

Modelo con tolerancias variables e influencia de los medios para la formación de la opinión en una sociedad

Por Mario Alberto Cañas Duarte

Tutora: PhD. Gloria Buendía



Latin American alliance for
Capacity building in Advanced physics
LA-CoNGA physics



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea





Las interacciones humanas y su comportamiento son un fenómeno excesivamente complejo.

Una y otra vez se ha probado que los comportamientos de las sociedades humanas no son ni completamente racionales ni completamente aleatorios.

Sin embargo, el estudio de estas interacciones ha evolucionado con el tiempo y, aplicando métodos matemáticos inspirados en fenómenos físicos en su contexto, se entra al campo de la sociofísica.



Pierre-Simon Laplace. Fuente: Wikipedia



Introducción

Existen una multitud de fenómenos que se han intentado modelar en el campo de la sociofísica:

- Comportamiento de redes de investigadores (publicaciones en conjunto)
- Comportamiento de poblaciones en épocas de elecciones
- Comportamiento de la sociedad frente a productos específicos
- **Comportamiento de la sociedad frente a la formulación de una opinión cualquiera**



Fuente: UnionProfesional

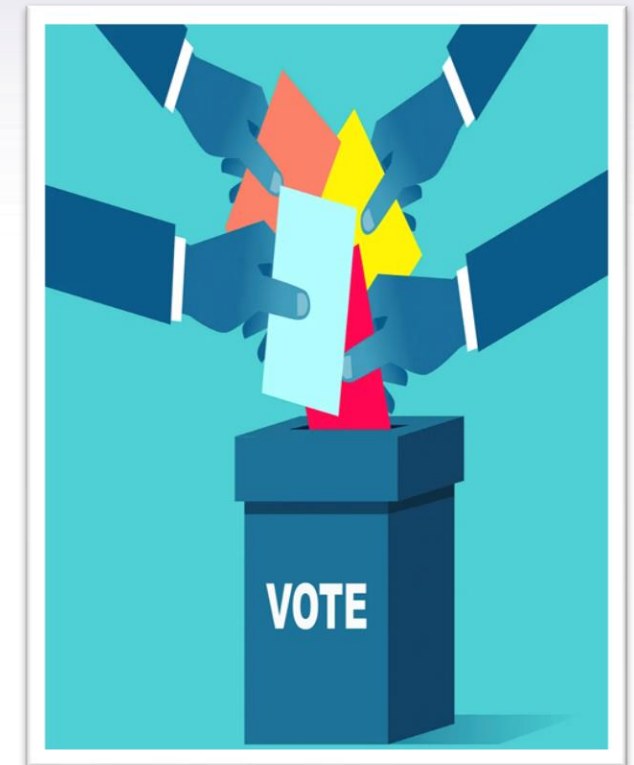


Introducción

Los modelos de formación de opiniones en la sociedad, esencialmente, buscan determinar cómo evoluciona la opinión de N individuos con respecto a un tópico.

Esto se entiende, de la manera más básica, como una variable aleatoria entre los límites 0 y 1. En el modelo clásico y más estudiado, estas significan opiniones contrarias; se habla de un modelo de formación de opinión discreto.

Este tipo de modelos es muy conocido por ser aplicado a elecciones entre dos candidatos, aunque puede generalizarse para un mayor número de “opiniones”.



Fuente: The Astana Times



Por otra parte, existen los modelos de opinión continuos, que son más recientes y se aplican a más ámbitos (como, por ejemplo, la percepción de calidad de una película o serie).

En estos modelos la opinión se representa de manera continua en un intervalo $[0, 1]$, en donde ambos límites representan un extremismo en la opinión, mientras que el valor intermedio puede considerarse moderado o neutral.



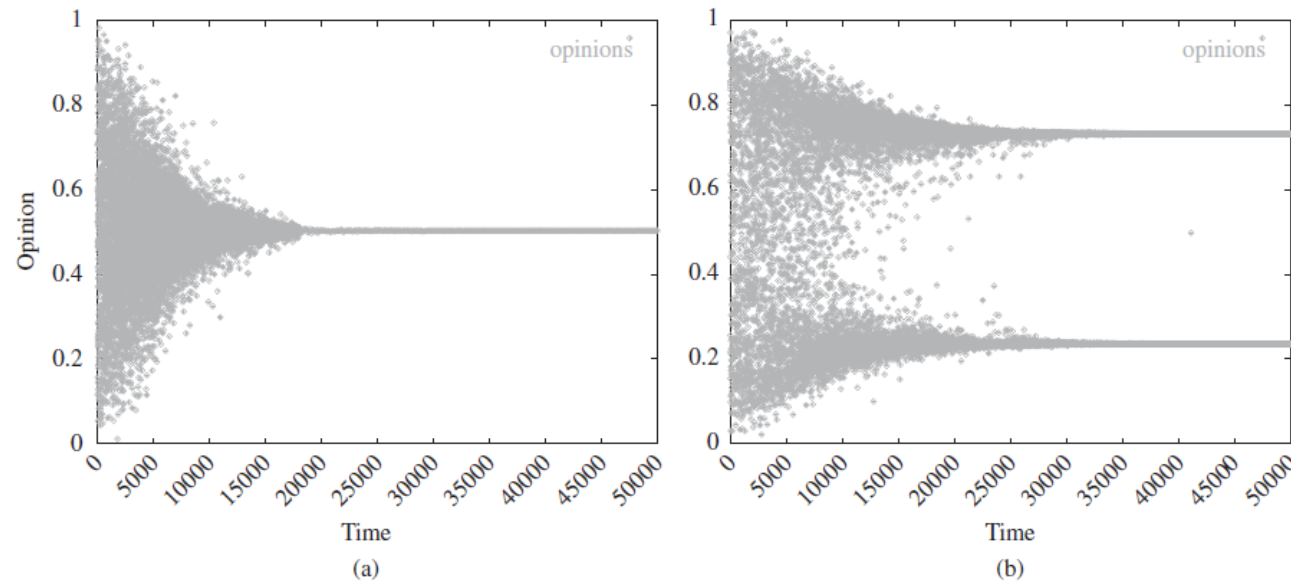
Fuente: FlowingData



Modelos base

Los dos modelos clásicos de formación de opinión para el caso continuo surgieron en los años 2000:

- 1) Deffuant et al. (2000): introduce el concepto de límites de confianza y el parámetro de convergencia. Basado en el fenómeno de dispersión en gases debido a las colisiones.
- 2) Hegselmann y Krause (2002): cada individuo puede interactuar simultáneamente con todos los demás dentro de su límite de confianza.





Fuente: Deffuant et al. (2000)



Parámetros de los modelos

Cada uno de los modelos trabaja con diferentes parámetros y asunciones:

o_i  Opinión de un individuo i (usualmente en un instante de tiempo)

ε_i  Tolerancia de un individuo i ; rango de opiniones que puede considerar. Ambos modelos trabajan con este parámetro fijo para toda la población.

μ  Parámetro de convergencia del modelo. HK lo fija en 0,5.


$$o_i(t+1) = o_i(t) + \mu[o_j(t) - o_i(t)]$$
$$o_j(t+1) = o_j(t) + \mu[o_i(t) - o_j(t)]$$


Ejemplo: Modelo de Deffuant et al. Fuente: Deffuant et al. (2000)



Parámetros de los modelos

Cada uno de los modelos trabaja con diferentes parámetros y asunciones:

o_i  Opinión de un individuo i (usualmente en un instante de tiempo)

ε_i  Tolerancia de un individuo i ; rango de opiniones que puede considerar. Ambos modelos trabajan con este parámetro fijo para toda la población.

μ  Parámetro de convergencia del modelo. HK lo fija en 0,5.


$$o_i(t+1) = o_i(t) + \mu[o_j(t) - o_i(t)]$$
$$o_j(t+1) = o_j(t) + \mu[o_i(t) - o_j(t)]$$


Ejemplo: Modelo de Deffuant et al. Fuente: Deffuant et al. (2000)




Parámetros de los modelos

Adicionalmente, Pineda y Buendía (2015) introdujeron dos parámetros dentro del modelo para tener en cuenta el efecto de los medios masivos de comunicación (propaganda):

S  Opinión impulsada por el medio masivo de comunicación (permanece constante y se considera extremista en 1)

m  Probabilidad de que un individuo sea confrontado por los medios masivos de comunicación

ε  Rango de confianza de los individuos. En este modelo, se puede considerar continuamente variable, o separado en sectores de la población.

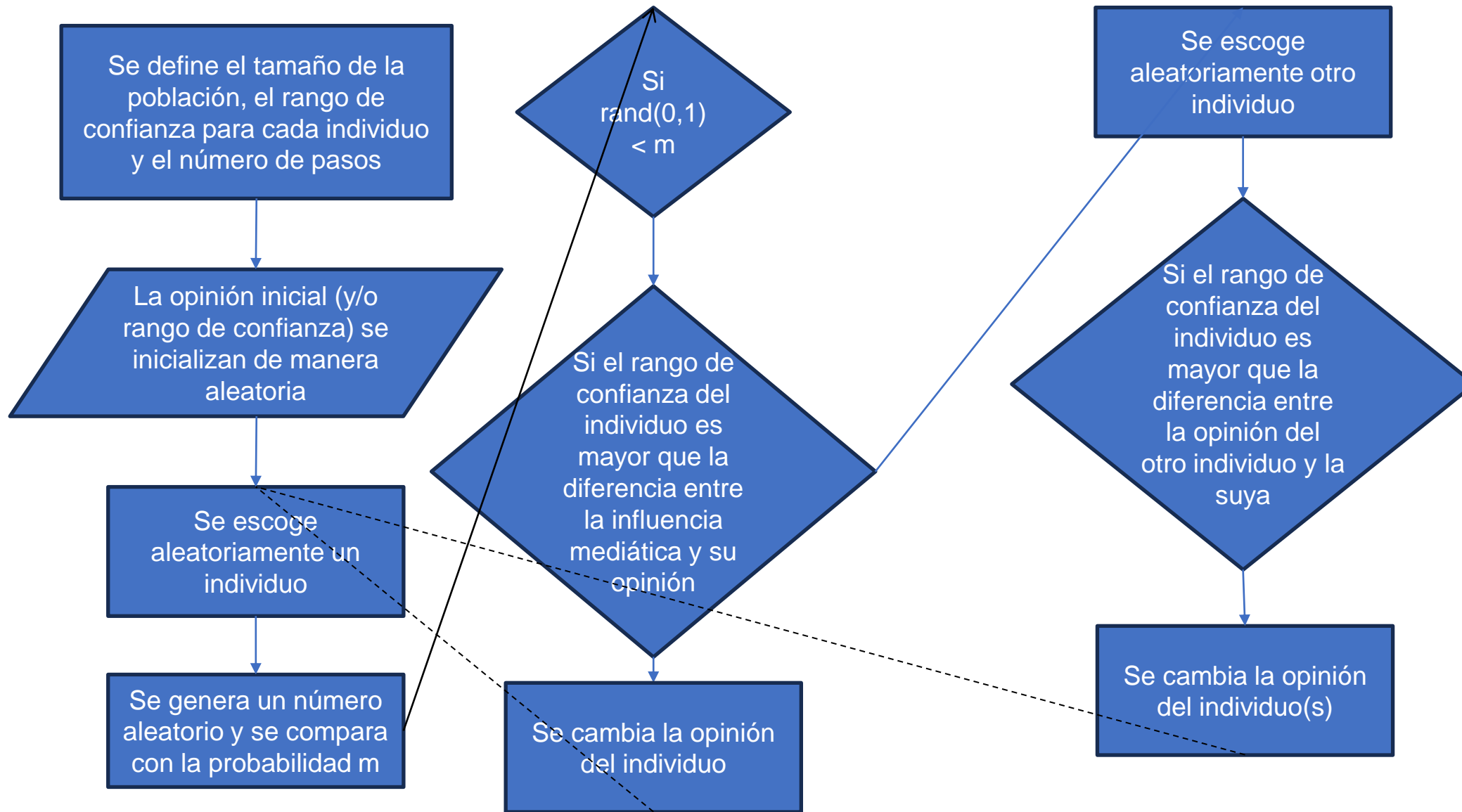


Objetivos

- 1 → Desarrollar cierta intuición de cómo modelar sistemas complejos en términos de unas pocas variables sencillas
- 2 → Describir las reglas que definen la interacción
- 3 → Describir los parámetros de interés en el modelo



Diagrama de flujo general



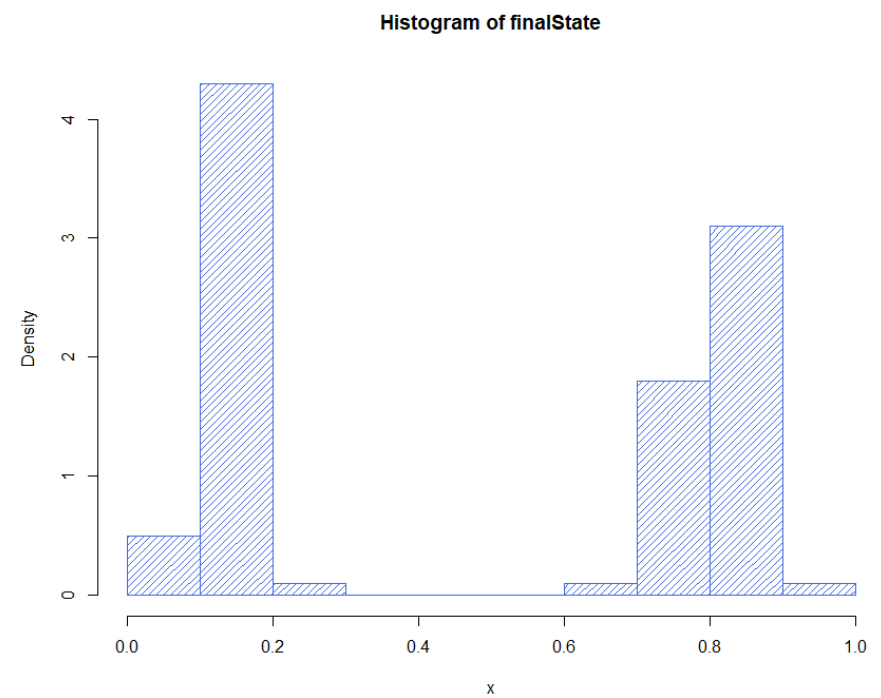
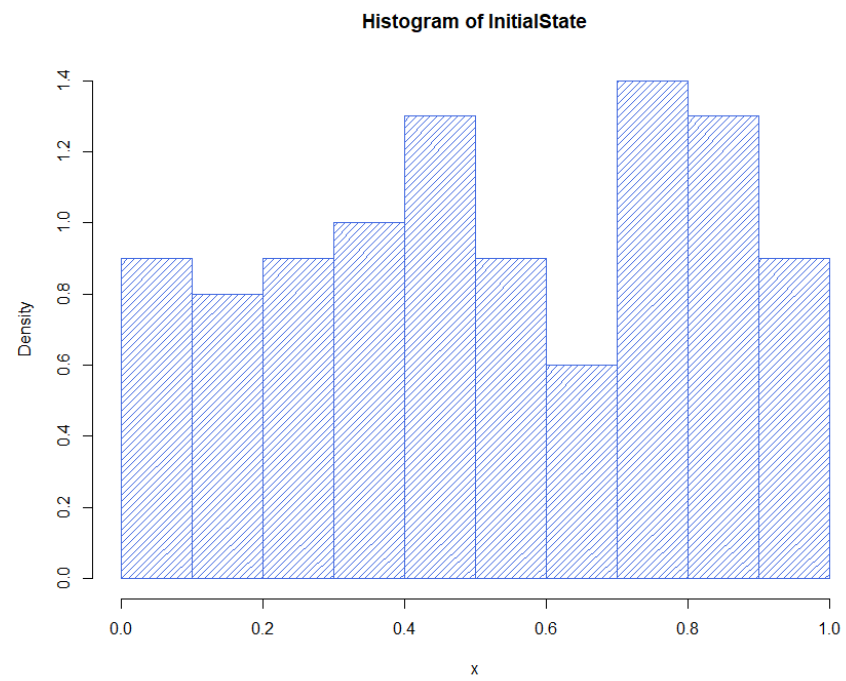


Resultados

$$\varepsilon = 0.4$$

$$N = 100$$

$$time = 500$$





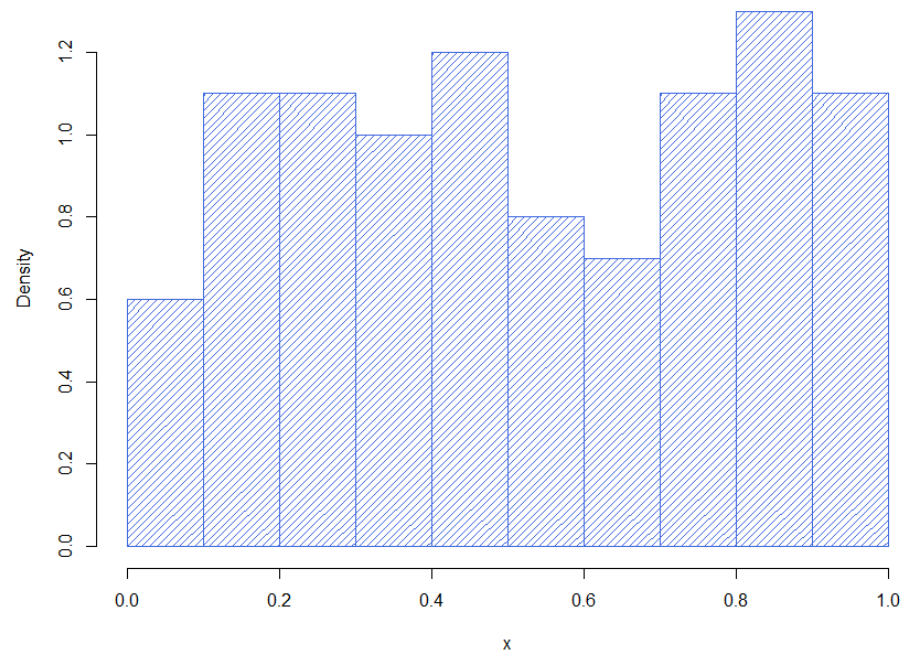
Resultados

$$\varepsilon = 0.4$$

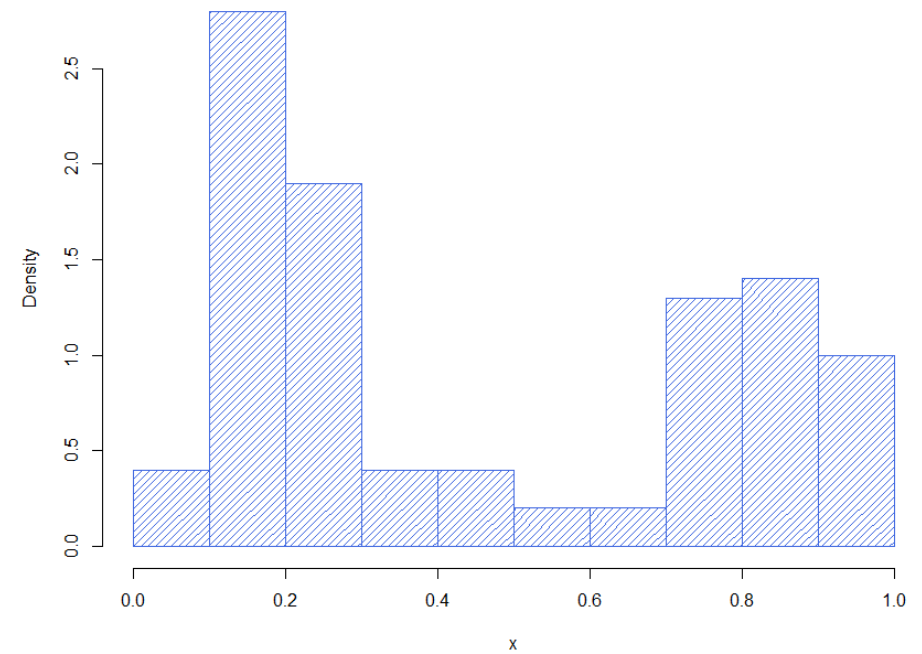
$$N = 100$$

$$time = 1000$$

Histogram of InitialState



Histogram of finalState





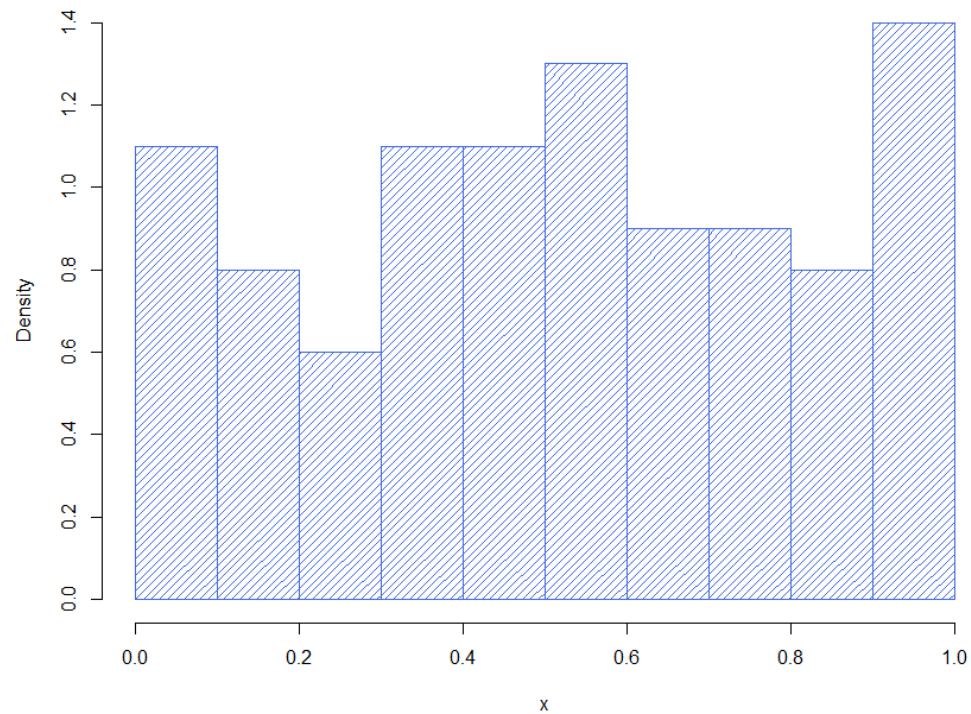
Resultados

$$\varepsilon = 0.1$$

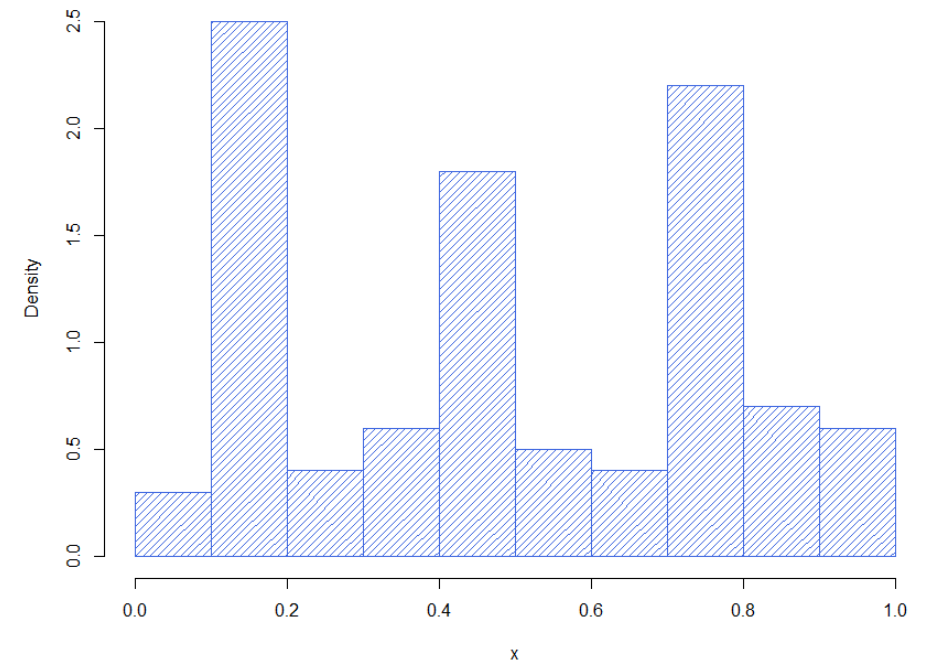
$$N = 100$$

$$time = 500$$

Histogram of InitialState



Histogram of finalState



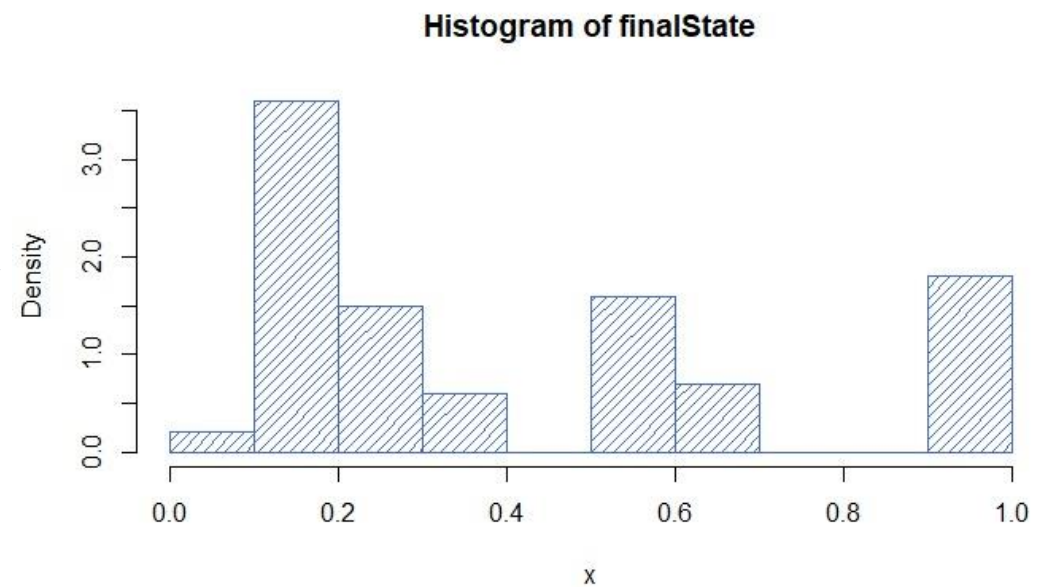
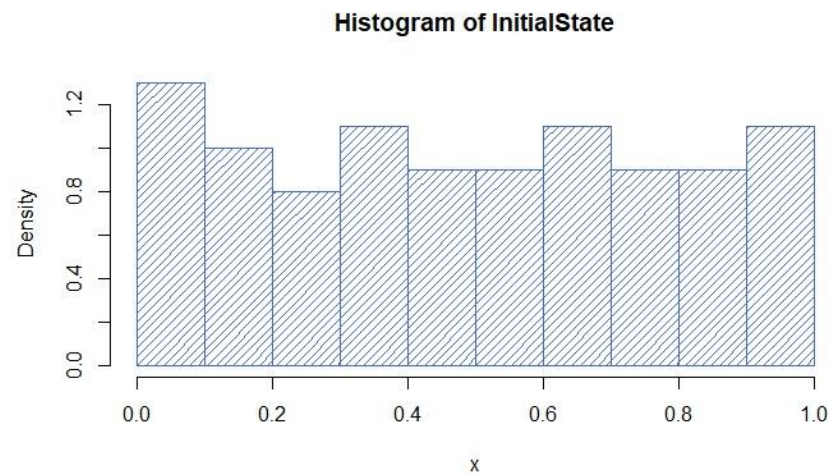


Resultados

$$\varepsilon = 0.1$$

$$N = 100$$

$$time = 1000$$



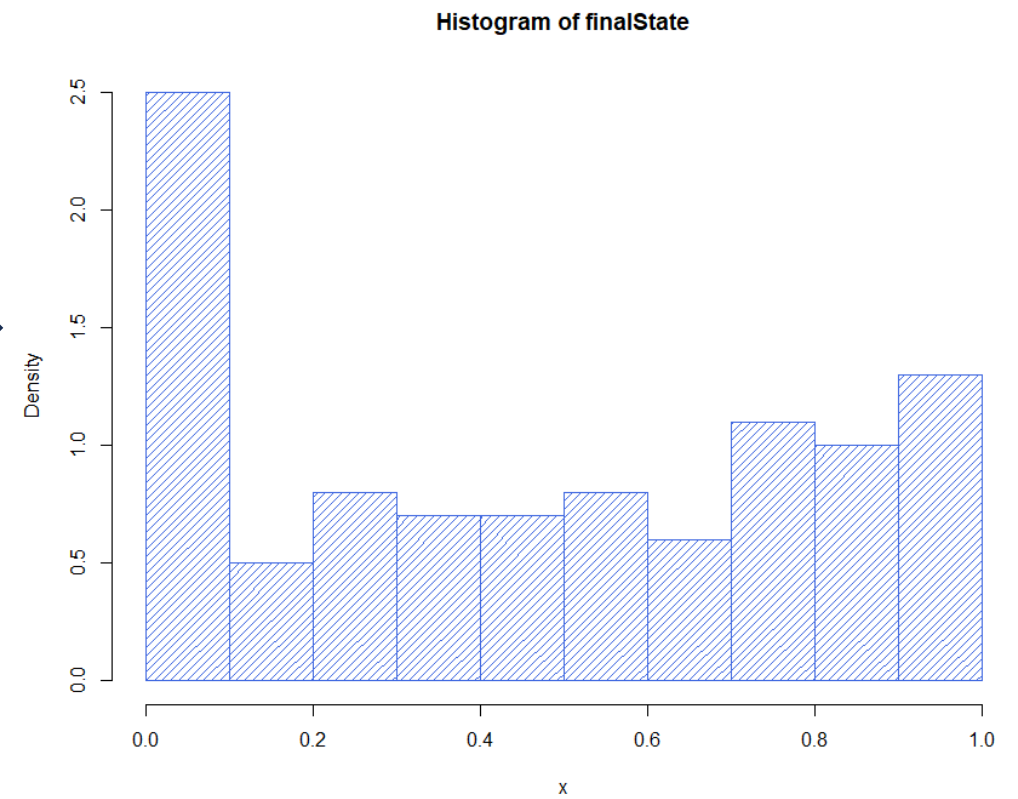
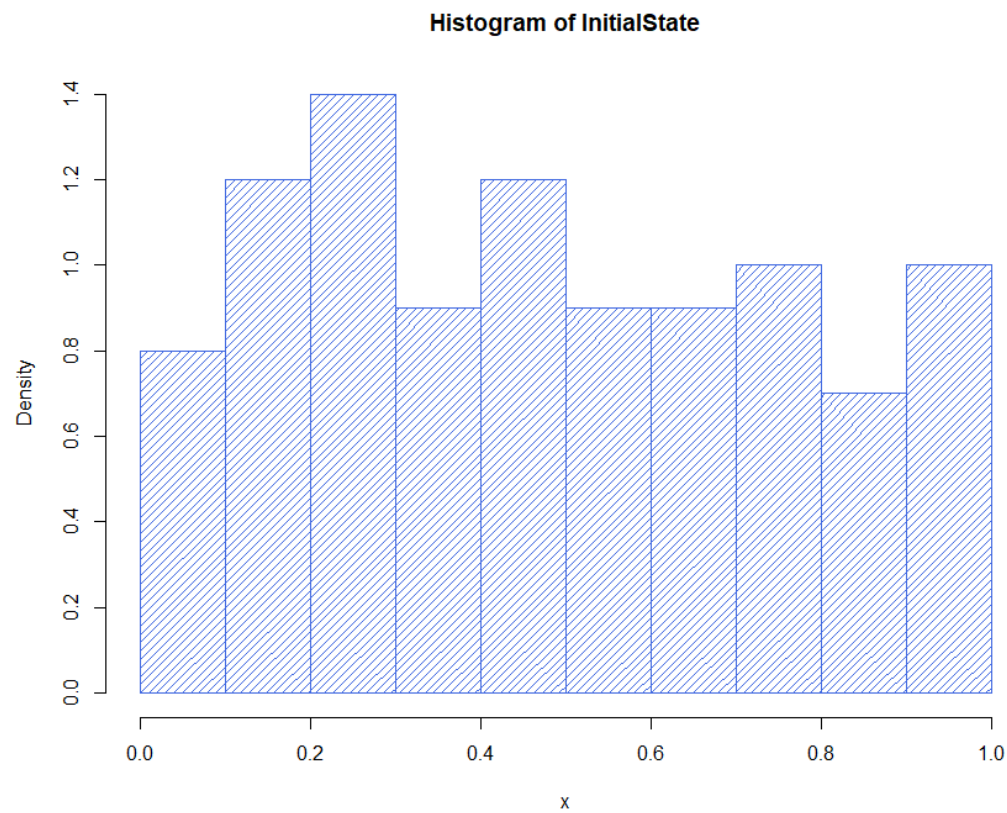


Resultados

$$\varepsilon_i = rand[0,0.5]$$

$$N = 100$$

$$time = 500$$





Resultados

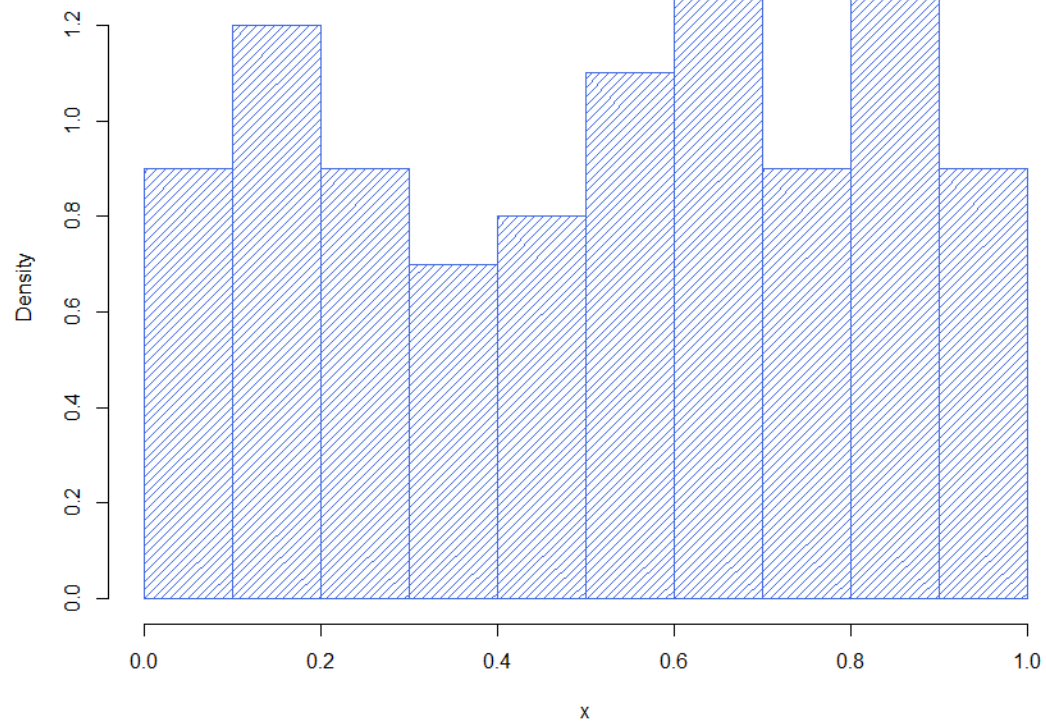
$$\varepsilon = 0.4$$

$$N = 100$$

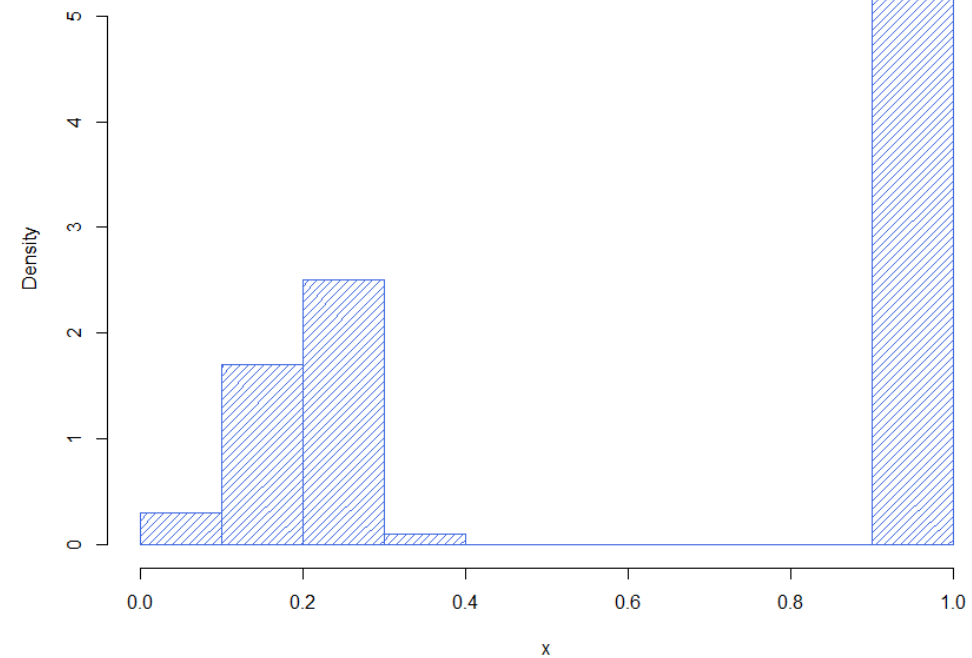
$$m = 0.2$$

$$time = 100$$

Histogram of InitialState



Histogram of finalState





Resultados

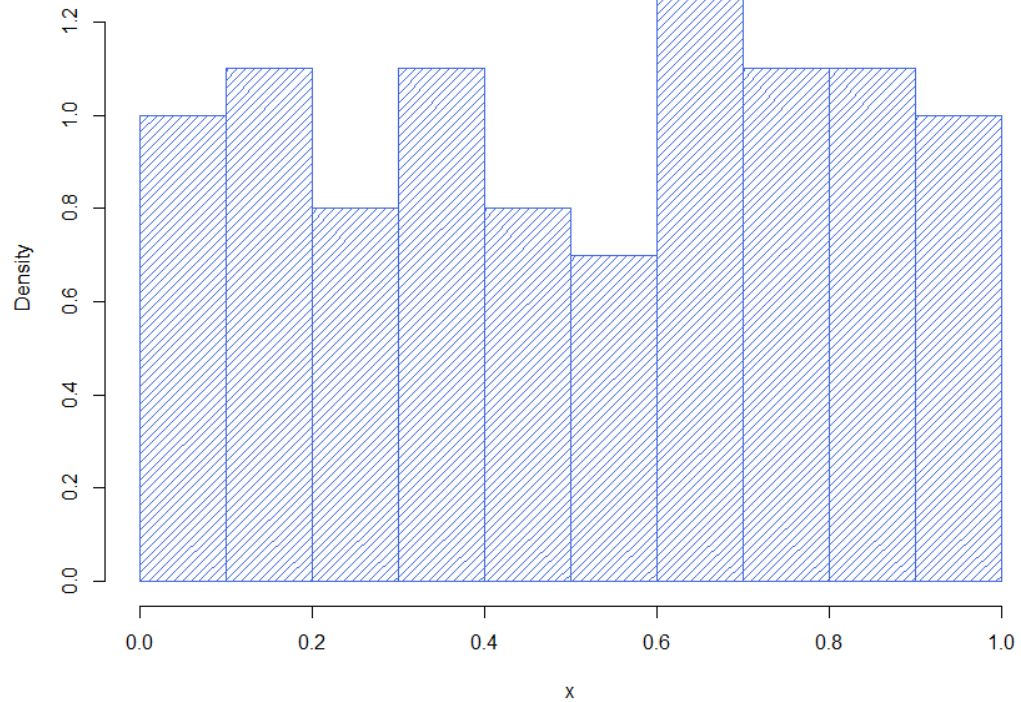
$$\varepsilon = 0.4$$

$$N = 100$$

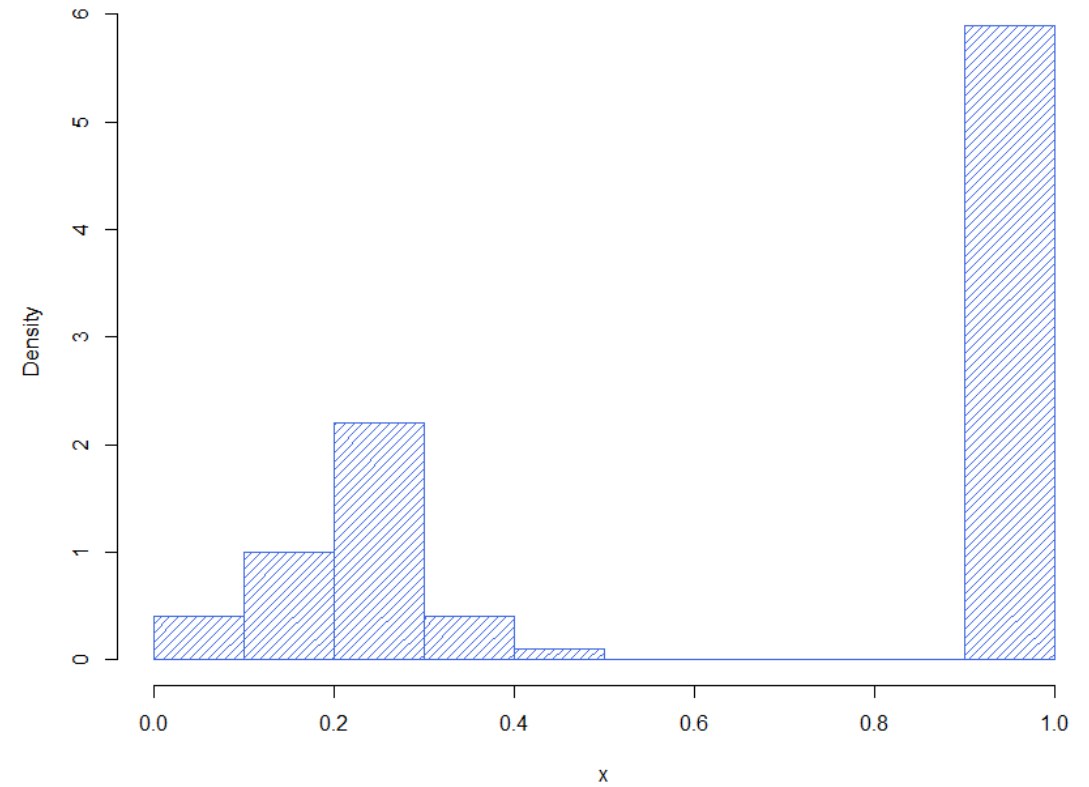
$$m = 0.4$$

$$time = 100$$

Histogram of InitialState



Histogram of finalState





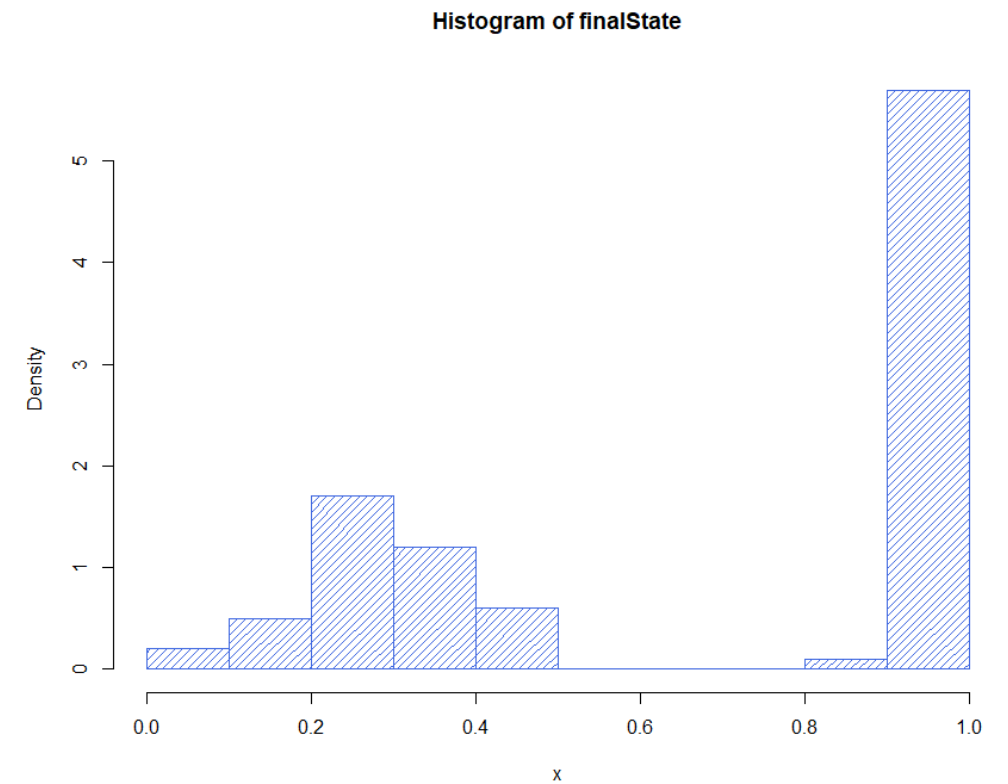
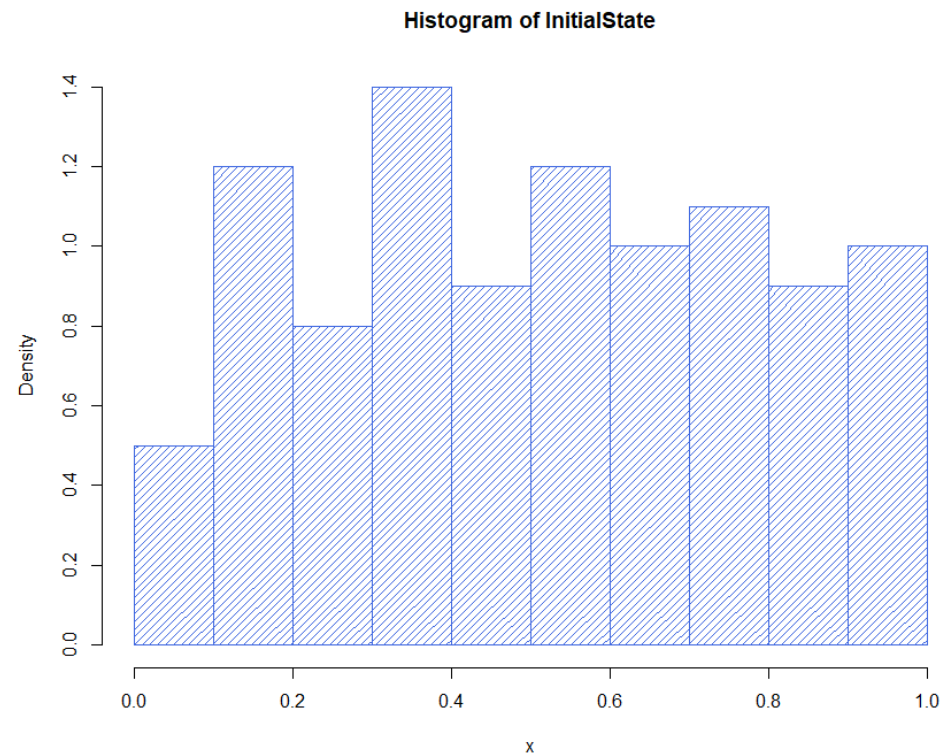
Resultados

$$\varepsilon = 0.4$$

$$N = 100$$

$$m = 0.6$$

$$time = 100$$





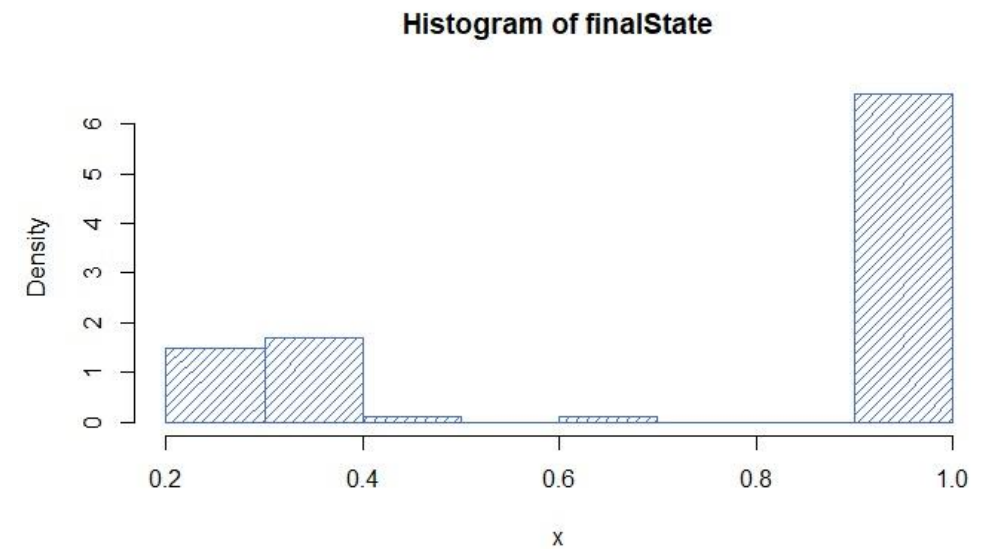
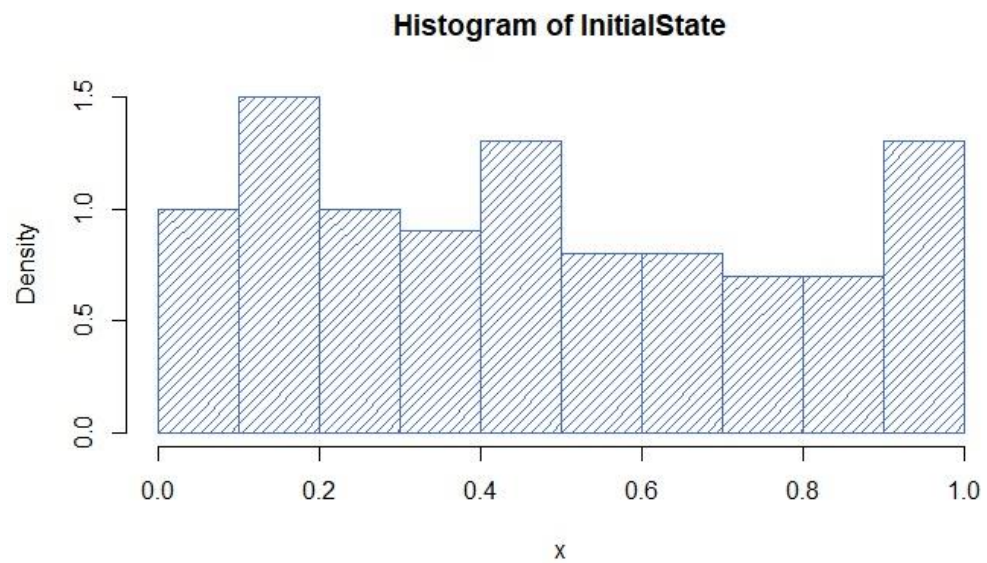
Resultados

$$\varepsilon = 0.3$$

$$N = 100$$

$$m = 0.4$$

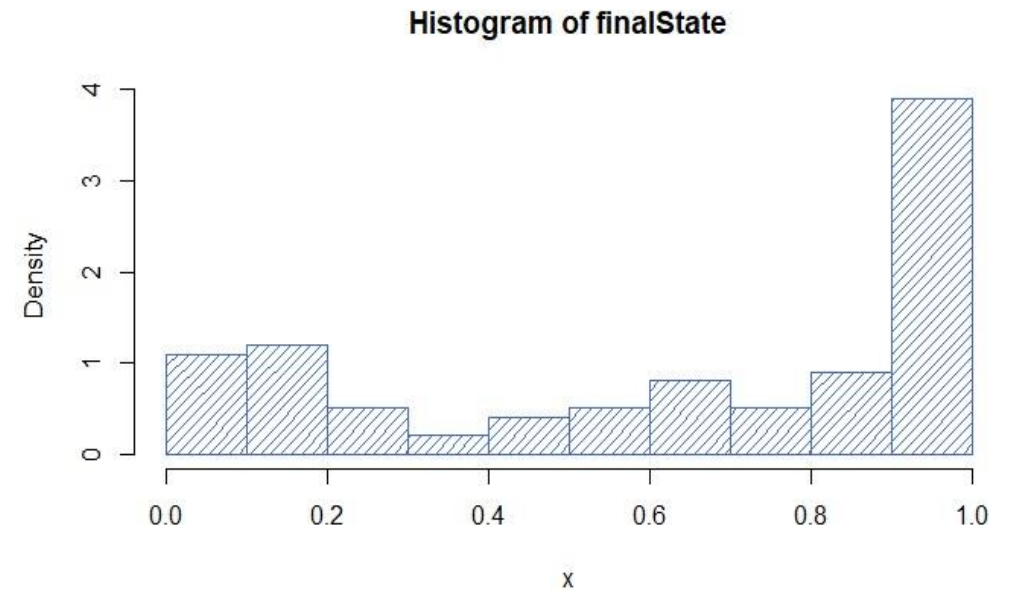
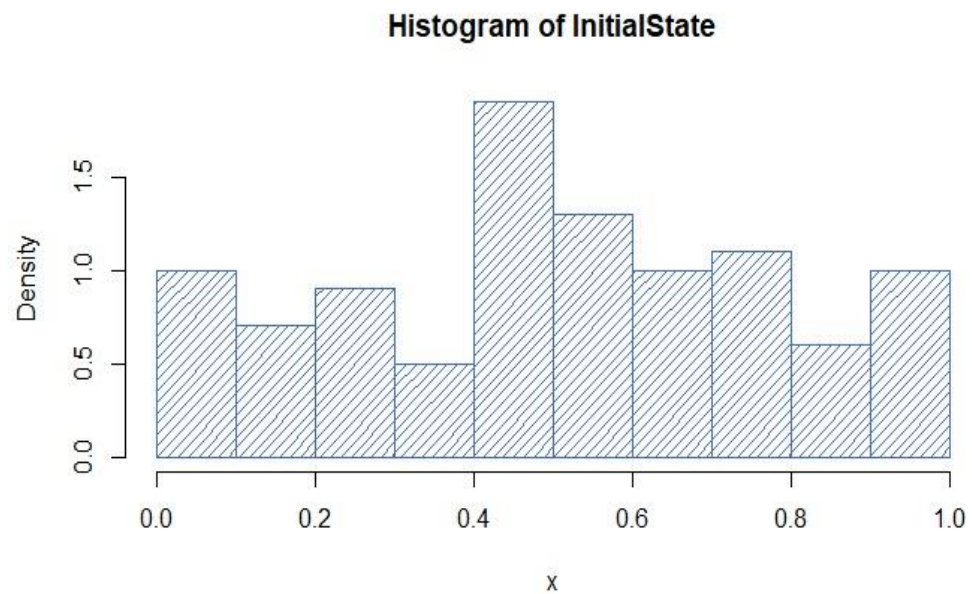
$$time = 1000$$





Resultados

$\varepsilon = rand[0,0.5]$ $N = 100$ $m = 0.4$ $time = 1000$





- 1). Sen, P., Chakrabarti, B. K. (2013). Sociophysics: An Introduction. Oxford Editorial.
- 2) Pineda, M., Buendía, G. (2015). Mass media and heterogeneous bounds of confidence in continuous opinion dynamics. Physica A 420, pp 73-84.



<http://laconga.redclara.net>



contacto@laconga.redclara.net



lacongaphysics



Latin American alliance for
Capacity buildiNG in Advanced physics

LA-CoNGA physics



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.