
ANÁLISIS MATEMÁTICO I (LIC. EN Cs. BIOLÓGICAS)

Segundo cuatrimestre de 2007

Respuestas a algunos ejercicios de las prácticas

Miguel Ottina

Incluimos aquí las respuestas a algunos de los ejercicios de las guías. El objetivo es que el alumno pueda comprobar el resultado obtenido después de haber resuelto los ejercicios.

Sin embargo, es muy importante aclarar que es posible llegar al resultado correcto incluso mediante argumentos erróneos, con lo cual la mera comprobación del resultado no garantiza que la resolución sea correcta.

Asimismo, en los exámenes, se tendrá en cuenta principalmente la validez del razonamiento, pero también el no haber cometido errores de cuentas en dicho desarrollo.

Periódicamente iremos actualizando este apunte incluyendo los resultados de los ejercicios de las próximas prácticas y realizando las correcciones que sean necesarias.

En caso de encontrar algún error en las respuestas que abajo damos, agradeceremos que sea comunicado a los docentes de la práctica.

Quiero agradecer especialmente a Inés Saltiva y a Georgina Giacobbe, sin cuya ayuda no hubiera sido posible la confección de estas respuestas en tiempo y forma.

Práctica 3

Ejercicio 1.

- | | | | | |
|-----------------|------------|--------------------|---------------------|-------|
| (a) $6\sqrt{2}$ | (d) 32 | (g) 0 | (j) $2t$ | (m) 0 |
| (b) 0 | (e) $3b^2$ | (h) $-\frac{8}{3}$ | (k) $\sqrt{3}$ | |
| (c) e^3 | (f) 2 | (i) 4 | (l) $-\frac{11}{4}$ | |

Ejercicio 2.

Ejercicio 3.

- (a) $\text{Dom } f = \mathbb{R} - \{-1\}$. $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -1$. $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -1$.
 $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = +\infty$. $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -\infty$.
- (b) 1

(c) 3

$$(d) \begin{cases} 1 & \text{si } m > 1 \\ 2 & \text{si } m = 1 \\ 3 & \text{si } -1 < m < 1 \\ 1 & \text{si } m \leq -1 \end{cases}$$

Ejercicio 4.(a) $\frac{5}{3}$ (c) $+\infty$ (e) $-\infty$

(g) 0

(i) 3

(b) ∞ (d) $-\frac{3}{7}$ (f) ∞ (h) $-\infty$ (j) $+\infty$ **Ejercicio 5.****Ejercicio 6.****Ejercicio 7.****Ejercicio 8.**

(a) 0

(b) 0

(c) 0

(d) 0

(e) 0

(f) 0

Ejercicio 9.

(a) 1

(c) $\frac{3}{2}$

(e) 0

(g) $\frac{1}{2}$ (i) $-\sin x$ (k) $\frac{1}{3}$

(b) 1

(d) $\frac{3}{2}$

(f) 1

(h) $\cos x$

(j) 1

Ejercicio 10.**Ejercicio 11.****Ejercicio 12.** $a = 4, b = 6.$ **Ejercicio 13.**(a) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 6.$ (b) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 1, \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -1.$ No existe $\lim_{x \rightarrow 0} f(x).$ (c) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 1, \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 5.$ No existe $\lim_{x \rightarrow 0} f(x).$

Ejercicio 14.

- (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\sqrt[3]{\frac{3}{2}}$ (c) $+\infty$ (d) $\sqrt[3]{2}$ (e) $+\infty$ (f) 0

Ejercicio 15.

- (a) e^{-5} (b) e^a (c) $e^{\frac{1}{x}}$ (d) e (e) $\frac{1}{a}$ (f) 1 (g) 1 (h) e^a

Ejercicio 16.

- (a) 0 (b) $+\infty$ (c) 1 (d) $\frac{1}{3}$ (e) 1 (f) 2

Ejercicio 17.**Ejercicio 18.**

- (a) Discontinuidad evitable. (e) Discontinuidad esencial.
(b) Discontinuidad evitable. (f) Discontinuidad evitable.
(c) Discontinuidad esencial. (g) Discontinuidad esencial.
(d) Continua. (h) Continua.

Ejercicio 19.

- (a) Discontinuidades esenciales en 0, 2 y -2 .
(b) Continua en 0. Discontinuidad esencial en 2.
(c) Discontinuidad evitable en 8. Discontinuidad esencial en $x = -\frac{1}{8}$.
(d) Discontinuidad evitable en 1. Discontinuidad esencial en -1 .
(e) Discontinuidad esencial en 1.
(f) Discontinuidad evitable en 0.
(g) Discontinuidad esencial en 1. Discontinuidad esencial en -2 .

Ejercicio 20.

- (a) $a = 2, b = 0$. (b) $a = \frac{1}{2}, b = 1$. (c) $a = -\frac{2}{9}, b = \frac{2}{9}$.

Ejercicio 21.

- (a) Continua en $\mathbb{R} - \{0, 1, -3\}$. Discontinuidad esencial en 1. Discontinuidad evitable en 0.
Discontinuidad evitable en -3 .
- (b) Continua en $\mathbb{R} - \{0, -1\}$. Discontinuidad esencial en -1 . Discontinuidad evitable en 0.
- (c) Continua en $\mathbb{R} - \{2, -6\}$. Discontinuidad esencial en 2. Discontinuidad esencial en -6 .

Ejercicio 22.

Ejercicio 23. $A = 4$.

Práctica 4**Ejercicio 1.**

- (a) $m = 3$; $m = \frac{5}{2}$; $m = 1$. (c) 2
- (b) $m(h) = h + 2$. (d) $y = 2x - 2$
- (e) a) $m = -7$; $m = \frac{-19}{4}$; $m = -1$. b) $m(h) = -h^2 - 3h - 3$. c) -3 . d) $y = -3x + 4$.

Ejercicio 2. $\frac{\Delta y}{\Delta t} = \Delta t + 11$. Velocidad instantánea: 11.

Ejercicio 3. 4.

Ejercicio 4.

- (a) 2 y -4 . (b) 3 y 12 (c) $\frac{1}{3}$ y no existe.

Ejercicio 5.

- (a) $f'(x_0) = -\frac{2}{x_0^3}$. (b) 0 (c) 0

Ejercicio 6.

- (a) $f'(x) = 2x$ (e) $f'(x) = -\frac{4}{x^3}$ (h) $f'(x) = -\text{sen } x$
- (b) $f'(x) = 3x^2$ (f) $f'(x) = -\frac{1}{2\sqrt{x}}$ (i) $f'(x) = e^x$
- (c) $f'(x) = 6x^2 + 6x + 1$ (g) $f'(x) = \cos x$ (j) $f'(x) = \frac{1}{x}$
- (d) $f'(x) = -\frac{3}{(x+4)^2}$

Ejercicio 7.

(a) $f'(1) = 2$, $f'(-2) = 0$. No existe $f'(0)$.

(b) $g'(1) = 2$, $g'(-2) = 4$. $g'(0) = 0$.

(c) $g'(x) = \begin{cases} 2x & \text{si } x > 0 \\ -2x & \text{si } x < 0 \end{cases}$

Ejercicio 8. h es derivable en 0 y $h'(0) = 0$.

Ejercicio 9.**Ejercicio 10.**

Ejercicio 11. $\frac{1}{8\pi}$ m/min.

Ejercicio 12.**Ejercicio 13.****Ejercicio 14.****Ejercicio 15.**

(a) $t_0 = \frac{1}{6}$.

(b) $f''(t) = 2t - 12$, $g''(t) = 2t$.

Ejercicio 16.

(a) En $t_1 = 3$, $v = 4,9 \text{ m/s}$ y $a = -9,8 \text{ m/s}^2$. En $t_1 = 4$, $v = -4,9 \text{ m/s}$ y $a = -9,8 \text{ m/s}^2$.

(b) $t_3 = 3,5 \text{ s}$.

Ejercicio 17.

(a) En $a = 1$: recta tangente: $y = 6x - 4$, recta normal: $y = -\frac{1}{6}(x - 1)$.

En $a = 0$: recta tangente: $y = -1$, recta normal: $x = 0$.

(b) Recta tangente: $y = 1$, recta normal: $x = \frac{\pi}{2}$.

(c) Recta tangente: $y = x - 1$, recta normal: $y = -x + 1$.

(d) Recta tangente: $y = \frac{6}{49}x - \frac{5}{49}$, recta normal: $y = -\frac{49}{6}(x - 2) + \frac{1}{7}$.

(e) Recta tangente: $y = 0$, recta normal: $x = 0$.

(f) Recta tangente: $y = 15x - 24$, recta normal: $y = -\frac{1}{15}(x - 4) + 36$.

(g) En $a = 0$: recta tangente: $y = 1$, recta normal: $x = 0$.

En $a = 1$: recta tangente: $y = -\frac{2}{e}x + \frac{3}{e}$, recta normal: $y = -\frac{e}{2}(x - 1) + \frac{1}{e}$.

(h) Recta tangente: $y = 3ex - 2e$, recta normal: $y = -\frac{1}{3e}(x - 1) + e$.

Ejercicio 18.

Ejercicio 19. Recta tangente: $y = -\frac{1}{2}x + 2a$. Recta normal: $y = 2x - 3a$.

Ejercicio 20. $x_0 = e - 1$.

Ejercicio 21. 24.

Ejercicio 22.

(a) $f'(0) = -\frac{3}{2}$.

(b) $y = -\frac{3}{2}x + 1$.

Ejercicio 23.

Ejercicio 24.

(a) f es continua en $x = 2$.

(b) f no es derivable en $x_1 = 1$ ni en $x_2 = 2$.

Ejercicio 25.

(a) Continua en \mathbb{R} , derivable en \mathbb{R} .

(b) Continua en \mathbb{R} , derivable en $\mathbb{R} - \{3\}$.

(c) Continua en \mathbb{R} , derivable en $\mathbb{R} - \{3\}$.

(d) Continua en \mathbb{R} , derivable en $\mathbb{R} - \{-1, 1\}$.

(e) Continua en $\mathbb{R} - \{-1\}$, derivable en $\mathbb{R} - \{-1\}$.

(f) Continua en \mathbb{R} , derivable en \mathbb{R} .

(g) Continua en \mathbb{R} , derivable en \mathbb{R} .

(h) Continua en \mathbb{R} , derivable en \mathbb{R} .

Ejercicio 26. $a \in \mathbb{R}$, $b = 1$, $c = 0$.

Ejercicio 27.

Ejercicio 28.

(a) $f^{(7)}(x) = 7! = 1,2,3,4,5,6,7 = 5040$ y $f^{(8)}(x) = 0$.

(b) (coeficiente principal). $n!$ y 0.

(c) $f^{(8)}(x) = \text{sen } x$, $f^{(25)}(x) = \text{cos } x$.

(d) $f^{(8)}(x) = \text{cos } x$, $f^{(25)}(x) = -\text{sen } x$.

Práctica 5

Ejercicio 1.

(a) No.

(d) No (no es derivable en 1).

(b) Sí. $c = 0$.

(e) No (no es derivable en 2).

(c) No (no es derivable en 0).

Ejercicio 2.

Ejercicio 3.

Ejercicio 4. $t_0 = 2$.

Ejercicio 5.

(a) Sí. $c = \sqrt{\frac{4}{3}}$ y $c = -\sqrt{\frac{4}{3}}$.

(c) Sí. $c = \frac{3}{2}$.

(b) No (no es derivable en 2).

(d) Sí. $c = 4$.

Ejercicio 6.

Ejercicio 7.

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| (a) -1 . | (o) $+\infty$. |
| (b) 0 . | (p) 0 (*). |
| (c) 0 . | (q) 0 . |
| (d) $\frac{1}{6}$. | (r) 0 . |
| (e) 3 . | (s) $\frac{1}{2}$. |
| (f) 0 . | (t) 0 . |
| (g) 16 . | (u) 0 . |
| (h) 0 . | (v) 0 . |
| (i) $-\infty$ (*). | (w) 0 . |
| (j) $+\infty$. | (x) 1 . |
| (k) 5 . | (y) e . |
| (l) 0 . | (z) 1 . |
| (m) $+\infty$. | (α) 1 . |
| (n) 0 (*). | (β) 1 . |
| (\tilde{n}) 0 . | |

(*) No puede aplicarse la regla de L'Hospital.

Ejercicio 8. No es aplicable la regla de L'Hospital porque no existe el límite del cociente de las derivadas. El límite en cuestión da 0 .

Ejercicio 9.

- (a) f es derivable en $\mathbb{R} - \{4\}$.
- (b) f es derivable en $x = 4$.

Ejercicio 10.

- (a) f es derivable en $\mathbb{R} - \{0\}$.

(b) f es derivable en $x = 0$.¹

Ejercicio 11.

(a) No existe $f'(0)$.

(b) No existe $f'(0)$.

Ejercicio 12.

(a) Mínimo absoluto: $x = -1$. Máximo absoluto: $x = 3$.

(b) Mínimo absoluto: $x = \frac{3\pi}{4}$. Máximo absoluto: $x = \frac{\pi}{4}$.

(c) Mínimo absoluto: $x = 1$. Máximo absoluto: $x = -1$.

Ejercicio 13.

(a) Sí.

(b) Sí.

(c) Sí.

(d) No.

Ejercicio 14.

(a) Mínimo local: $x = \sqrt{2}$. Máximo local: $x = -\sqrt{2}$.

(b) Mínimo local: $x = -1$. Máximo local: $x = 1$.

(c) Mínimo local: $x = \frac{1}{3}$. Máximo local: $x = -1$.

(d) Mínimo local: $x = 0$. Máximo local: $x = 2$.

(e) Mínimo local: $x = \frac{1}{e}$.

(f) Mínimo local: $x = 1$. Máximo local: $x = -1$.

(g) Mínimo local: $x = -3$.

(h) Mínimo local: $x = 0$. Máximo local: $x = \frac{2}{5}$.

Ejercicio 15.

(a) Mínimo local: $x = \frac{1}{2}$.

(b) Mínimos locales: $x = 0$, $x = 2$. Máximo local: $x = 1$.

Ejercicio 16. Mínimo local: $x = 0$. Máximos locales: $x = -1$, $x = \frac{3}{2}$.

Ejercicio 17.

¹Para la versión corregida de la práctica 5.

- (a) Dominio: \mathbb{R} .
 A.V.: No hay.
 A.H./A.O.: No hay.
 Int. de crecim.: $(-\infty, -\frac{2}{3}); (0, +\infty)$.
 Int. de decrec.: $(-\frac{2}{3}, 0)$.
 Máximos locales: $-\frac{2}{3}$.
 Mínimos locales: 0.
 Conc. posit.: $(-\infty, -\frac{1}{3})$.
 Conc. negat.: $(-\frac{1}{3}, +\infty)$.
 Puntos de inflexión: $-\frac{1}{3}$.
- (b) Dominio: \mathbb{R} .
 A.V.: No hay.
 A.H./A.O.: No hay.
 Int. de crecim.: $(-\sqrt{3}, 0); (\sqrt{3}, +\infty)$.
 Int. de decrec.: $(-\infty, -\sqrt{3}); (0, \sqrt{3})$.
 Máximos locales: 0.
 Mínimos locales: $-\sqrt{3}, \sqrt{3}$.
 Conc. posit.: $(-\infty, -1); (1, +\infty)$.
 Conc. negat.: $(-1, 1)$.
 Puntos de inflexión: $-1, 1$.
- (c) Dominio: $\mathbb{R} - \{0\}$.
 A.V.: $x = 0$.
 A.H./A.O.: No hay.
 Int. de crecim.: $(-\infty, -\frac{1}{\sqrt[3]{2}})$.
 Int. de decrec.: $(-\frac{1}{\sqrt[3]{2}}, 0); (0, +\infty)$.
 Máximos locales: $-\frac{1}{\sqrt[3]{2}}$.
 Mínimos locales: No hay.
 Conc. posit.: $(0, 1)$.
 Conc. negat.: $(-\infty, 0); (1, +\infty)$.
 Puntos de inflexión: 1.
- (d) Dominio: $[-1, 1]$.
 A.V.: No hay.
 A.H./A.O.: No hay.
 Int. de crecim.: $(0, \frac{2}{5})$.
 Int. de decrec.: $[-1, 0); (\frac{2}{5}, 1]$.
 Máximos locales: $-1; \frac{2}{5}$.
 Mínimos locales: 0, 1.
 Conc. posit.: $[-1, -\frac{1}{5})$.
 Conc. negat.: $(-\frac{1}{5}, 0); (0, 1]$.
 Puntos de inflexión: $-\frac{1}{5}$.
- (e) Dominio: $\mathbb{R} - \{0\}$.
 A.V.: $x = 0$.
 A.H./A.O.: $y = x$.
 Int. de crecim.: $(-\infty, 0); (0, +\infty)$.
 Int. de decrec.: No hay.
 Máximos locales: No hay.
 Mínimos locales: No hay.
 Conc. posit.: $(-\infty, 0)$.
 Conc. negat.: $(0, +\infty)$.
 Puntos de inflexión: No hay.
- (f) Dominio: $\mathbb{R} - \{0\}$.
 A.V.: $x = 0$.
 A.H./A.O.: $y = 1$.
 Int. de crecim.: $(0, 3)$.
 Int. de decrec.: $(-\infty, 0); (3, +\infty)$.
 Máximos locales: 3.
 Mínimos locales: No hay.
 Conc. posit.: $(\frac{9}{2}, +\infty)$.
 Conc. negat.: $(-\infty, 0); (0, \frac{9}{2})$.
 Puntos de inflexión: $\frac{9}{2}$.

(g) Dominio: \mathbb{R} .

A.V.: No hay.

A.H./A.O.: $y = 0$.

Int. de crecim.: $(-\infty, 0)$.

Int. de decrec.: $(0, +\infty)$.

Máximos locales: 0.

Mínimos locales: No hay.

Conc. posit.: $(-\infty, -\frac{1}{\sqrt{3}}); (\frac{1}{\sqrt{3}}, +\infty)$.

Conc. negat.: $(-\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}})$.

Puntos de inflexión: $-\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}$.

(h) Dominio: \mathbb{R} .

A.V.: No hay.

A.H./A.O.: $y = 0$.

Int. de crecim.: $(-\infty, 0)$.

Int. de decrec.: $(0, +\infty)$.

Máximos locales: 0.

Mínimos locales: No hay.

Conc. posit.: $(-\infty, -\frac{1}{\sqrt{2}}); (\frac{1}{\sqrt{2}}, +\infty)$.

Conc. negat.: $(-\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})$.

Puntos de inflexión: $-\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$.

(i) Dominio: $(0, +\infty)$.

A.V.: No hay.

A.H./A.O.: No hay.

Int. de crecim.: $(\frac{1}{e}, +\infty)$.

Int. de decrec.: $(0, \frac{1}{e})$.

Máximos locales: No hay.

Mínimos locales: $\frac{1}{e}$.

Conc. posit.: $(0, +\infty)$.

Conc. negat.: No hay.

Puntos de inflexión: No hay.

(j) Dominio: \mathbb{R} .

A.V.: No hay.

A.H./A.O.: $y = 0$.

Int. de crecim.: $(-\infty, 1)$.

Int. de decrec.: $(1, +\infty)$.

Máximos locales: 1.

Mínimos locales: No hay.

Conc. posit.: $(2, +\infty)$.

Conc. negat.: $(-\infty, 2)$.

Puntos de inflexión: 2.

(k) Dominio: $(-2, -1); (-1, +\infty)$.

A.V.: $x = -1$.

A.H./A.O.: No hay.

Int. de crecim.: $(e - 2, +\infty)$.

Int. de decrec.: $(-2, -1); (-1, e - 2)$.

Máximos locales: No hay.

Mínimos locales: $e - 2$.

Conc. posit.: $(-1, e^2 - 2)$.

Conc. negat.: $(-2, -1); (e^2 - 2, +\infty)$.

Puntos de inflexión: $e^2 - 2$.

(l) Dominio: \mathbb{R} .

A.V.: $x = -1$.

A.H./A.O.: $y = 0, y = x - 1$.

Int. de crecim.: $(-\infty, -3); (-1, 1)$.

Int. de decrec.: $(-3, -1); (1, +\infty)$.

Máximos locales: $-3, 1$.

Mínimos locales: No hay.

Conc. posit.: $(2, +\infty)$.

Conc. negat.: $(-\infty, -1); (-1, 2)$.

Puntos de inflexión: 2.

- (m) Dominio: \mathbb{R} .
 A.V.: No hay.
 A.H./A.O.: $y = 0$.
 Int. de crecim.: \mathbb{R} .
 Int. de decrec.: No hay.
 Máximos locales: No hay.
 Mínimos locales: No hay.
 Conc. posit.: $(-\infty, -2); (-2, +\infty)$.
 Conc. negat.: No hay.
 Puntos de inflexión: No hay.
- (n) Dominio: $\mathbb{R} - \{-2, 2\}$.
 A.V.: $x = -2, x = 2$.
 A.H./A.O.: $y = 2x$.
 Int. de crecim.: $(-\infty, -2\sqrt{3}); (2\sqrt{3}, +\infty)$.
 Int. de decrec.: $(-2\sqrt{3}, -2); (-2, 2); (2, 2\sqrt{3})$.
 Máximos locales: $-2\sqrt{3}, 2\sqrt{3}$.
 Mínimos locales: No hay.
 Conc. posit.: $(-2, 0); (2, +\infty)$.
 Conc. negat.: $(-\infty, -2); (0, 2)$.
 Puntos de inflexión: 0.
- (ñ) Dominio: $\mathbb{R} - \{-\sqrt{3}, \sqrt{3}\}$.
 A.V.: $x = -\sqrt{3}, x = \sqrt{3}$.
 A.H./A.O.: $y = 1$.
 Int. de crecim.: $(0, \sqrt{3}); (\sqrt{3}, +\infty)$.
 Int. de decrec.: $(-\infty, -\sqrt{3}); (-\sqrt{3}, 0)$.
 Máximos locales: No hay.
 Mínimos locales: 0
 Conc. posit.: $(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$.
 Conc. negat.: $(-\infty, -\sqrt{3}); (\sqrt{3}, +\infty)$.
- Puntos de inflexión: No hay.
- (o) Igual a (m).
- (p) Dominio: $\mathbb{R} - \{0\}$.
 A.V.: $x = 0$.
 A.H./A.O.: $y = 0$.
 Int. de crecim.: $(-2\sqrt{3}, 0); (0, 2\sqrt{3})$.
 Int. de decrec.: $(-\infty, -2\sqrt{3}); (2\sqrt{3}, +\infty)$.
 Máximos locales: $2\sqrt{3}$.
 Mínimos locales: $-2\sqrt{3}$
 Conc. posit.: $(-2\sqrt{6}, 0); (2\sqrt{6}, +\infty)$.
 Conc. negat.: $(-\infty, -2\sqrt{6}); (0, 2\sqrt{6})$.
 Puntos de inflexión: $-2\sqrt{6}, 2\sqrt{6}$.
- (q) Dominio: $(-1, +\infty)$.
 A.V.: $x = -1$.
 A.H./A.O.: No hay.
 Int. de crecim.: $(0, +\infty)$.
 Int. de decrec.: $(-1, 0)$.
 Máximos locales: No hay.
 Mínimos locales: 0.
 Conc. posit.: $(-1, +\infty)$.
 Conc. negat.: No hay.
 Puntos de inflexión: No hay.
- (r) Dominio: $\mathbb{R} - \{-3\}$.
 A.V.: $x = -3$.
 A.H./A.O.: $y = 1$.
 Int. de crecim.: $(-\infty, -3); (1, +\infty)$.
 Int. de decrec.: $(-3, 1)$.
 Máximos locales: No hay.
 Mínimos locales: 1.
 Conc. posit.: $(-\infty, -3); (-3, 3)$.
 Conc. negat.: $(3, +\infty)$.
 Puntos de inflexión: 3.

(s) Dominio: \mathbb{R} .

A.V.: No hay.

A.H./A.O.: $y = 0$.

Int. de crecim.: $(-1, +\infty)$.

Int. de decrec.: $(-\infty, -1)$.

Máximos locales: No hay.

Mínimos locales: -1 .

Conc. posit.: $(-2, +\infty)$.

Conc. negat.: $(-\infty, -2)$.

Puntos de inflexión: -2 .

(u) Dominio: $(0, +\infty)$.

A.V.: $x = 0$.

A.H./A.O.: No hay.

Int. de crecim.: $(1, +\infty)$.

Int. de decrec.: $(0, 1)$.

Máximos locales: No hay.

Mínimos locales: 1 .

Conc. posit.: $(0, +\infty)$.

Conc. negat.: No hay.

Puntos de inflexión: No hay.

(t) Dominio: \mathbb{R} .

A.V.: No hay.

A.H./A.O.: No hay.

Int. de crecim.: $(0, +\infty)$.

Int. de decrec.: $(-\infty, 0)$.

Máximos locales: No hay.

Mínimos locales: 0 .

Conc. posit.: $(-\infty, 0); (0, +\infty)$.

Conc. negat.: No hay.

Puntos de inflexión: No hay.

(v) Dominio: $\mathbb{R} - \{-1\}$.

A.V.: $x = -1$.

A.H./A.O.: $y = x - 1$.

Int. de crecim.: $(-\infty, -3); (1, +\infty)$.

Int. de decrec.: $(-3, -1); (-1, 1)$.

Máximos locales: -3 .

Mínimos locales: 1 .

Conc. posit.: $(-1, +\infty)$.

Conc. negat.: $(-\infty, -1)$.

Puntos de inflexión: No hay.

Ejercicio 18. La concentración aumenta en $[0, 2)$ y disminuye en $(2, +\infty)$.

Ejercicio 19.

Ejercicio 20.

Ejercicio 21. $16 = 8 + 8$.

Ejercicio 22. 6 y 6 .

Ejercicio 23. $x = \frac{35 - 5\sqrt{19}}{6}$.

Ejercicio 24. $2\sqrt{50} \times \sqrt{50}$.

Ejercicio 25. $16\sqrt{3}\pi$.

Ejercicio 26.

(a) El de dimensiones $\sqrt{A} \times \sqrt{A}$.

(b) El de dimensiones $\sqrt{A} \times \sqrt{A}$.

Ejercicio 27. $(-\frac{21}{10}, \frac{7}{10})$.

Ejercicio 28. $1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm}$.

Ejercicio 29. Cuando el número es $\sqrt[3]{2}$.

Ejercicio 30.

(a)

(b) $f'(t) = -6 \operatorname{sen}(2t + \frac{\pi}{4})$.

(c) $t = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$ con $k \in \mathbb{Z}$.

Ejercicio 31.

Ejercicio 32.

(a) $P'(t) = \frac{24e^{-\frac{t-1950}{10}}}{(1 + 3e^{-\frac{t-1950}{10}})^2}$.

(b) $t = 10 \ln(3) + 1950$.

Ejercicio 33. 95 personas.

Ejercicio 34. $x = 5$.

Ejercicio 35.

(a) $P(x) = 2 + 3x + 3x^2 - \frac{2}{3}x^3$.

(b) $Q(x) = -1 + 3(x - 2) + 2(x - 2)^2$.

(c) $Q(x) = 2x^2 - 5x + 1$.

Ejercicio 36.

Ejercicio 37.

Práctica 6**Ejercicio 1.**

(a) (i) $2x$

(iii) $-\cos(x)$

(v) $\frac{x^3}{3}$

(vii) $\frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3}$

(ii) $\frac{x^2}{2}$

(iv) $\text{sen}(x)$

(vi) e^x

(viii) $\frac{x^{n+1}}{n+1}$

(b) No.

(c) (i) $2x + 5$

(ii) $\frac{x^2}{2} + 5$

(iii) $-\cos(x) + 6$

(iv) $\text{sen}(x) + 5$

(d) (v) $\frac{x^3}{3} - \frac{4}{3}$

(vii) $\frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{11}{6}$

(vi) $e^x - 1 - e$

(viii) $\frac{x^{n+1}}{n+1} - 1 - \frac{1}{n+1}$

Ejercicio 2.**Ejercicio 3.**

(a) $\frac{x^3}{3} + C$

(e) $\ln|x| + x^2 - e^x + C$

(b) $\frac{x^{101}}{101} + C$

(f) $2x^{\frac{3}{2}} + x + C$

(c) $\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + C$

(g) $\frac{x^5}{5} + x^2 - \frac{1}{x} + C$

(d) $\frac{3}{2}x^2 - \text{sen}(x) - 2\cos(x) + C$

(h) $\text{tg}(x) - \text{cotg}(x) + C$

Ejercicio 4.

(a) $\text{sen}(5x) + C$

(h) $\frac{1}{2}(\ln|x+1|)^2 + C$

(b) $\text{sen}(x+5) + C$

(i) $\frac{1}{2}e^{x^2} + C$

(c) $-\frac{1}{7}\cos(7x) + C$

(j) $\frac{1}{2}\ln(x^2+1) + C$

(d) $\frac{3}{10}(t^2+2t+3)^{\frac{5}{3}} + C$

(k) $-\frac{1}{\text{sen}(x)} + C$

(e) $\frac{1}{3}e^{3x} + C$

(l) $-\frac{1}{2}\ln|5-2x| + C$

(f) $\ln|x+1| + C$

(m) $\frac{1}{2}\text{tg}(2x) + C$

(g) $\frac{1}{2}(\ln|x|)^2 + C$

(n) $\text{sen}(\ln|x|) + C$

(ñ) $\frac{1}{6} \ln(1 + 3x^2) + C$

(p) $\frac{1}{2} \operatorname{arc\,tg}\left(\frac{x+1}{2}\right) + C$

(o) $\frac{4}{5}(1 + y^{\frac{1}{2}})^{\frac{5}{2}} - \frac{4}{3}(1 + y^{\frac{1}{2}})^{\frac{3}{2}} + C$

(q) $\frac{1}{8} \operatorname{arc\,tg}\left(\frac{x^2}{4}\right) + C$

Ejercicio 5.

(a) $\operatorname{sen}(x) - x\cos(x) + C$

(f) $-\frac{1}{2(t+1)^2} + \frac{1}{3(t+1)^3} + C$

(b) $-x^2e^{-x} - 2xe^{-x} + C$

(g) $x \ln(x) - x + C$

(c) $x^3 \operatorname{sen}(x) + 3x^2 \cos(x) - 6x \operatorname{sen}(x) - 6\cos(x) + C$

(h) $x \operatorname{arc\,cos}(x) - \sqrt{1-x^2} + C$

(d) $\frac{1}{2}x^2 \ln|x| - \frac{1}{4}x^2 + C$

(i) $\frac{1}{2}e^x \cos(x) + \frac{1}{2}e^x \operatorname{sen}(x) + C$

(e) $32\sqrt{x+4} + \frac{2}{5}(x+4)^{\frac{5}{2}} - \frac{16}{3}(x+4)^{\frac{3}{2}} + C$

(j) $-\frac{3}{13}e^{2x} \cos(3x) + \frac{2}{13}e^{2x} \operatorname{sen}(3x) + C$

Ejercicio 6.

(a) $-8 \ln|x+2| + 11 \ln|x+3| + C$

(b) $-4 \ln|x-1| + 4 \ln|x-2| + C$

(c) $\frac{3}{2} \ln|x-2| + \frac{1}{2} \ln|x+2| + C$

(d) $\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2} \ln|x-1| - \frac{1}{2} \ln|x+1| + C$

(e) $\frac{1}{6} \ln|x+1| + \frac{2}{15} \ln|x-2| - \frac{3}{10} \ln|x+3| + C$

(f) $-\frac{1}{4(x-1)} - \frac{1}{4} \ln|x-1| + \frac{1}{4} \ln|x+1| - \frac{1}{4(x+1)} + C$

(g) $2 \ln|x+1| - \frac{13}{3(x+1)} - 2 \ln|x| + C$

(h) $x - \frac{3}{2} \ln|x + \frac{1}{2}| - \frac{1}{2} \ln|x+1| - \frac{3}{2x+1} + C$

Ejercicio 7.

(a) $\frac{2}{5} \sqrt{5x^3+1} + C$

(b) $\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} \ln(x) - \frac{4}{9}x^{\frac{3}{2}} + C$

(c) $\frac{1}{4}(\ln(x))^4 + C$

(d) $\frac{1}{2}x^2 \operatorname{arc\,sen}(x) + \frac{1}{4}x\sqrt{1-x^2} - \frac{1}{4} \operatorname{arc\,sen}(x) + C$

(e) $\frac{1}{12\cos^3(x)} + C$

- (f) $-\frac{1}{3} \ln |\operatorname{sen}(x) - 1| + \frac{4}{3} \ln |\operatorname{sen}(x) + 2| + C$
- (g) $\frac{1}{6} \ln(4 + e^{3x^2}) + C$
- (h) $-\frac{1}{2}(\ln(\cos(x)))^2 + C$
- (i) $\frac{1}{3}(x^2 \operatorname{sen}(x))^{\frac{3}{2}} + C$
- (j) $2(1 + \sqrt{1 + x^2})^{\frac{1}{2}} + C$
- (k) $-\frac{5}{32}(5 - x^2)^{\frac{16}{5}} + \frac{25}{11}(5 - x^2)^{\frac{11}{5}} - \frac{125}{12}(5 - x^2)^{\frac{6}{5}} + C$
- (l) $(\operatorname{sen}(\frac{x}{6}))^6 + C$
- (m) $-\frac{1}{3}(\operatorname{arc\,tg}(2x))^{\frac{3}{2}} + \frac{1}{8} \ln(1 + 4x^2) + C$
- (n) $x \ln(1 + x^2) - 2x + 2 \operatorname{arc\,tg} x + C$
- (ñ) $-2 \ln(e^x - 1) - \ln(e^x + 1) + C$
- (o) $2\sqrt{x}e^{\sqrt{x}} - 2e^{\sqrt{x}}$
- (p) $-\frac{1}{3} \ln |\ln x| + \frac{4}{3} \ln |\ln x - 3| + C$
- (q) $\frac{1}{2} \cos(1 + x^2) + \frac{1}{2}(1 + x^2) \operatorname{sen}(1 + x^2) + C$
- (r) $2\sqrt{e^x + 1} + \ln |\sqrt{e^x + 1} - 1| - \ln |\sqrt{e^x + 1} + 1| + C$
- (s) $\operatorname{sen} x + \frac{1}{2\sqrt{2}} \ln |\operatorname{sen} x - \sqrt{2}| - \frac{1}{2\sqrt{2}} \ln |\operatorname{sen} x + \sqrt{2}| + C$
- (t) $\frac{1}{2} \operatorname{tg}^2 x + \ln |\cos x| + C$

Ejercicio 8.

- (a) $f(x) = \frac{1}{2} \operatorname{sen}^4(x) + 3.$
- (b) $g(x) = \frac{1}{25} \operatorname{sen}(5t) - \frac{1}{5} t \cos(5t) + \frac{24}{25}.$
- (c) $h(x) = 2 \ln(x - 2) - \ln(x + 2) + \ln(5).$

Ejercicio 9. $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 1$ **Ejercicio 10.**

- (a) $e - 1.$
- (b) $\ln(2).$
- (c) $\operatorname{sen} x.$
- (d) $\begin{cases} \frac{1}{r+1}x^{r+1} - \frac{1}{r+1} & \text{si } r \neq -1 \\ \ln(x) & \text{si } r = -1 \end{cases}$
- (e) $-\cos(x).$

Ejercicio 11.

(a) $a = 10$. $f(x) = (2x - 5)(x - 2)(x + 1)$.

(b)

(c) $18, -\frac{13}{96}, \frac{1715}{96}$.

Ejercicio 12.

(a) $\frac{5}{144}$.

(e) $2 \operatorname{sen}(\ln(2)) \cos(\ln(2))$.

(b) $\frac{1}{4}$.

(f) $4e + \frac{3}{2}e^2 - \frac{11}{2}$.

(c) $-\frac{9}{2} \ln(3) + \frac{49}{2} \ln(7) - 10$.

(g) $-\frac{112}{15} + \frac{100}{3} \sqrt{10}$.

(d) $\frac{162}{55}$.

(h) $-\frac{2}{9} \pi \sqrt{3} + \frac{2}{3} \sqrt{3} \operatorname{arc} \operatorname{tg}\left(\frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{2\sqrt{3}}{3} e\right)$.

Ejercicio 13.

(a) $f'_1(x) = e^{-x^2}$.

(e) $f'_5(x) = \frac{\operatorname{sen} x}{1+x}$.

(b) $f'_2(x) = \sqrt{1+x^2}$.

(f) $f'_6(x) = \frac{\operatorname{sen} x}{2 + \operatorname{sen}^2 x} \cdot \cos x$.

(c) $f'_3(x) = \frac{\cos(x^2)}{1+x^4} \cdot 2x$.

(g) $f'_7(x) = 3x^2 \cos(x^6) - \cos(x^2)$.

(d) $f'_4(x) = \frac{x}{\cos^2 x}$.

(h) $f'_8(x) = e^{3x} + \cos^2 x \operatorname{sen} x$.

Ejercicio 14. $x = 1$ es máximo local, $x = 4$ es mínimo local.**Ejercicio 15.** (a) 0.**Ejercicio 16.** (a) $\frac{7}{6}$. (b) $\frac{15}{2}$.**Ejercicio 17.** (a) $\frac{609}{4}$. (b) $\frac{5}{6}$. (c) $\ln 2 + \frac{3}{2}$.**Ejercicio 18.** $\frac{4}{3} \pi$.**Ejercicio 19.**

(a) $\frac{8}{3}$.

(c) $\frac{1}{4}$.

(b) $\frac{9}{2}$.

(d) $2(e + e^{-1} - 2)$.

(e) $\frac{16}{3}$.

(h) $\frac{27}{4}$.

(f) $\frac{5\sqrt{5}}{6}$.

(g) 2.

(i) $\frac{9}{2}$.

Ejercicio 20. (a) $v(t) = 2t^2 - 16t + 30$. (b) $p(t) = \frac{2}{3}t^3 - 8t^2 + 30t$, $p(3) = 36$.

Ejercicio 21. $s(t) = \frac{1}{12}t^4 - \frac{50}{3}t^3 + 25t + 50$.

Ejercicio 22. (a) $\frac{1216}{3}$ m/s. (b) Está a $\frac{161792}{15}$ m del punto de partida.

Ejercicio 23.

(a) En los primeros 10 segundos el primer corredor recorre $\frac{10}{3}e^{-30} + \frac{290}{3}$ metros ($\simeq 96,67$ m) y el segundo recorre $\frac{21}{2}e^{-10} + \frac{189}{2}$ metros ($\simeq 94,5$ m).

(b) En los primeros 20 segundos el primer corredor recorre $\frac{10}{3}e^{-60} + \frac{590}{3}$ metros ($\simeq 196,67$ m) y el segundo recorre $\frac{21}{2}e^{-20} + \frac{399}{2}$ metros ($\simeq 199,5$ m).

(c) Gana el corredor H_1 .

(d) Gana el corredor H_2 .

Práctica 7

Ejercicio 1.

(a) $y = -\frac{1}{x+C}$.

(f) $y = -\ln(\sin(x) + C)$.

(b) $y = \pm\sqrt{x^2 + C}$.

(g) $y = -\ln(-\frac{1}{2}e^{2x} + C)$.

(c) $y = Cx$.

(h) $|1 - y| = Ce^{-\frac{1}{2}x^2 - x}$.

(d) $y = \sqrt[3]{\frac{1}{2}x^2 - \cos(x) + C}$.

(i) $\frac{1}{2}y^2 + \frac{1}{4}y^4 = \frac{1}{2}(\ln x)^2 + C$.

(e) $y = Ce^{\frac{1}{x}}$.

Ejercicio 2.

(a) $y = \arccos(\cos x - 1)$.

(c) $y = 1 - \sqrt{x^2 + x + 4}$.

(b) $y = \sqrt{2xe^x - 2e^x + 3}$.

(d) $y = -\sqrt{2(\ln x + x + 7)}$.

Ejercicio 3.

(a) $f(x) = \frac{2x^2}{x^2 + 1}$.

(b) $f(x) = 7e^{x^4}$.

Ejercicio 4. $650 - 150\sqrt{\frac{3}{7}}$ ($\simeq 552$).**Ejercicio 5.**(a) La cantidad de sal que queda en el tanque al cabo de t minutos es $C(t) = \frac{650}{15}(1 - e^{-\frac{15}{1000}t})$.(b) La concentración de sal en el tanque al cabo de t minutos es $\frac{C(t)}{1000} = \frac{650}{15000}(1 - e^{-\frac{15}{1000}t})$.**Ejercicio 6.** (a) (b) (c) $C = \frac{1}{49}$. (d) $t = \frac{2\ln(\frac{1}{49})}{\ln(\frac{9}{49})}$ ($\simeq 4,59$).**Ejercicio 7.**

(a) $|1 - \frac{y}{x}| = Ce^{-\frac{1}{2}\ln|x|}$.

(c) $|1 + \frac{y}{x}| = Cx^2$.

(b) $-\frac{x^2}{2y^2} - \ln|\frac{y}{x}| = \ln|x| + C$.

(d) $y = x\sqrt[3]{3(\ln(x) + C)}$.

Ejercicio 8.

(a) $y = \frac{1}{10}e^{5x} + Ce^{-5x}$.

(b) $y = -\frac{1}{5} + Ce^{-\frac{5}{x}}$.

(c) $y = -\frac{3}{13}\text{sen}(2x) - \frac{2}{13}\text{cos}(2x) + Ce^{3x}$.

(d) $y = -\frac{1}{3}e^{-x} + Ce^{-4x}$.

(e) $y = \frac{\text{sen } x}{\text{cos } x} + \frac{C}{\text{cos } x}$.

(f) $y = \frac{bx^4}{4-a} + Cx^a$ si $a \neq 4$ y $y = bx^4 \ln(x) + cx^4$ si $a = 4$.

Ejercicio 9. $\frac{1}{800}$ y $\frac{1}{12800}$.**Ejercicio 10.** 108.**Ejercicio 11.** 90 minutos.**Ejercicio 12.** Aproximadamente 13,45 litros, o equivalentemente alrededor del 33,6%.**Ejercicio 13.** (a) $v = \frac{mg}{k}(1 - e^{-\frac{kt}{m}})$. (b) $\frac{mg}{k}$.

Ejercicio 14. (a) $Q'(t) = q - kQ(t)$. (b) $Q(t) = \frac{q}{k} + (Q_0 - \frac{q}{k})e^{-kt}$. (c) $\frac{q}{k}$.

Ejercicio 15. $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{16}$ kg/l ($\simeq 0,41$ kg/l).