	Calculo Numérico Ingeniería Informática, Ingeniería de Minas, Licenciatura en Sistemas	**TRABAJO PRÁCTICO 8** DERIVACIÓN NUMÉRICA - ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS	Período Lectivo 2024

1. Usar la formula de diferencia progresiva y diferencia regresiva de 2 puntos para completar la siguiente tabla.

x	0.2	0.3	0.4	0.5
f(x)	-1.6094379	-1.2039728	-0.9162907	-0.6931472
f'(x)				

2. Usar la formula de diferencia progresiva y diferencia regresiva de 3 puntos para completar la siguiente tabla.

x	0.2	0.3	0.4	0.5
f(x)	-1.6094379	-1.2039728	-0.9162907	-0.6931472
f'(x)				

3. Las derivadas aproximadas obtenidas en los puntos 1 y 2 corresponden a la función $f(x) = ln(x)$. Para cada caso, arme la respectiva tabla comparativa de valores aproximados, analíticos y errores.

4. Resolver la siguiente ecuación diferencial en $0 \leq t \leq 2$ mediante el método de Euler con $h = 0.4$ y $h = 0.2$. Evalúe los errores por comparación con los valores exactos.

   $y' = y - t^2 + 1 \quad y(0) = 0.5$

   Solución exacta: $y = (t + 1)^2 - 0.5e^t$

5. Emplear el método de Euler Mejorado (Heun) para integrar:

   $y' = y - t^2 + 1$ con paso igual a 0.2, en $[0, 2]$, $y(0) = 0.5$

   $y' = \frac{1}{1+x^2} - 2y^2$ con paso igual a $0.2, y(0) = 0$. Aproximar $y(2)$. Solución exacta: $y = \frac{x}{1+x^2}$

   Se pide:

   - Graficar los resultados obtenidos para cada caso.
   - Analizar y comentar acerca de los resultados obtenidos y errores cometidos respecto de los valores exactos para cada caso.

6. Emplear el método de Runge-Kutta de 4° orden para integrar:

   $y' = y - t^2 + 1$ con paso igual a 0.5, en $[0, 2]$, $y(0) = 0.5$

   $y' = \frac{1}{1+x^2} - 2y^2$ con paso igual a 0.2, $y(0) = 0$. Aproximar $y(2)$. Solución exacta: $y = \frac{x}{1+x^2}$

   Se pide:

   - Graficar los resultados obtenidos para cada caso.
   - Analizar y comentar acerca de los resultados obtenidos y errores cometidos respecto de los valores exactos para cada caso.

7. Para determinar la cantidad de personas infectadas por un virus en un tiempo determinado se debe resolver la ecuación diferencial:

   $\frac{dp}{dt} = kp(P - p)$

   Donde: P=cantidad de personas sanas y k=tasa constante de crecimiento de la población de infectados.

   - Suponiendo que $P = 1000$ y $k = 0.0009906$, determinar la cantidad de personas infectadas seis diás después si se observa que a los cuatro días habian 50 personas contagiadas.

8. Para simular una población se utiliza el modelo logístico:

   $\frac{dp}{dt} = k_{gm}(1 - p/p_{max})p$

   Donde: p=población, k_{gm}=tasa máxima de crecimiento en condiciones ilimitadas y p_{max} es la capacidad de carga.

   Se pide:

- Simular la población mundial entre el año 1950 y 2000 con saltos de 10 años. Para la simulación, utilice las siguientes condiciones iniciales: p_0(en 1950)=2555 millones de personas, k_{gm}=0.026/año y p_{max}=12000 millones de personas.

  Validar los resultados de la simulación con los datos de la siguiente tabla.

tiemp.	1950	1960	1970	1980	1990	2000
pobl.	2555	3040	3708	4454	5276	6079