

## 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.