

Práctica 1

Movimiento Browniano

Introducción

El movimiento browniano es el movimiento aleatorio que se observa en las partículas que se hallan en un medio fluido (líquido o gas), como resultado de choques contra las moléculas de dicho fluido, puede explicarse a escala molecular por una serie de colisiones en una dimensión en la cual, pequeñas partículas experimentan choques con una partícula mayor.

Simulación y Resultados

En esta práctica se realizó la simulación de una partícula que presenta el movimiento browniano, ese movimiento se denominará caminata que constará de 3 parámetros; el número de dimensiones en la que la partícula se desplazará, el número de repeticiones que tendrá el experimento y la cantidad de pasos que tendrá cada repetición para cada dimensión, para simular el movimiento aleatorio de este fenómeno se utilizarán las matemáticas para generar un número entre 0 y 1 y con una posibilidad del 50% de generar un incremento o un decremento en las coordenadas de la partícula. Para nuestro experimento los parámetros establecidos fueron: Número de dimensiones 1:8, el número de repeticiones 200 y un número de pasos de 500.

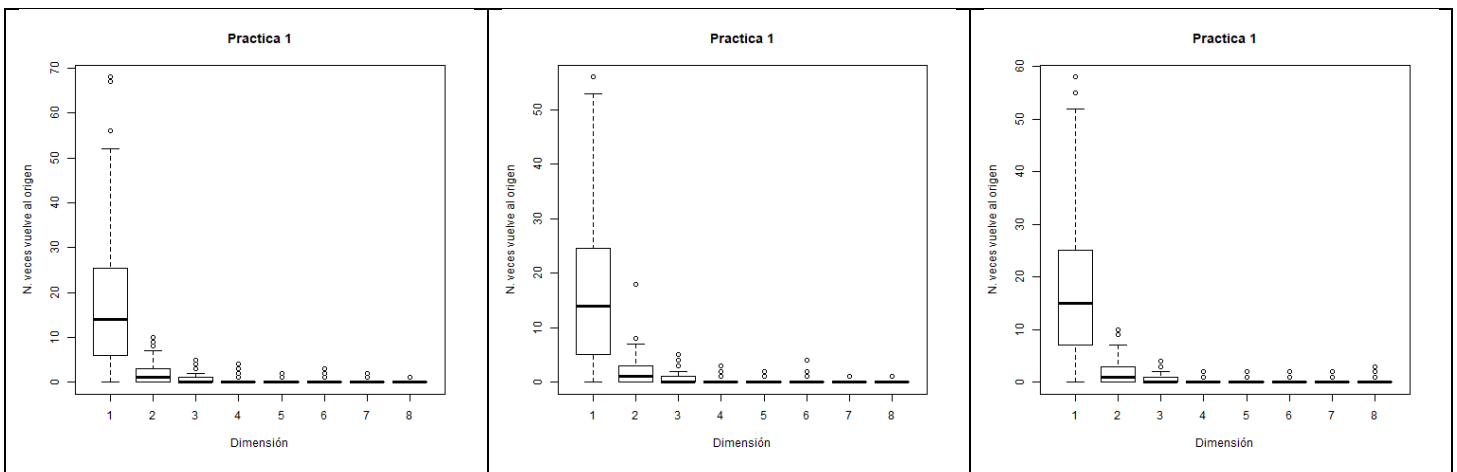


Figura 1. Diagrama de caja-bigote con los parámetros, Dimensiones 1:8, N. repeticiones=200 y N. de pasos=500

En la figura 1 podemos apreciar los resultados de correr el experimento 3 veces con los mismo parámetros, lo primero que salta a la vista es que existe una tendencia a volver al origen entre menor sea el número de dimensiones de la partícula, lo cual es completamente

lógico si pensamos que entre más dimensiones tenga la partícula para moverse es menos probable que pueda volver al origen. También podemos apreciar que para cada dimensión tenemos una mediana similar de retorno al origen donde la más apreciable es para 1 dimensión donde tenemos una mediana de 15.56 y vemos como este valor es inversamente proporcional al número de dimensiones.

Reto 1: Tiempos de ejecución en términos de largo de caminata y dimensión

Para realizar el primer reto se utilizó la función `proc.time()` que nos permite conocer el tiempo de ejecución de nuestro código R. Esta función determina en tiempo real y de la CPU (en segundos) desde que el proceso inició [1]. Para cumplir con el primer reto se tomó en cuenta únicamente el último valor de la tabla que arroja esta función llamado “elapsed”

Primero se estudió si el largo de la caminata modificaba de manera significativa el tiempo de ejecución de nuestro código manteniendo constante el número de repeticiones en 200 y posteriormente el efecto del número de dimensiones manteniendo constante el número de repeticiones en 200 y la duración de la caminata en 100 y los resultados obtenidos se muestran en la figura 2 y 3.

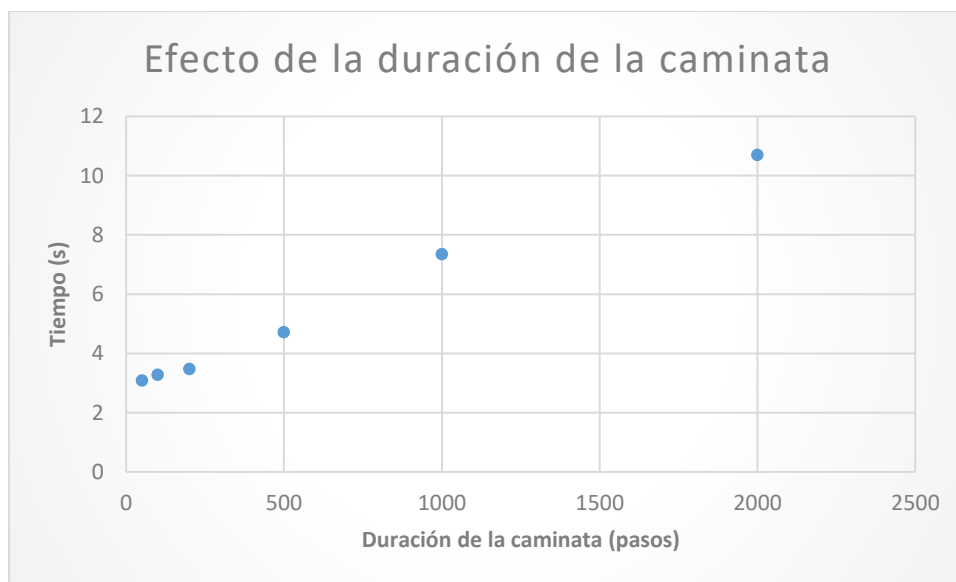


Figura 2. Efecto de la duración de la caminata en el tiempo de ejecución

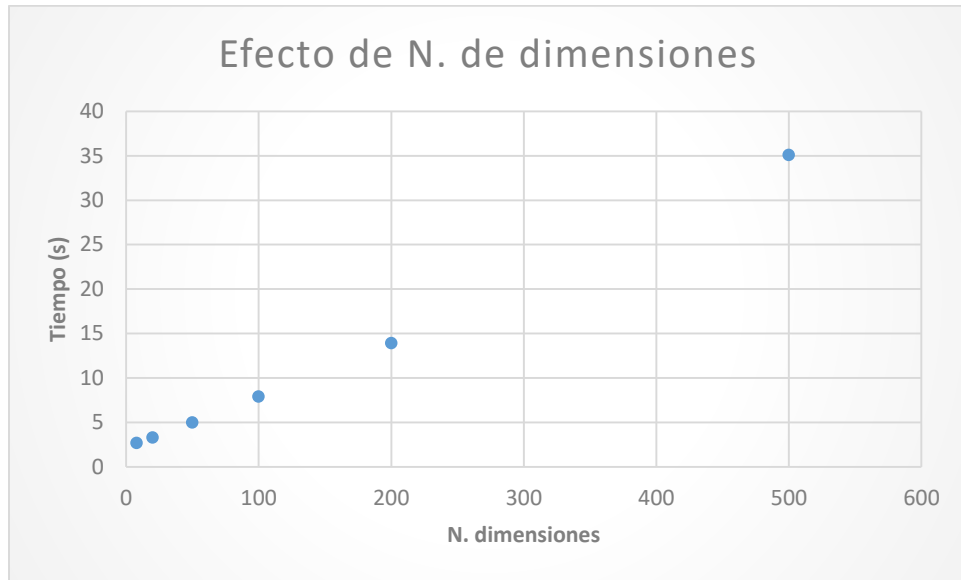


Figura 3. Efecto de la duración de la caminata en el tiempo de ejecución

Tanto en la figura 2 como en la figura 3 se puede apreciar que el tiempo aumenta de manera proporcional a la duración de la caminata (Número de pasos) y al número de dimensiones respectivamente. Sin embargo, se observa que al modificar el número de dimensiones el tiempo de ejecución tiene un aumento mayor que cuando se modifica el número de pasos.

Conclusiones

El lenguaje R como herramienta de simulación y estadística es bastante confiable para simular fenómenos reales y tener una idea de los posibles resultados en la vida real y con un ahorro de tiempo considerable. En cuanto al experimento podemos concluir que entre mayor sea el número de dimensiones que la partícula se pueda mover, menor será la probabilidad que pueda volver al origen. Así mismo, entre mayor sea el número de dimensiones los tiempos de ejecución al haber más caminos posibles se ven incrementados de manera considerable mientras que al modificar la duración de la caminata los gradientes en el tiempo no son tan marcados.

Bibliografía

Nube de datos, 14/08/17, <http://nubededatos.blogspot.mx/2014/04/medir-el-tiempo-de-ejecucion-de.html>