

## Tarea 2, segundo parcial: caminante aleatorio en una dimensión.

El propósito de esta tarea es que calculen propiedades estadísticas de la posición y el desplazamiento cuadrático medio de un conjunto de caminantes aleatorios en una dimensión.

Considere una “super-rana ebria” que se encuentra en el origen,  $x_0 = 0$ , inicialmente al tiempo  $t_0 = 0$ .

La super-rana ebria puede viajar una distancia  $-a$  a la izquierda con 0.5 de probabilidad, o una distancia  $a$  a la derecha con una probabilidad de 0.5 en un instante de tiempo  $\Delta t$ . El tiempo puede calcularse como  $t(n) = n\Delta t$ , donde  $n$  es un entero positivo que representa el número de brincos aleatorios que dio la super-rana ebria. Consideramos que es una super-rana porque  $a$  puede ser cualquier número real positivo que elijamos, el cual es fijo para todos los brincos que realice la super-rana. Llamemos “step-max-random-walk” al número máximo de brincos que da la super-rana.

Para un valor dado, fijo, y constante de  $a$  es posible conocer la posición de la rana como función del tiempo  $x[t(n)] = x(n)$ , es decir, después de  $n$  brincos. Podemos definir también el desplazamiento cuadrático medio como  $(x[t(n)])^2 = (x(n))^2 = (x(n) - x_0)^2$  para  $x_0 = 0$ .

1.- Baje el código `super_rana_ebria.py` de la página del curso.

2.- Para un valor constante de  $a = 1.0$  corra el programa considerando que una super-rana da 100 brincos como máximo (`step-max-random-walk=100` en el programa). Puede simular el movimiento de  $m$  super-ranas mediante la variable `max-walkers=m`. Simule el movimiento de  $m = 100000$  super-ranas ebrias usando 20 semillas diferentes en la función `random.seed()`. Calcule:

a) El valor esperado de  $\langle x \rangle$ , así como la varianza y la desviación estandar asociadas, para las 20 semillas usadas.

b) EL valor esperado de  $\langle x^2 \rangle$ , así como la varianza y la desviación estandar asociadas, para las 20 semillas usadas.

3.- Realice el procedimiento anterior para los siguientes valores de  $a$ : 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, y 9.0.

Escriba sus resultados en dos tablas que contengan como encabezados

a)  $a; \langle x \rangle; var(\langle x \rangle); \sigma(\langle x \rangle)$

b)  $a; \langle x^2 \rangle; var(\langle x^2 \rangle); \sigma(\langle x^2 \rangle)$

donde  $\sigma(x)$  es la desviación estandar de  $x$ .

4.- Grafique el comportamiento de a) el valor esperado de la posición  $\langle x \rangle$  como función de  $a$ ; y b) el valor esperado del desplazamiento cuadrático medio  $\langle x^2 \rangle$  como función de  $a$ .

5.- Encuentre la relación que existe entre el valor esperado de la posición  $\langle x \rangle$ , la longitud de brinco  $a$ , y el número máximo de brincos (100) que da la super-rana.

6.- Encuentre la relación que existe entre el valor esperado del desplazamiento cuadrático medio  $\langle x^2 \rangle$ , la longitud de brinco  $a$ , y el número máximo de brincos (100) que da la super-rana.

7.- Utilice el método de mínimos cuadrados para validar numéricamente sus respuestas a la pregunta anterior. Si considera que no es posible utilizar el método de mínimos cuadrados para realizar la validación numérica explique detalladamente el por qué no se puede.

8.- Adjunte un documento en **pdf** en donde se responda a las preguntas anteriores, así como los programas en python que haya utilizado/modificado para realizar los cálculos anteriores con el

numero de equipo y nombre de los integrantes en el encabezado al correo electrónico que aparece abajo a más tardar el sábado 26 de noviembre de 2016, a las 20:00. Si la entrega se realiza después de esta hora y antes de las siguientes 24 horas habrá una penalización del 50%. Después de este tiempo no tendrá valor. **No envíe archivos comprimidos \*.zip o \*.gzip o archivos .txt ya que no tendrán valor.**

metnum2016@gmail.com

El plagio de las explicaciones y/o programas de sus compañeros no están permitidas y tendrán valor cero para los plagiarios y los plagiados la primera vez. Una reincidencia ameritará la anulación de su calificación de la parte de aplicaciones (25%) para ambas partes (plagiarios y plagiados).