

# Simulación del movimiento Browniano y examinación de los efectos de las dimensiones en los tiempos de regreso al origen de una partícula

Isaac Estrada García

23 de septiembre de 2020

## 1. Introducción

El movimiento Browniano es un modelo matemático de una partícula que describe la "danza" aleatoria de las partículas que se debe[1] a la agitación molecular en la que se hayan inmersas.

En este trabajo los objetivos principales son modelar sistemáticamente el movimiento Browniano de una partícula de una a ocho dimensiones del espacio, así como también examinar el tiempo de regreso al origen de la partícula analizando su caminata pseudoaleatoria.

## 2. Hipótesis

Es posible que la probabilidad sea nula conforme las dimensiones vayan aumentando y de la misma manera los regresos al origen.

## 3. Objetivos

Simular el movimiento Browniano[2] de una partícula examinando los efectos de la dimensión en el tiempo de regreso al origen para dimensiones de 1 a 8 en incrementos lineales de uno, variando el número de pasos de la caminata como potencias de dos, con exponentes de 5 a 10 en incrementos lineales de uno, con 50 repeticiones del experimento para cada combinación y graficar los resultados en una sola figura con diagramas de caja-bigote.

## 4. Simulación y Resultados

La simulación del movimiento Browniano se realiza con lenguaje de programación Python. La codificación se encuentra en el repositorio de "simulacion" da como resultado una grafica caja-bijote que describe los pasos que toma

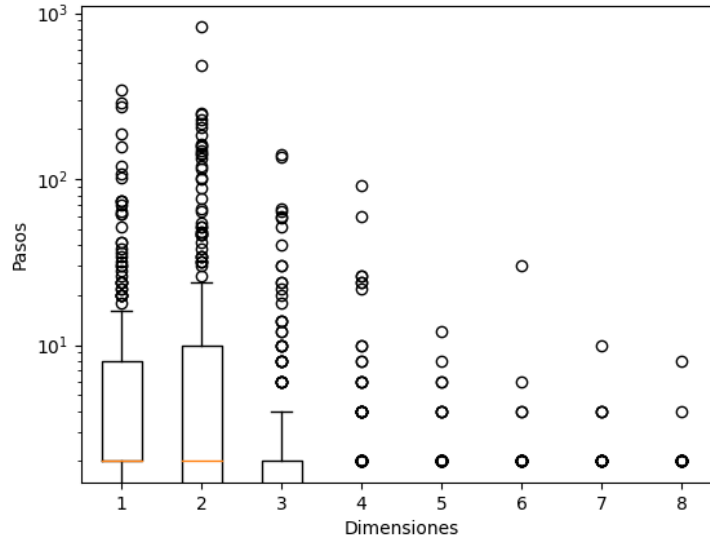


Figura 1: Regresos al origen de una partícula simulado sistemáticamente por el modelo movimiento Browniano.

la partícula al llegar al origen partiendo de el, se realizan 50 experimentos para 6 distintas caminatas y en 8 dimensiones, posterior se calcula el tiempo medido en pasos de regreso al origen.

En la figura 1 se muestran los resultados obtenidos por la simulación, donde se puede observar una tendencia decreciente de regresos al origen conforme aumentan las dimensiones.

## 5. Conclusión

Mientras más dimensiones existan en el movimiento pseudoalatorio de una partícula, menor son las veces que pasa por su origen.

## Referencias

- [1] Enrique Puga Cital. Difusión efectiva en sistemas de materia activa diluida, June 2017.
- [2] Elisa Schaeffer. Práctica 1: Movimiento Browniano, September 2020. URL <https://elisa.dyndns-web.com/teaching/comp/par/p1.html>.