Relación 3

1. Demostrar que para un proceso estacionario el *power spectra* de una señal viene dado por la expresión:

$$S(f) = 2\int_0^{\infty} dt\ G(t)\cos(2\pi f t)$$

   donde $G(t)$ es la función de correlacion temporal.

2. Estudiar mediante simulación el fenómeno de la percolación. Mostrar que el tamaño característico de los cúmulos aislados diverge cuando $\rho \to \rho_c$. Si definimos $p_\infty(\rho)$ como la probabilidad de que un nudo cualquiera pertenezca al cúmulo infinito para una densidad dada ρ, mostrar graficamente el comportamiento de $p_\infty(\rho) \quad \forall\rho$. Interpretar el resultado. Estudiar el comportamiento de $p_\infty(\rho)$ cerca de ρ_c. Demostrar que para un sistema con riesgo el beneficio viene dado por

$$B(\rho) = \rho - p_\infty^2(\rho)$$

3. Simular pilas de arena unidmensionales y bidimensionales y determinar numéricamente P(s), P(t) para las avalanchas producidas.

4. Simular una pila de arena tridimensional en version pendiente. Calcular las distribuciones de tamaños y tiempos para las avalanchas producidas (ejercio voluntario).

5. Simular y estudiar el modelo FF1 de fuego forestal para la velocidad de crecimiento de árboles $p \to 0$ Assumir que los fuegos se inician espontáneamente cuando los árboles superan una cierta altura umbral $h_u = 2$.

6. Simular y estudiar el modelo probabilístico de incendio forestal FF2. Calcular numéricamente la distribución de tamaños de incendios $P(s)$ en función del parámetro f/p, donde f es la probabilidad de que un arbol en el lugar i se queme, y p es la probabilidad de que un arbol crezca en la posición i. Ver que para $f/p \to 0$ $P(s) \sim s^{-\tau}$ y determinar numéricamente el valor de τ.