

Interacciones entre Partículas

Clara Téllez

1 de abril de 2020

1. Objetivo

La práctica consiste en simular las interacciones de las partículas teniendo en cuenta su carga, masa y las fuerzas de atracción, repulsión y gravedad para analizar la distribución de la velocidad de dichas partículas [1].

2. Metodología

Para realizar la simulación y elaborar las respectivas gráficas se usó R en su versión 3.6.2.

Se realizó una rutina para un total de cincuenta partículas, cada una con una carga aleatoria entre -1 y 1 y una masa igualmente aleatoria entre 1 y 100 en un total de cincuenta pasos. Las cargas del mismo signo generan fuerzas de repulsión y las cargas de signo contrario producen fuerzas de atracción. Adicionalmente se presenta la gravedad, que ejercerá una fuerza que será mayor a medida que aumenta la masa.

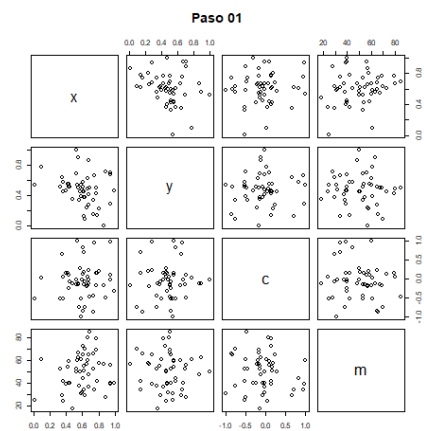
Se construyeron histogramas para observar el desplazamiento de las partículas en cada paso de la ejecución y la cantidad de partículas que realizan el movimiento. Adicionalmente, se elaboró una matriz de dispersión para observar el comportamiento de las partículas de acuerdo a las distintas variables tenidas en cuenta.

3. Resultados y Discusión

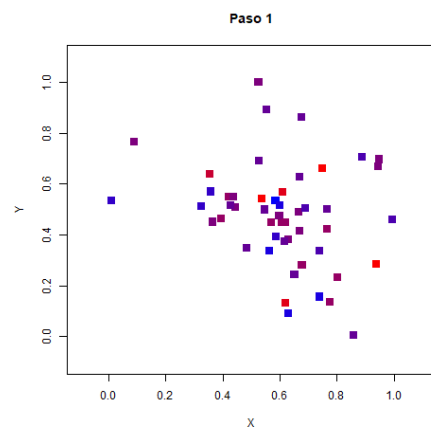
En la figura 1 se observa el primer paso de las partículas, se presenta la matriz de dispersión (a), la posición de las partículas (b), el histograma con respecto al eje x (c) y el histograma con respecto al eje y (d).

En la matriz de dispersión se puede ver que para todas las correlaciones de las variables (posición en x (x), posición en y (y), carga (c) y masa (m)) las partículas se encuentran dispersas.

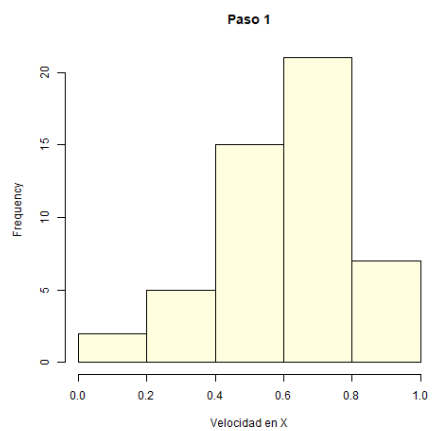
En la figura 2 se observan los mismos gráficos, pero esta vez en el paso 25 que corresponde a la mitad de la simulación. En los histogramas (c y d) se puede apreciar que hacia las coordenadas $x = 0,6$ y $y = 0,4$ la velocidad de las



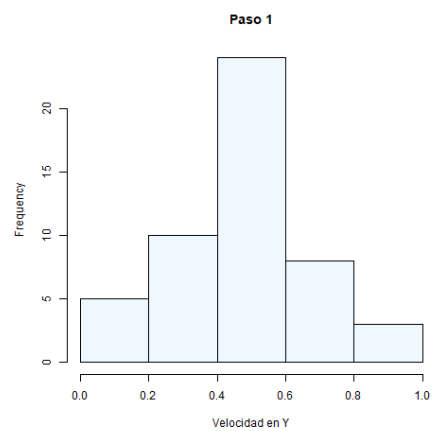
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 1: Paso 1

partículas aumenta. En la matriz de dispersión (a) y en el gráfico de posición (b) se puede observar que las partículas que tienen una carga cercana a 0 y una masa de tamaño mediano tienen movimientos muy lentos.

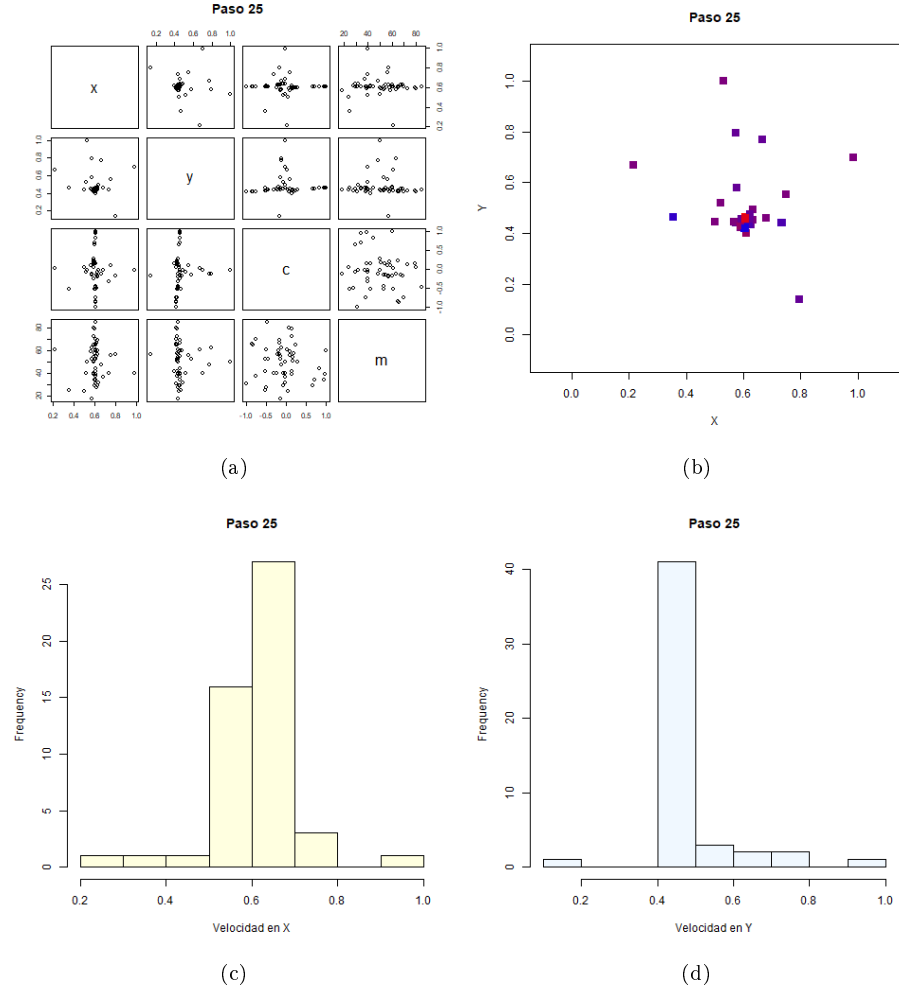
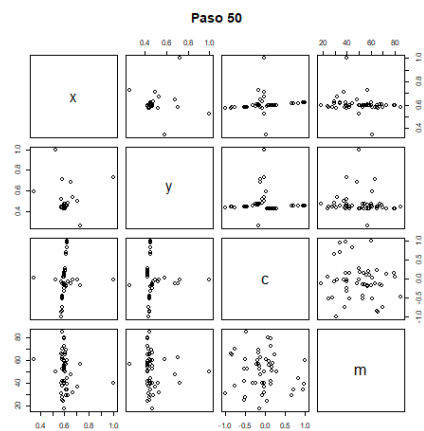
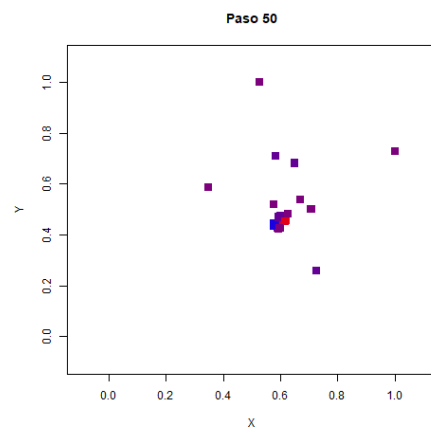


Figura 2: Paso 25

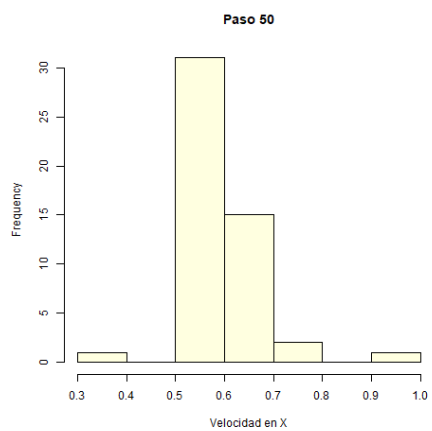
Finalmente, en la figura 3 se observa lo que sucede al final de la simulación, en el paso 50. En estas gráficas se puede observar que las partículas siguen la misma tendencia que mostraban en el paso 25, es decir, que las partículas tienden a tener menos desplazamientos o a mantenerse inmóviles.



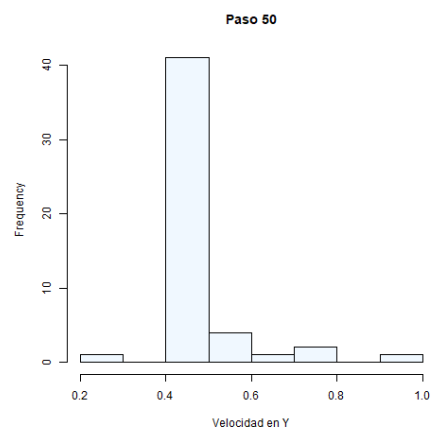
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 3: Paso 50

4. Conclusiones

La simulación realizada permite concluir que al adicionar la masa y la fuerza de gravedad, éstas impactan en la velocidad de movimiento de las partículas, tendiendo a una reducción, probablemente derivada de las múltiples fuerzas presentes de las partículas que al acercarse se van anulando y van impidiendo el movimiento de las mismas.

Referencias

- [1] E. Schaeffer. *Práctica 9: Interacciones entre Partículas*. Mar. de 2020. URL: <https://elisa.dyndns-web.com/teaching/comp/par/p9.html>.