MOSTRAR VARIAS FORMAS PARA *Resolver lo mismo*

8º Encuentro universitario de mejores prácticas de uso de TIC en la educación
#educatic2022
La docencia en las modalidades híbridas
27, 28 y 29 de julio

En la asignatura de análisis numérico los estudiantes aprenden a resolver ecuaciones diferenciales por métodos numéricos. La cursan en 4to semestre de su carrera y les es fundamental para poder desarrollar su habilidad de resolución de problemas y el conocimiento de software especializado.

Durante los semestres en línea que se tuvieron a causa de la pandemia por covid-19 se tenía que buscar en Internet alternativas de material didáctico para mostrar a los estudiantes y hacer más dinámica la clase; "picando por aquí y por allá" y consultando con algunos colegas, descubrimos un software y herramientas que les mencionamos en esta infografía, para resolver una ecuación diferencial de primer orden a partir del método de Runge Kutta, que consideramos se debe conservar para trabajar en la modalidad híbrida.

LA ECUACIÓN DIFERENCIAL A RESOLVER ES:

Resuelva la siguiente ecuación diferencial, con la condición inicial dada y obtenga la solución en el punto dado.

$$y' = x + y + 1$$

- **Ecuación diferencial de primer orden, lineal**
- **Problema de valor inicial**
- **Se requiere determinar un valor particular**

$$y(0) = 0$$

$$x = 1$$

POR ANÁLISIS NUMÉRICO

Resolviendo por método Runge kutta
Ecuaciones de recurrencia

```
x[i+1] = x[i] + h
k1 = h * f( x[i], y_rk[i] )
k2 = h * f( x[i]+h, y_rk[i]+k1 )
y_rk[i+1] = y_rk[i] + (1/2) * (k1 * k2)
y_solucion[i+1] = solucion(x[i+1])
error = math.fabs(y_solucion[i+1] - y_rk[i+1])
```

	x	y_rk	y_solución	error
0	0.00	0.00000	0.00000	
1	0.10	0.11000	0.11034	0.0003418
2	0.20	0.24205	0.24281	0.0007555
3	0.30	0.39847	0.39972	0.0012524
4	0.40	0.58180	0.58365	0.0018453
5	0.50	0.79489	0.79744	0.0025490
6	0.60	1.04086	1.04424	0.0033802
7	0.70	1.32315	1.32751	0.0043580
8	0.80	1.64558	1.65108	0.0055040
9	0.90	2.01236	2.01921	0.0068427
10	1.00	2.42816	2.43656	0.0084020

POR MÉTODOS ANÁLITICOS

Puede resolverse por el método de coeficientes indeterminados

La solución general es $y_g = y_H + y_{NH}$

$y_G = Ce^x - x - 2$

$y_P = 2e^x - x - 2$

La solución es:

$y(1) = 2e^1 - 1 - 2 = 2.43656$

Por transformada de Laplace.

$$\mathscr{L}\{\frac{dy}{dx}\} = \mathscr{L}\{x\} + \mathscr{L}\{y\} + \mathscr{L}\{1\}$$

$$sY(s) - y(0) = \tfrac{1}{s^2} + Y(s) + \tfrac{1}{s}$$

resolviendo por fraciones parciales

$$Y(s) = \tfrac{2}{s-1} - \tfrac{1}{s^2} - \tfrac{2}{s}$$

aplicando transformada inversa de laplace

$$\mathscr{L}^{-1}Y(s) = \mathscr{L}^{-1}(\tfrac{2}{s-1}) - \mathscr{L}^{-1}(\tfrac{1}{s^2}) - \mathscr{L}^{-1}(\tfrac{2}{s})$$

Por lo tanto la solución es:

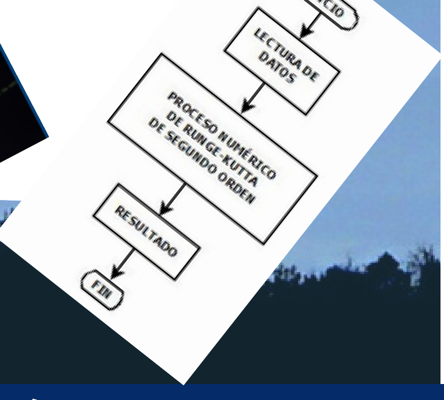
$$y(x) = 2e^x - x - 2$$

$$y(1) = 2e^1 - 1 - 2 = 2.43656$$

CAPACITACIÓN DOCENTE

Sin saber cómo, logramos aprender y utilizar varias herramientas y software para poder realizar la completitud del método de Runge Kutta,

- Jupyter Notebook (herramienta integradora)
- Python3 (lenguaje de programación)
- Tex Studio (editor de LaTex)
- Para los diagramas de flujo se utilizó el paquete DIA (abreviatura de DIAgrams)



CONCLUSIONES

El material didáctico integrador que se le presentó al estudiante proporciona una explicación del método numérico, el algoritmo para programarlo y su codificación en Python.
Será un hecho que como docentes seguiremos capacitándonos para que el aprendizaje llegue de la mejor forma a nuestros estudiantes, sin duda, el uso de software especializado les abre puertas en el campo laboral y que los conozcan en los primeros semestres de su carrera es muy importante.
El tener la posibilidad de usar Internet y una computadora durante la clase permite usar herramientas innovadoras que motiven al estudiante actual, que requiere inmediatez y veracidad en los conocimientos que adquiere en clase.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Bibliografía Cortés Rosas, J.J.; González Cardenas, M.E.; Pinilla Morán, V.D.; Salazar Moreno, A.; Tovar Perez, V.H. (2019). Solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias con condiciones iniciales. https://www.rua.unam.mx/portal/recursos/ficha/86489/solucion-numericade-ecuaciones-diferenciales-ordinarias-con-condiciones-iniciales
- Zill, D.G.; Wright, W.S. (2015). Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera.

CRÉDITOS

- Cortés Rosas, Jesús Javier . UNAM, Facultad de Ingeniería, 2022
- González Cárdenas ,Miguel Eduardo. UNAM, Facultad de Ingeniería, 2022.
- Salazar Guerrero, Evelyn. UNAM, Facultad de Ingeniería, 2022.