Relación 1

1. Simular el autómata cellular del "Juego de la vida" de JH Conway, para diferentes configuraciones iniciales, describiendo los tipos de organismos que aparecen y su estabilidad. Define una magnitud que dé cuenta de la impredictibilidad de la evolución del sistema. Representa e interpreta el diagrama (i, t) con $i = 1, N$ y t representando la escala temporal.

2. Simular mediante un autómata celular el comportamiento de un fluido encerrado en un recipiente cerrado (ejercicio voluntario)

3. Supongamos una partícula moviéndose en una dimensión, con el espacio y el tiempo discretizados de forma que la partícula solo puede moverse hacia posiciones $\pm m\Delta x$ com m entero. En cada instante de tiempo la partícula se mueve con probabilidad 1/2 hacia la derecha o hacia la izquierda (caminante aleatorio) una cantidad Δx. Supongamos que la partícula no tiene memoria de las posiciones visitadas con anterioridad. Encontrar una ecuación dinámica para la probabilidad $p(x, t)$ de tener la partícula en una posición x en un instante de tiempo t. Calcular $\langle x(t) \rangle$ y $\langle x^2(t) \rangle$. Interpretar físicamente los resultados. Generalizar a dimensión 2 y 3 y simular el sistema en dimensión $d = 2$.

4. Demostrar la no-linealidad de la ecuación:

$$\frac{dx}{dt} = ax^\alpha \quad a, \alpha = \text{ctes.} \tag{1}$$

   en función del parámetro α.

5. Estudiar la no-linealidad de la ecuación del péndulo simple,

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{L}\text{sen}\,\theta = 0. \tag{2}$$

   Qué implicaciones físicas supone la no-linealidad ?

6. Simular en el ordenador el comportamiento de dos péndulos simples acoplados como aparecen en la figura. Estudiar el movimiento global del sistema (ejercicio voluntario)