MATEMÁTICA PARA COMPUTACIÓN - 2026

Actividad N°4: Ecuaciones Diferenciales

1. Intenciones educativas de la Actividad 4:

- Evaluar responsablemente a sus pares y autoevaluar su propio aprendizaje (RA4).
- Trabajar en grupo (RA4).
- Comunicarse eficazmente (RA3).
- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias (RA2).

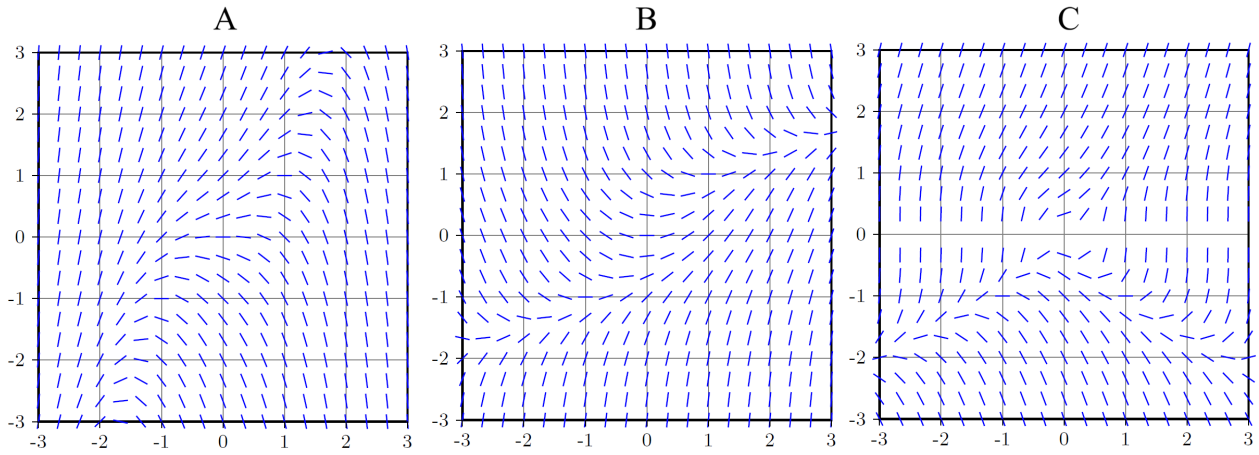
2. Consigna de la Actividad 5:

1. **Etapa 1:** Formar grupos de entre 4 y 5 integrantes, en Aula Abierta: dentro de la solapa Act. de Aprendizaje, entrando en GRUPO ACTIVIDAD 4 - 2026, se inscriben los miembros de cada grupo.
2. **Etapa 2:** Cada grupo deberá resolver los siguientes dos ejercicios.

   Ejercicio 1: Sean la ecuación diferencial (EDO)

$$y'(x) = y(x) + \frac{x^2}{y^2(x)}$$

   y los diagramas de direcciones A, B y C, presentados a continuación:



1.1 Clasifique la EDO, completando la Tabla 1, colocando "SÍ" o "NO" en cada celda (atención: una ecuación puede corresponder a más de un tipo).

Tabla 1	Separable	Lineal	Exacta	No lineal y de Bernoulli
$y'(x) = y(x) + \frac{x^2}{y^2(x)}$				

1.2 Indique a qué diagrama corresponde la EDO dada, justificando su elección. Si no corresponde a ningún diagrama, explique.

1.3 Resuelva la EDO, expresando la solución general.

1.4 Resuelva el siguiente PVI y trace, en el diagrama que corresponde, la solución obtenida, en un intervalo de amplitud al menos 2. Corrobore su producción (analítica y gráfica) evaluando lo obtenido en $x = 1$.

$$\begin{cases} y'(x) &= y(x) + \frac{x^2}{y^2(x)} \\ y(0) &= -1 \end{cases}$$

1.5 En el diagrama A trace la solución a la EDO que dicho diagrama representa, que cumple $y(0) = 1$ en el intervalo $(-2, 2)$ e indique, para esta solución $y(x)$, cuál es el $\lim_{x\to\infty} y(x)$ (basándose únicamente en la información que el diagrama provee).

Ejercicio 2:

2.1 Una masa de 2 kg se suspende de un resorte vertical fijo al techo, provocando un alargamiento de 4.9 m hasta alcanzar su posición de equilibrio.

a) Determine la constante del resorte (k).

b) Plantee la ecuación diferencial del movimiento, sabiendo que se trata de un movimiento libre amortiguado en el que la fuerza amortiguadora es 6 veces la velocidad instantánea.

c) Escriba las condiciones iniciales del sistema si la masa se libera 1.5 metros por encima de la posición de equilibrio con una velocidad descendente de 4 m/s.

d) Reescriba la ecuación diferencial agregando al modelo una fuerza externa dada por $f(t) = 5\cos(2t)$N.

2.2 (En este ejercicio vamos a omitir las unidades). Un cuerpo de masa $m = 1$ se cuelga de un resorte de constante $k = 25$. El amortiguamiento es b veces la velocidad.

a) Exprese la ecuación diferencial del movimiento libre en términos de $x(t)$.

b) Indique qué valores de b producen movimiento subamortiguado, críticamente amortiguado y sobreamortiguado.

c) Resuelva para el caso $b = 6$ y clasifíquelo.

d) Reescriba la solución (complementaria) en la forma $x_c(t) = Ae^{\alpha t}\,\text{sen}(\omega t + \phi)$ y analice el $\lim_{t\to\infty} x_c(t)$.

e) Determine los valores de los parámetros para resolver el PVI dado por la EDO y las condiciones iniciales $x(0) = 1, \dot{x}(0) = 5$.

f) Adapte el modelo al caso que el sistema es excitado por una fuerza externa. Plantee el modelo y resuelva para una fuerza externa $f(t) = 2\,e^{-3t}\cos(4t)$.

g) Indique en qué casos aparecen términos de estado estable y de estado transitorio.

3. **Etapa 3:** (Dinámica de exposición cruzada) En clase realizaremos una instancia de intercambio de 30 minutos dividida en dos bloques:

a) **Primer bloque (10 min):** Cada grupo se emparejará con otro asignado por el docente. La mitad de los grupos expondrán la resolución del **Ejercicio 1** a su grupo par, mientras el otro grupo escucha atentamente.

b) **Segundo bloque (10 min):** Se invierten los roles: los que antes escucharon, ahora explican la resolución del **Ejercicio 2** a sus compañeros.

3. Evaluación:

Al finalizar, **cada estudiante completará un formulario** individual de autoevaluación de su aprendizaje.