

Tarea 5

En esta tarea usted debe implementar un método de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias en GNU/Octave y compararlo con otros métodos ya existentes de solución de ecuaciones diferenciales.

1. Implemente el método de Runge-Kutta de 4to orden para solucionar ecuaciones diferenciales ordinarias.

```
function [x,y]=rungekutta4(f,xi,xf,y0,h)
% Aplique el método RK4 para resolver dy/dx=f(x,y)
% con y(xi)=y0, entre xi y xf
% La salida x=xi:h:xf
% La salida y será la solución a la EDO
```

Utilice su método para resolver la EDO $y' = xy^2$ entre $0 \leq x \leq 1$, $y(0) = 1$. Realice esto para varios h entre $1/8$ y $1/1024$, reduciendo h a la mitad en cada paso.

Grafique el resultado $y(x)$ para todo el intervalo.

Grafique con **semilogy** el error final en $x = 1$, en función de h , sabiendo que el valor verdadero de la solución es $y(1) = 2$.

2. Considere la EDO rígida $y' = 100 - y$, $0 \leq x \leq 200$, $y(0) = 5$. Solucione esta ecuación utilizando los métodos de GNU/Octave **ode45**, **ode23** y su método **rungekutta4**, asegurándose que su método utilice al menos 1000 pasos para llegar al punto final en $x = 200$.

2.1. Grafique los resultados de los tres métodos superpuestos en una misma figura. En particular muestre $x \in [100, 200]$, $y \in [99.8, 100.2]$

2.2. Utilice **tic** y **toc** para calcular cuánto tiempo toma cada método.

2.3. Indique cuántos puntos utiliza cada método

2.4. Compare qué tan apropiado es cada método para esta ODE concreta.

Entregables:

1. Código fuente bien documentado.
2. Archivo README con instrucciones de cómo ejecutar los scripts para cada punto de la tarea, y con la respuesta al punto 2.4.