hasta  $t = 3$ .

5. Un medicamento se elimina del cuerpo a través de la orina. La dosis inicial es de 10 mg y la cantidad  $A(t)$  que queda en el cuerpo  $t$  horas después está dada por

$$A(t) = 10 \cdot 0,8^t$$

Para que el fármaco haga efecto debe haber en el cuerpo por lo menos 2 mg.

- Determina cuándo quedan sólo 2 mg.
  - ¿Cuál es la semivida (o vida media) del medicamento?
6. Existen fármacos llamados “fármacos hipnóticos” que son sedantes o anestésicos. Su efecto comienza cuando estos llegan a la sangre. Nuestro organismo los elimina, con el paso del tiempo, según una función exponencial. A continuación se muestra la función exponencial correspondiente a tres fármacos hipnóticos, en la que  $t$  es el tiempo, en horas, desde que el fármaco llega a la sangre y  $C(t)$  la cantidad de fármaco presente en la sangre, en miligramos.

Valium:  $C(t) = 10 \cdot 0,92^t$

Scandinibsa:  $C(t) = 350 \cdot 0,15^t$

Mepiracaína:  $C(t) = 250 \cdot 0,53^t$

- a) ¿Cuál es la dosis inicial para cada uno de éstos fármacos?
  - b) ¿Al cabo de cuántas horas se reduce a la mitad la cantidad de cada uno de estos fármacos en la sangre?
  - c) Considerando que cuando queda en la sangre un 1% de la dosis inicial el fármaco ha desaparecido de nuestro organismo, ¿cuánto tiempo tarda cada uno de estos fármacos en desaparecer?
  - d) ¿Puede existir un fármaco hipnótico cuya presencia en la sangre venga dada por la función  $C(t) = 250 \cdot 1,2^t$ ?
- 7.** Un empresario incrementa el precio de sus productos en un 5% anual. Actualmente, uno de sus productos vale 3000 euros. Encuentra la función que dé el precio,  $P(t)$ , en función de los años,  $t$ , transcurridos. A partir de esta, contesta a las siguientes cuestiones:
- a) ¿Cuánto costará el producto dentro de 4 años?
  - b) ¿Cuánto costaba hace cuatro años?
  - c) ¿Cuántos años han de pasar para que el precio actual del producto se triplique?
- 8.** Llamamos inflación a la pérdida de valor del dinero; es decir, si un artículo que costó 100 € al cabo de un año cuesta 115 €, la inflación habrá sido del 15%. Supongamos una inflación constante del 15% anual. ¿Cuánto costará dentro de 5 años un terreno que hoy cuesta 50 000 euros?
- 9.** Una furgoneta que costó 20 000 € se deprecia a un ritmo de un 12% anual. ¿Cuál será su precio dentro de 4 años? Halla la función que da el precio del vehículo según los años transcurridos, y calcula cuánto tiempo tardará el precio en reducirse a la mitad.