

Interacciones entre partículas

Oscar Quiñonez

18 de noviembre de 2020

1. Objetivo

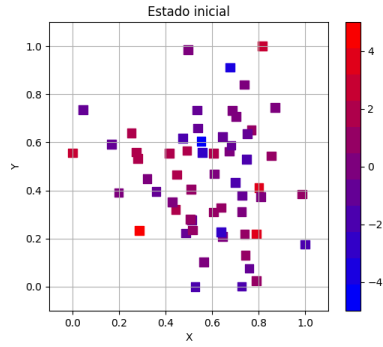
En el presente trabajo se realiza la simulación de un conjunto de partículas que interactúan entre ellos a través de las fuerzas de atracción y repulsión que ejercen sobre ellas las cargas pertenecientes a cada partícula. Así también se simula el efecto de la gravedad y las masas para conocer la manera en que se distribuye la velocidad de estas partículas.

2. Metodología

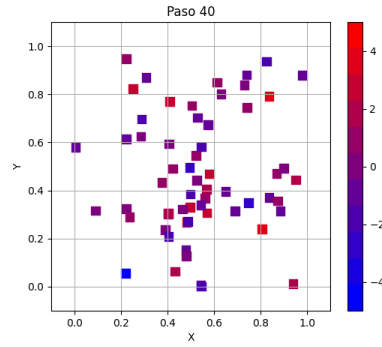
Para llevar a cabo la simulación, fue necesario el uso del programa Python 3.7, donde se colocaron 60 partículas a las que se les atribuyó una carga eléctrica aleatoria con valores entre -1 y 1, si dos partículas tenían la misma carga se ejercía una repulsión, y si había una carga diferente se presentaba una atracción [1]. Del mismo modo se atribuyó una masa aleatoria a las partículas para representar la forma en la que la gravedad las afectaba, todo esto en un periodo de 200 pasos; se usó como código base [2] el anteriormente proporcionado en clase.

3. Resultados y Discusión

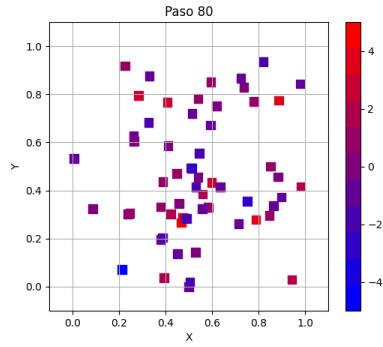
Al término de la ejecución del código se obtuvieron 2 tipos de gráficas: de dispersión, en el que se observan las posiciones de las partículas y el movimiento que realizan debido a las fuerzas de atracción y repulsión que existen entre ellas (ver figura 1) ; y un grupo de histogramas que representan la manera en la que se distribuyen las velocidades con respecto al valor de las cargas que poseen las partículas, se puede apreciar que en el rango de -0.80 a -0.65 la distribución fue nula y entre -0.20 y 0 se obtuvo la mayor parte de esta (ver figura 2). Así también se observan en las gráficas la distribución de las masas (ver figura 3) donde la mayoría de las partículas poseen un valor entre -0.6 y 1.1; además de los promedios de las velocidades (ver figura 4) donde se puede ver que el rango más destacado se encuentra entre 0.91 y 1.



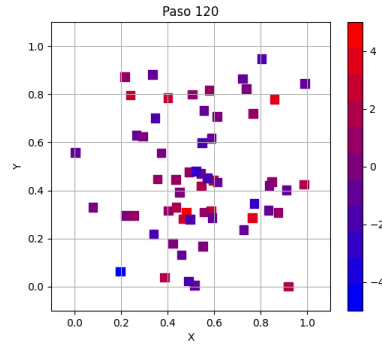
(a) Paso 0



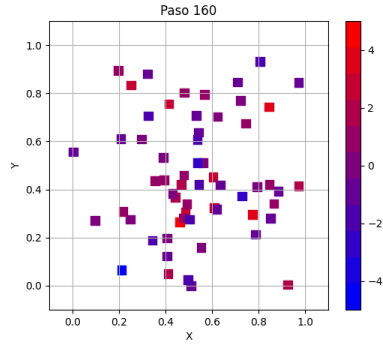
(b) Paso 40



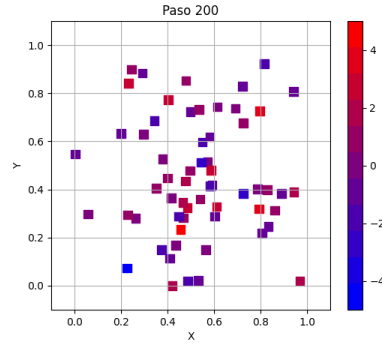
(c) Paso 80



(d) Paso 120



(e) Paso 160



(f) Paso 200

Figura 1: Posiciones de las partículas en incrementos lineales de 40 hasta llegar a 200.

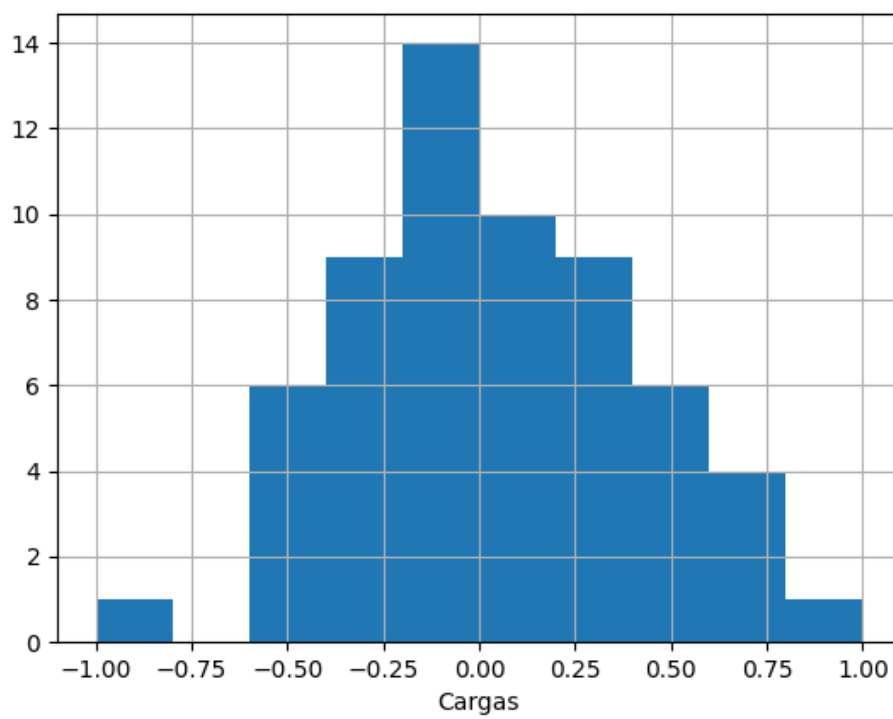


Figura 2: Distribución de las cargas

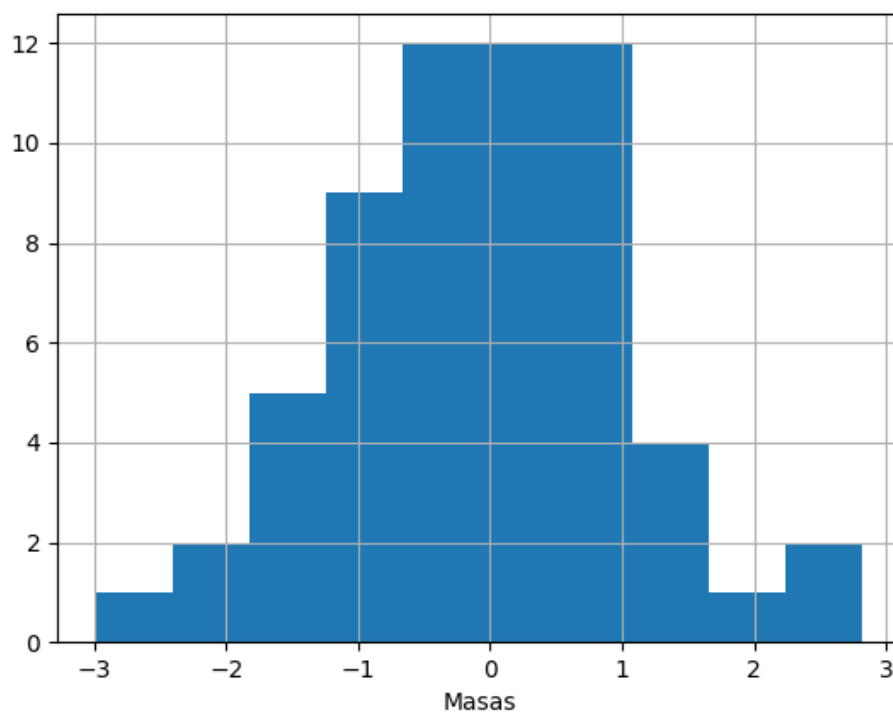


Figura 3: Distribución de las masas

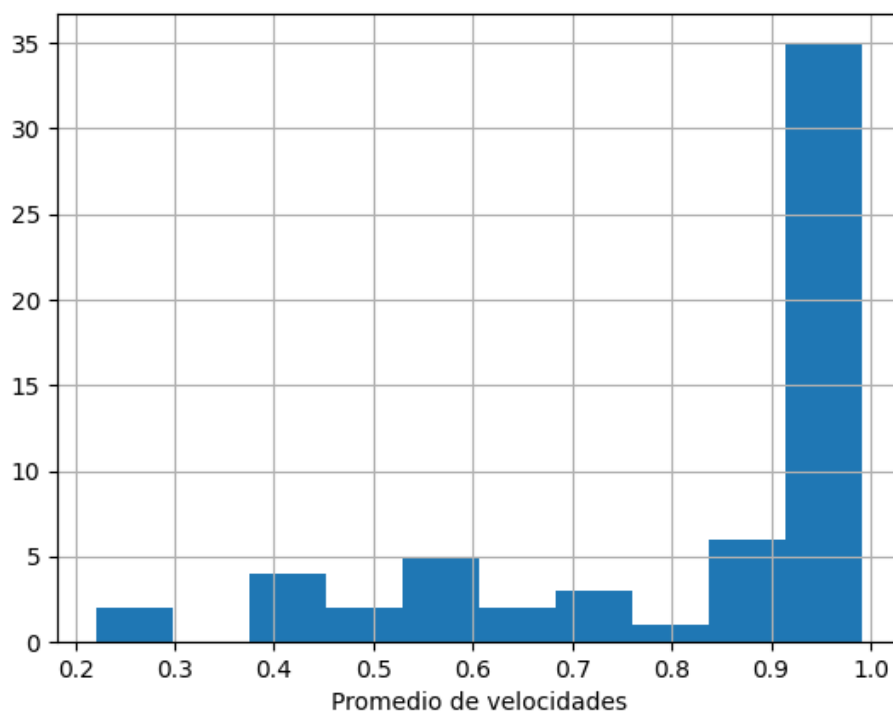


Figura 4: Distribución de velocidades

4. Conclusión

Se pudo observar como el comportamiento de las partículas se ve afectado de acuerdo a los parámetros que le agregamos en la simulación, las masas de las partículas estaban distribuidas de manera similar entre cargas positivas y negativas, mientras que en el promedio de las velocidades si se veía una distribución muy marcada entre los valores mas altos con respecto a los mas bajos, por su parte las cargas estaban distribuidas de manera equitativa, 30 con valores negativos y 30 con valores positivos. En el apartado correspondiente [3] se encontrará con una imagen en formato GIF de la gráfica de dispersión para los 200 pasos simulados.

Referencias

- [1] E. Schaffer. Interacciones entre partículas, 2020. URL <https://elisa.dyndns-web.com/teaching/comp/par/p9.html>.
- [2] E. Schaffer. Interacciones entre partículas, 2020. URL <https://github.com/satuelisa/Simulation/blob/master/Particles/interaction.py>.
- [3] O. Quiñonez. tareaocho, November 2020. URL <https://github.com/OscarNANO/OscarNANO/tree/master/tareanueve>.