Iñigo Javier Palacios Martínez

Hito 1

Euler:

El método de Euler, al haberse realizado en clase he conseguido seguirlo y entenderlo perfectamente. Es evidente que por mucho que se minimice el dt siempre existirá un error ya que conociendo la solución analítica del problema de Kepler está órbita es periódica, es decir, debe cerrarse. Esto no ocurre empleando el método de Euler, que asume la derivada entre cada iteración constante. Esto infunde un error cuanto mas puntos y mayor sea el dt entre evaluaciones.

Crank-Nicolson:

Al tratarse de un método implícito se me presentó la dificultad de encontrar el valor en el paso n+1 sin conocer la derivada en ese propio paso. Inicialmente empleo la función *fsolve*, que encuentra la raíz de una función a partir de una condición inicial. Esta función es el propio algoritmo del método de Crank-Nicolson igualado a 0, es decir:

$$0 = U_{n+1} - U_n - \frac{\Delta t}{2}\left(F(U_{n+1}) + F(U_n)\right)$$

Siendo el valor a encontrar Un+1 por la función.

Tras lo comentado en clase, he cambiado la función *fsolve* por la función *newton*. A efectos prácticos realiza lo mismo, encontrar la raíz de una función.

Runge-Kutta 4

Respecto al método de RK4, no se me presentaron mayores problemas, al tratarse de un método explicito al igual que el de Euler, la implementación es directa.

Tanto los métodos de RK4 como el de Crank-Nicolson presentan una aproximación notablemente mayor a la presentada por Euler. En el caso de RK4, no se esta tomando la derivada del punto n constante hasta el punto n+1, si no que se pondera la derivada en diferentes instantes, dando una aproximación en cada intervalo mas ajustada a la solución analítica.