

Tarea 1 Movimiento Browniano

Citlali Maryuri Olvera Toscano

Simulación de Sistemas

15 de agosto de 2017

Introducción

Movimiento Browniano refiere a una partícula cambiando su posición uniformemente al azar. Los movimientos pueden ser de muchos tipos distintos, pero en esta práctica nos limitamos a un caso sencillo donde la partícula mueve en pasos discretos, es decir, cada paso mide lo mismo, y las únicas posibles direcciones de movimiento son las direcciones paralelas a los ejes cardinales del sistema de coordenadas en el cual se realiza el movimiento. Vamos a utilizar pasos unitarios (es decir, el paso mide uno), teniendo como la posición inicial de la partícula el origen.

En esta tarea se nos pide examinar los efectos de la dimensión en el número de veces que la caminata regresa al origen durante una caminata del movimiento Browniano además de verificar que el número de pasos de la caminata o el número de repeticiones del experimento no estén causando un efecto significativo.

Tarea

La siguiente tarea se realizó en una máquina con las siguientes especificaciones. Procesador Intel(R)Core(TM) i5-6200U CPU 2.30 GHz 2.40 GHz con 8GB en memoria RAM y sistema operativo Windows 10 Home.

Para la primera parte de la tarea se realizó una pequeña modificación al código proporcionado por la profesora en la práctica 1 eliminando la parte del cálculo de la distancia y en lugar de eso en cada paso de la caminata verificar que cada elemento en la posición sea igual a cero.

```
auxiliar <- 0
for(i in 1:dimension){
  if(pos[i]==0){
    auxiliar <- auxiliar +1
  }
}
```

```

}
if(auxiliar==dimension){
    numregreso <- numregreso + 1
}

```

Ahora bien se pide verificar que el número de repeticiones de la caminata no este causando un efecto significativo para ello se realizó el experimento cuatro veces modificando el valor de las repeticiones con los valores de 100, 250, 400 y 550 en las ocho dimensiones. Los resultados obtenidos se presentan en las siguientes gráficas.

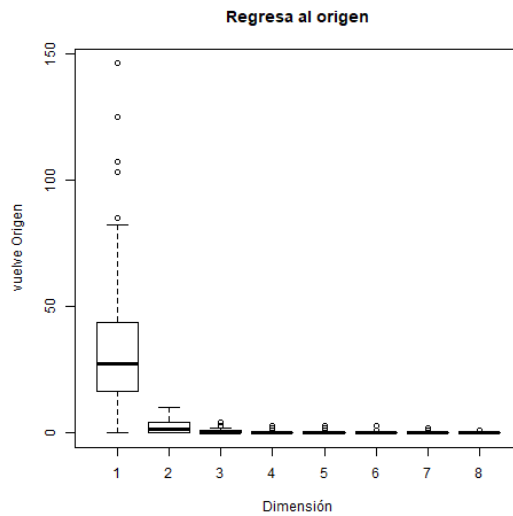


Figura 1: 100 repeticiones

La caja de bigotes de la figura 1 nos muestra los resultados de cuatro iteraciones donde el experimento se repitió 100 veces. Como es de esperarse hay mayor regreso al origen cuando se considera una dimensión, los valores de estos datos se encuentran en su mayoría entre 12 y 45. Para el caso de dos dimensiones observamos que las veces que se regresa al origen no sobrepasa el valor de 15, en cambio para dimensiones superiores son despreciables estos valores. Las figuras 2, 3 y 4 muestran los resultados del experimento donde el número de repeticiones es de 250, 400 y 550 respectivamente. En general los resultados obtenidos son similares a los de la imagen 1 con lo cual se llega a la conclusión de que a pesar que el número de repeticiones vaya en aumento para dimensiones superiores a tres la cantidad de veces que regresa al origen es nula.

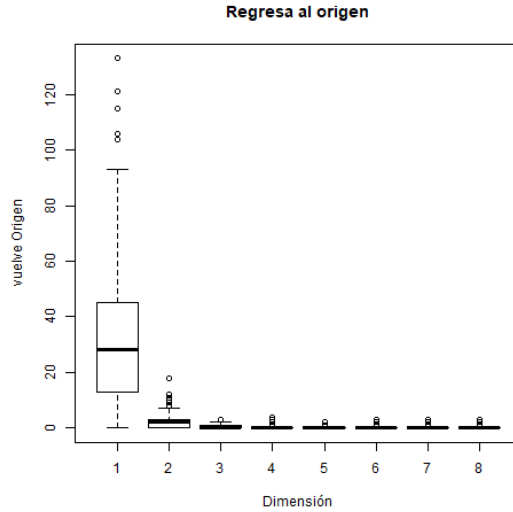


Figura 2: 250 repeticiones

Reto 1

Para este primer reto se desea estudiar de forma sistemática y automatizada el tiempo de ejecución de una caminata en términos del largo de la caminata y la dimensión. Para este reto se considera una caminata simple es decir, sin calcular distancia ni las veces que se regresa al origen. Este archivo se puede localizar con el nombre de *t1caminataEjecu.R*.

Para este reto se consideran cuatro replicas para cada una de las cinco dimensiones variando la cantidad de pasos en 1000, 2000 y 3000, además como tiempo de ejecución final se toma el promedio. Los resultados se muestran graficamente a continuación.

Las figuras 5, 6 y 7 nos muestran la dimensión versus el tiempo de ejecución para 1000, 2000 y 3000 pasos respectivamente.

En la figura 5 podemos apreciar que el mayor tiempo de ejecución se presenta cuando la dimensión es 2 y los menores tiempos los toman las dimensiones 1 y 4. De manera sorpresiva en la figura 6 se presentan cambios radicales cuando aumenta la cantidad de pasos a 2000 quedando como único valor distinto de cero para la dimensión 5. Finalmente la figura 7 que considera 3000 pasos presenta el tiempo de ejecución alto nuevamente para el caso de la dimensión 2 y el resto de las dimensiones tomando un tiempo de ejecución de cero.

Si bien se esperaría que mientras vaya en aumento los pasos y la dimensión el tiempo de ejecución sea mayor; sin embargo mis gráficas no proporcionan la

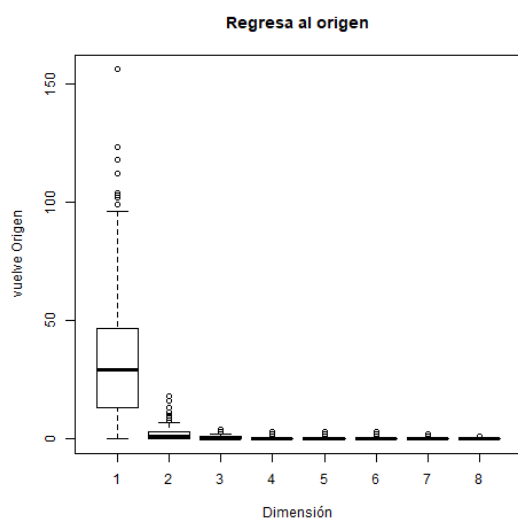


Figura 3: 400 repeticiones

información necesaria.

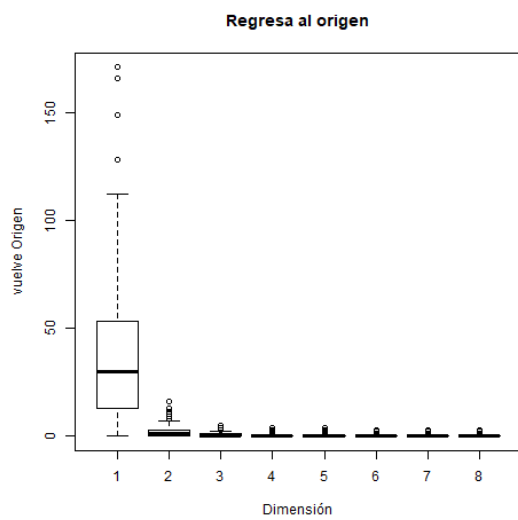


Figura 4: 550 repeticiones

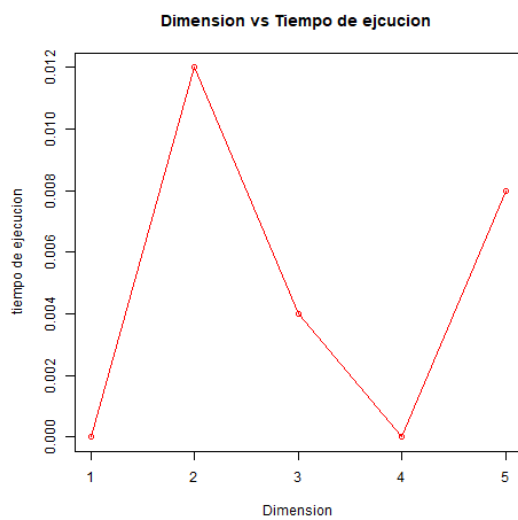


Figura 5: 1000 pasos

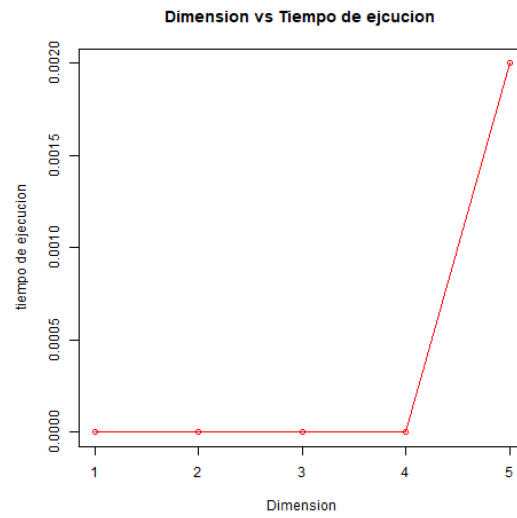


Figura 6: 2000 pasos

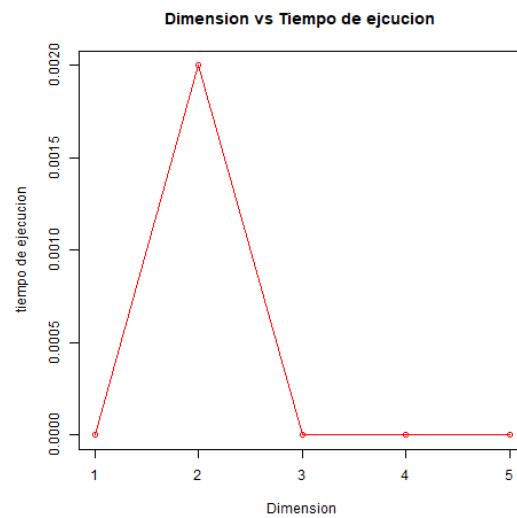


Figura 7: 3000 pasos