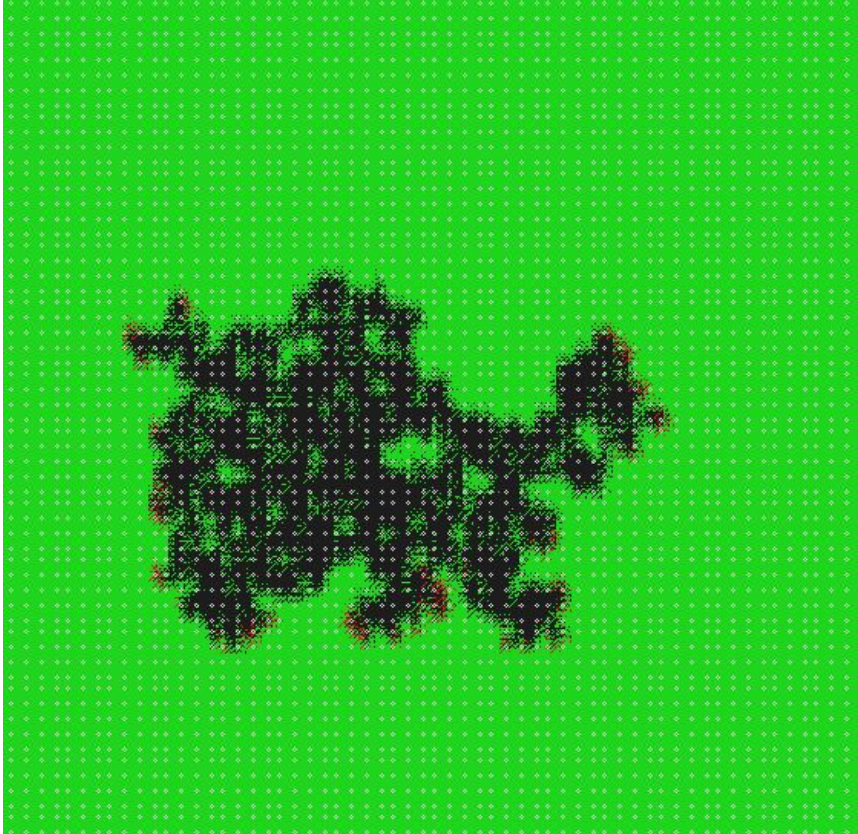


MODELO DE PERCOLACIÓN PARA INCENDIOS



Valentina Bedoya
Johan Carrillo
Daniel Estrada
Lina Montoya

Sumario

Introducción y marco teórico

Percolación: significado, tipos, ejemplos y usos

Relevancia de la probabilidad en los modelos de percolación

Modelo de percolación para incendios

Transiciones de fase y el umbral de percolación

Algoritmo

Códigos implementados y Resultados obtenidos

Conclusiones

Referencias

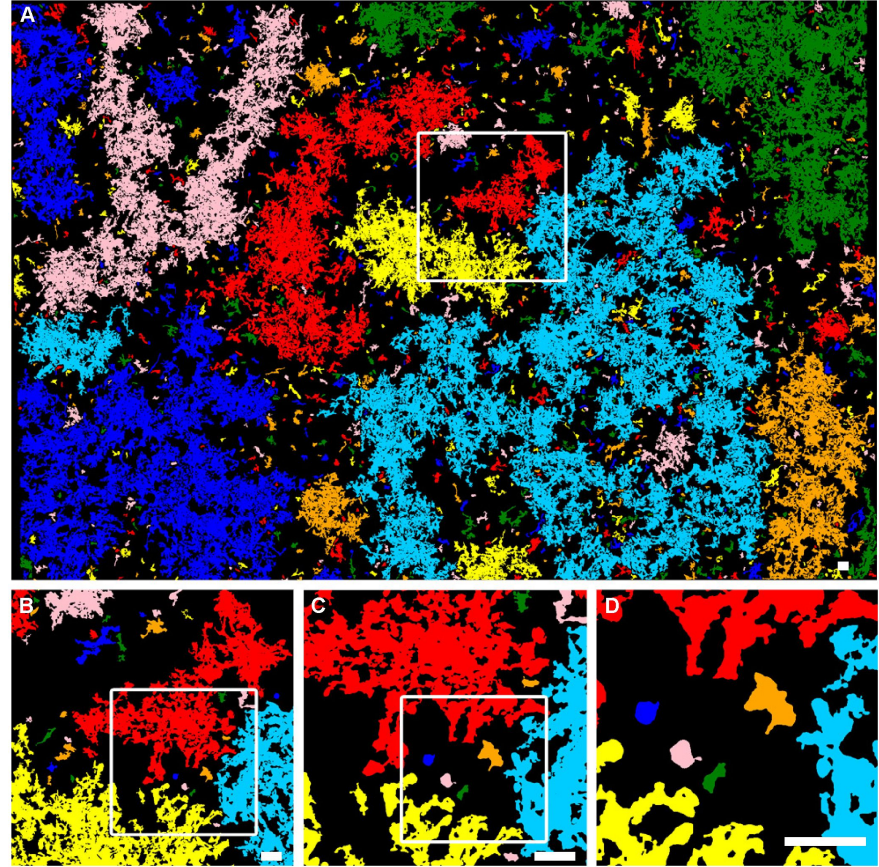
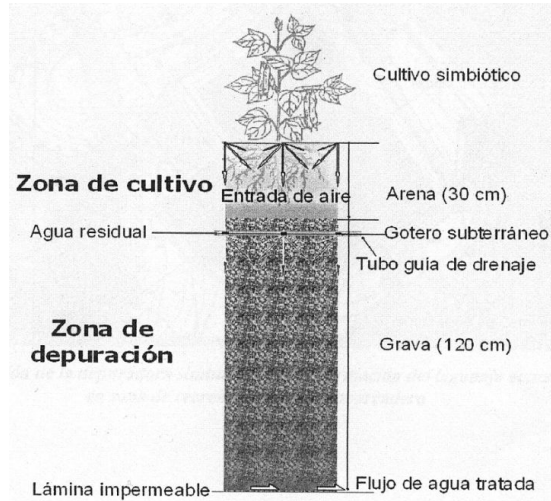
Repositorio del proyecto

https://github.com/DanielEstrada971102/ProyectoFinal_FCI

Percolación

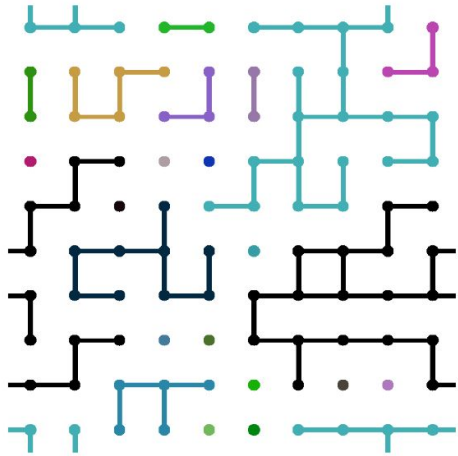
significado y ejemplos

La percolación está asociada a un proceso de filtrado. En FE se refiere al comportamiento de una red cuando los nodos o enlaces son removidos.

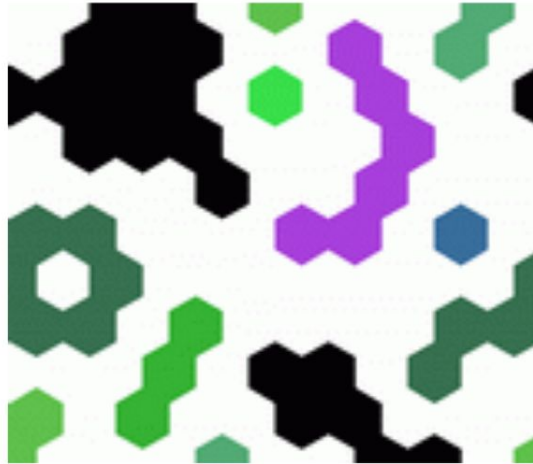


Percolación

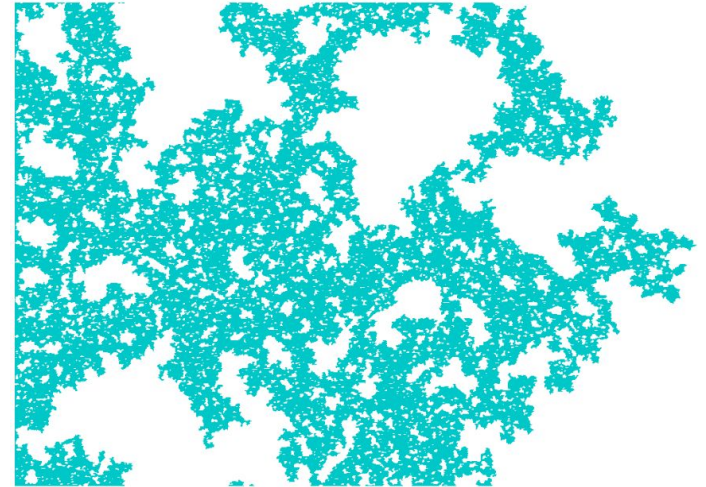
tipos



Percolación por enlaces



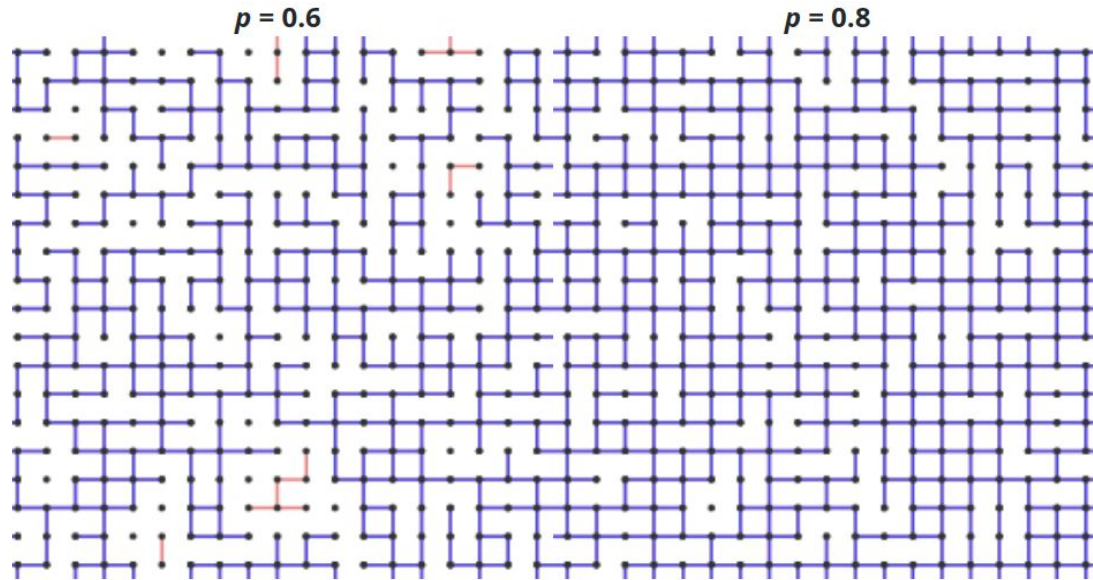
Percolación por nodos



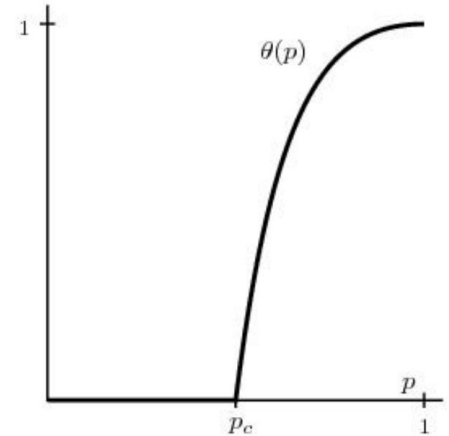
Percolación dinámica

Percolación

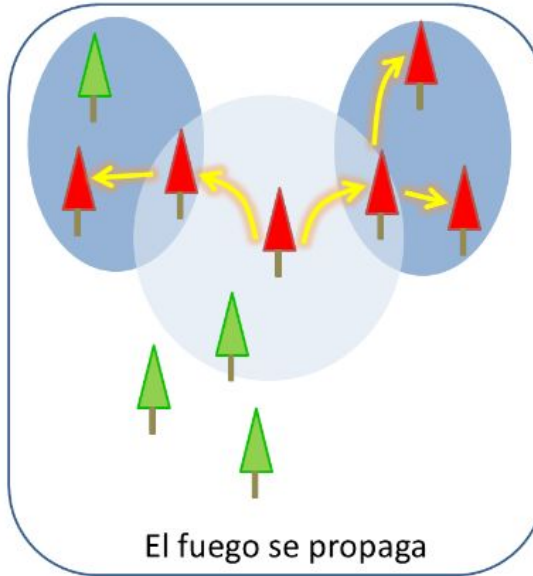
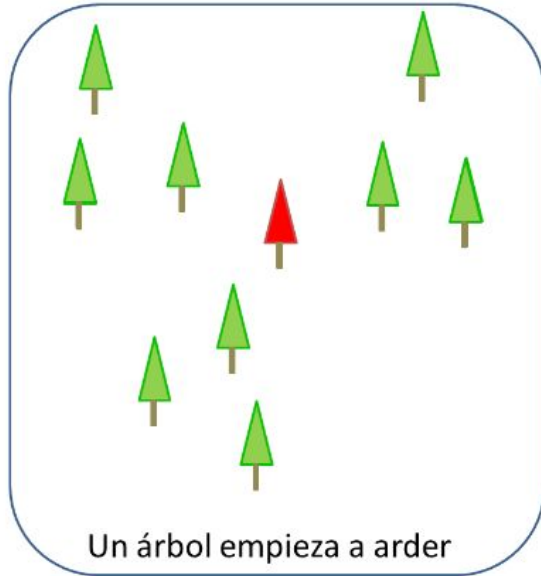
Probabilidad



Probabilidad crítica



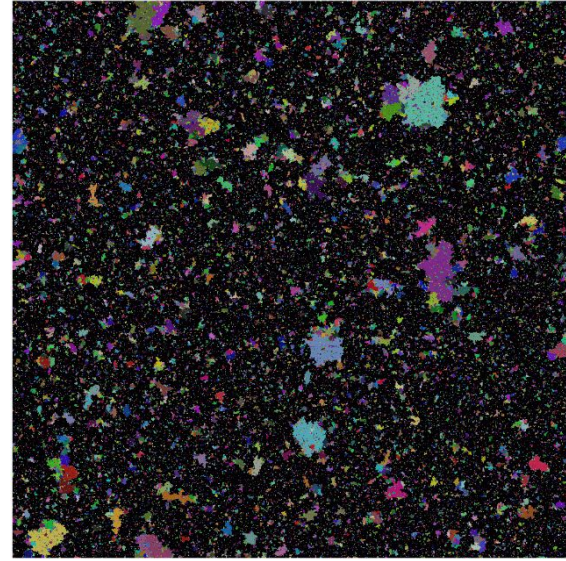
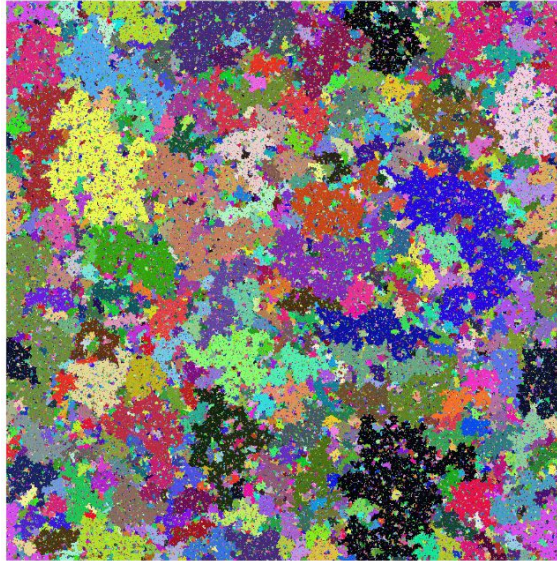
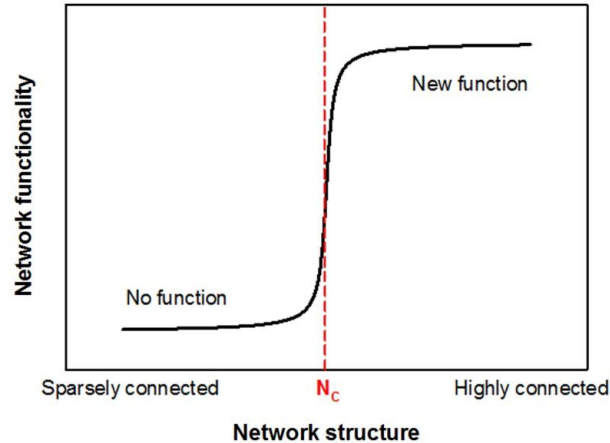
Modelo de percolación para incendios



- Transiciones de fase
- Umbral de percolación
- Simulación de un incendio
- Diferencia en la evolución para diferentes probabilidades

Modelo de percolación para incendios

Transiciones de fase y umbral de percolación



Algoritmo-Estados

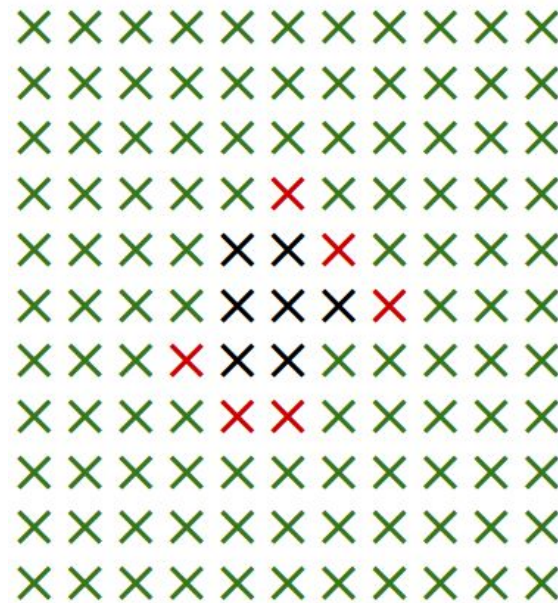
Modelo de percolación dinámico

Estados posibles:

Sano (1): Estado normal en el que el árbol no se está quemando pero es susceptible de que el fuego lo alcance (color verde)

Quemado (0): Árbol quemado, el cual no puede quemarse de nuevo ni propagar más el fuego. (color negro)

Quemándose (2): El árbol se está quemando y es capaz de propagar el fuego a los árboles vecinos con una probabilidad de propagación p . (color rojo)



Algoritmo-Reglas

Modelo de percolación dinámico

1 Inicialización: Todos los elementos de la matriz $n \times n$ son inicializados en el estado *sano* (1) a excepción del árbol del centro, que se inicializa en *quemándose* (2). El tiempo también se inicia ($t=0$).

2 Propagación: Para permitir que el fuego se propague se deben cambiar los primeros vecinos del árbol por el estado *quemándose* (2) *también*. Durante este proceso, aquellos árboles que resulten quemados pasarán de estado $1 \rightarrow 2$, y el árbol que originó el incendio pasará del estado $2 \rightarrow 3$.

Condición inicial



$t=0$



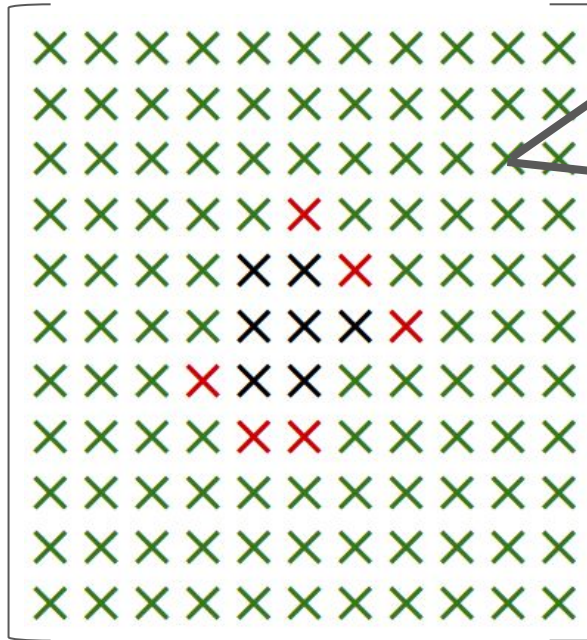
$t=1$

Códigos implementados

- Código Base
 - |---> Clase Bosque (bosque.h y bosque.cpp)
 - |---> Simulaciones de propagación de incendio (simulacion.cpp)
- Medición de parámetros del problema
 - |---> Visualización de cambio de fase, estimación de p crítico (nombre...cpp)
 - |---> exponente crítico S vs p (/S_p/S.cpp)
 - |---> exponente crítico S vs t (/S_t/S.cpp)

Código Base

clase base : **Bosque** (link)



L x L

Arbol



- ID
- estado
- <Arbol*> Vecinos
- posX
- posY

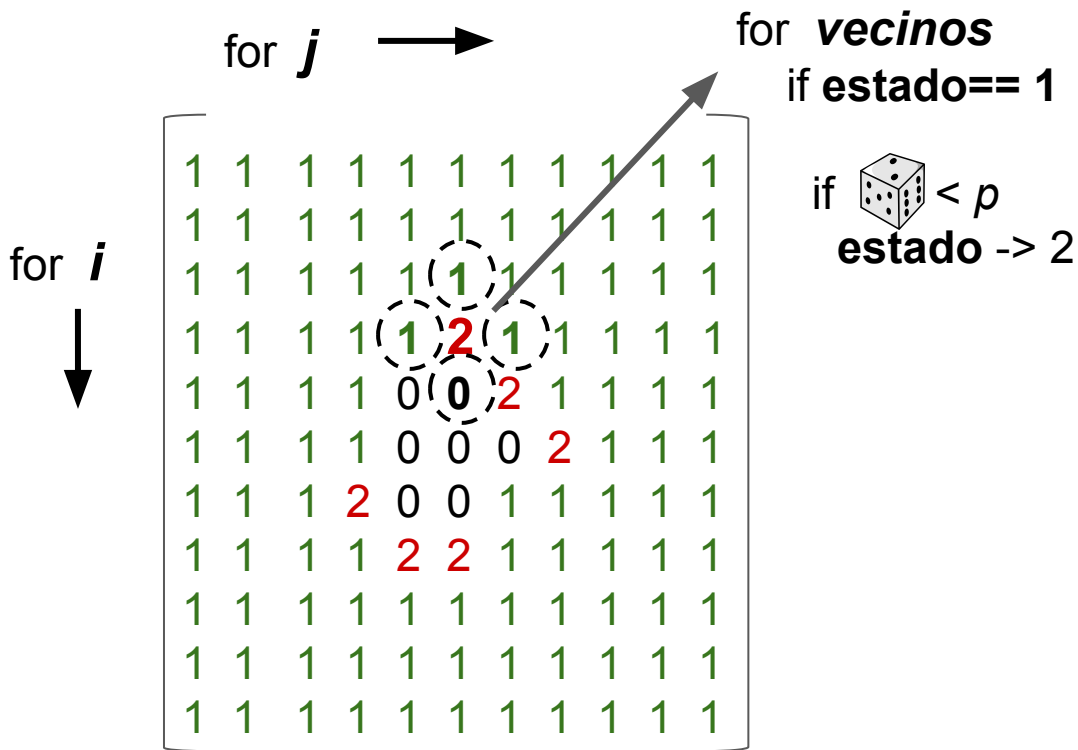
Métodos más importantes:

- inicializar_bosque()
- actualizar_estado()
- propagar(bool, string, string)

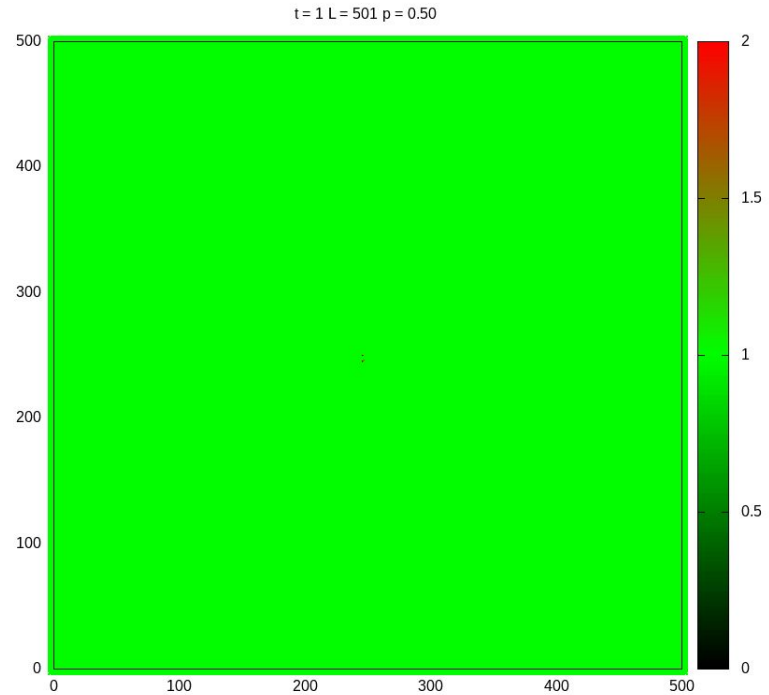
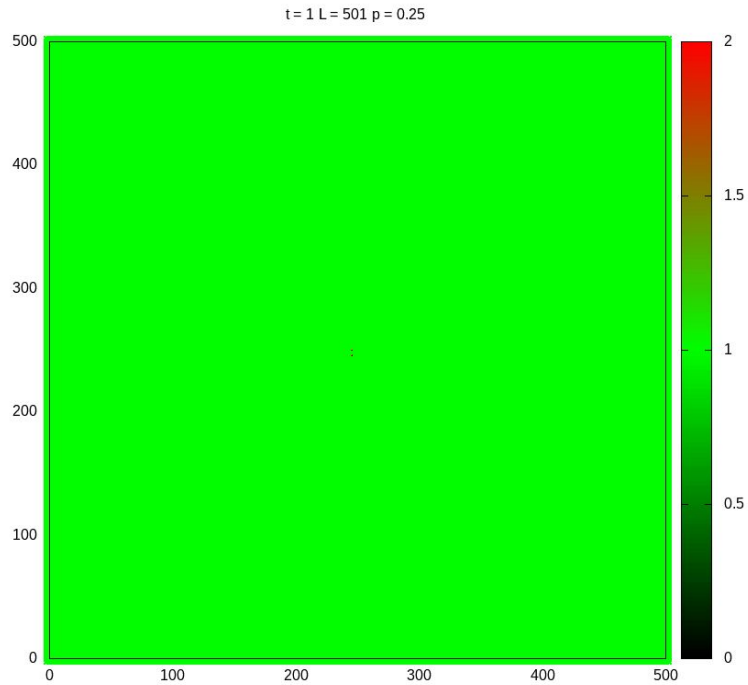
Código Base

Método : `actualizar_estado()`

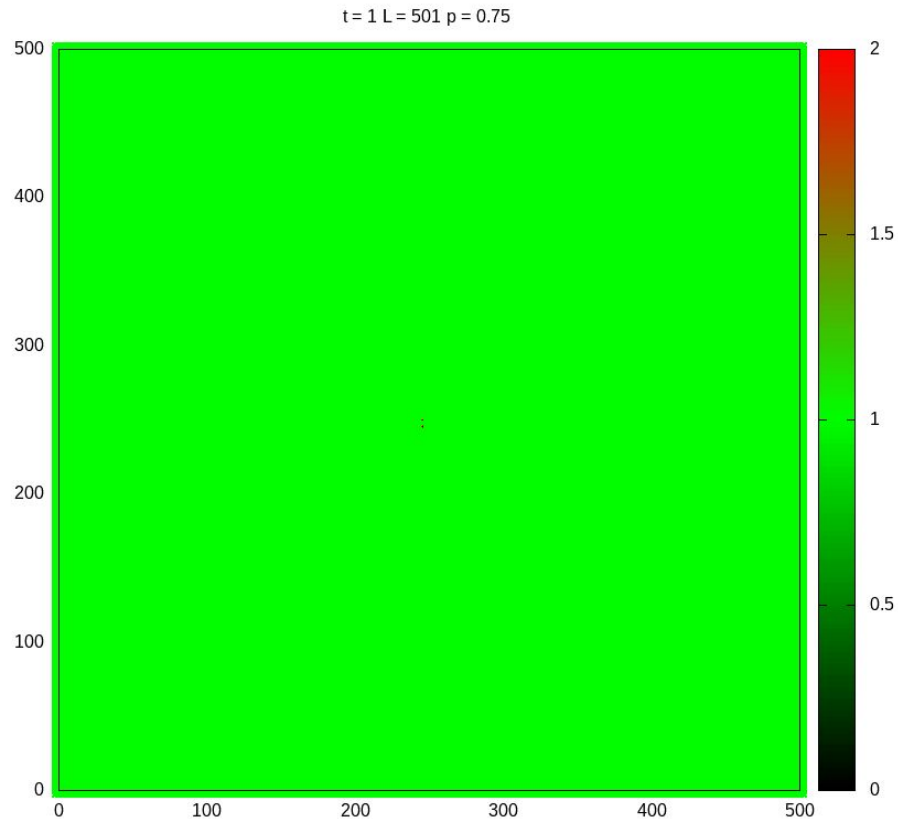
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



Resultado: simulación

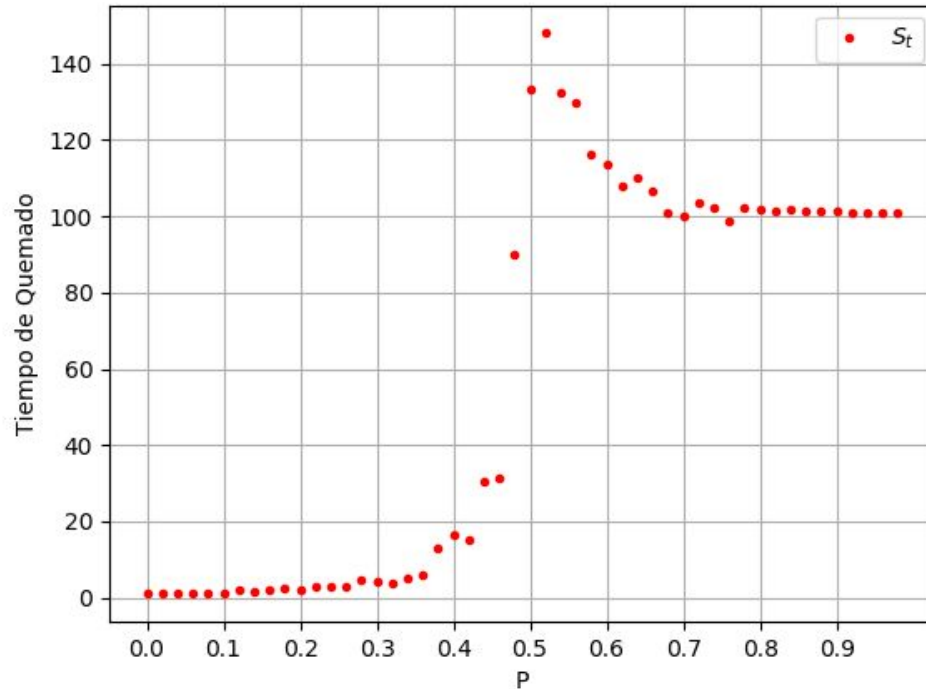


Resultado: simulación



Medición de parámetros

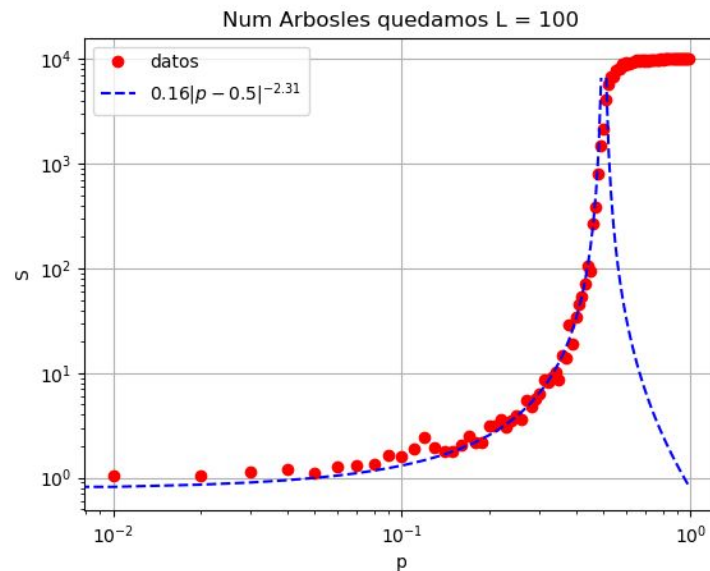
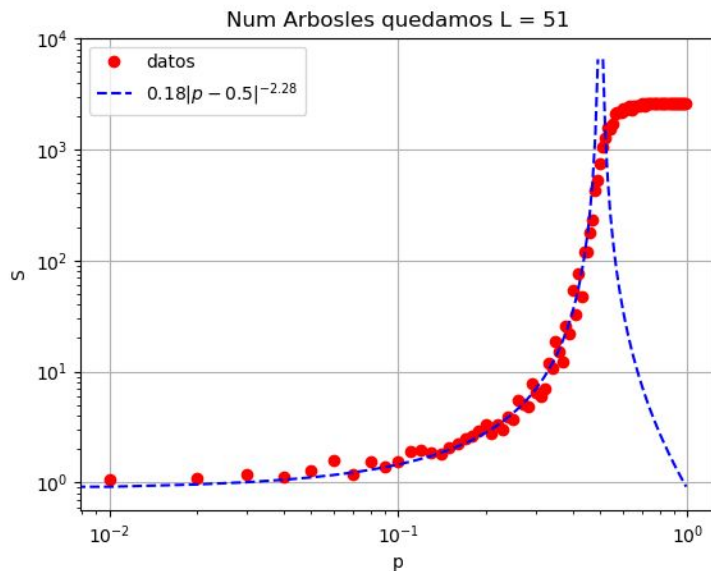
Parámetro de orden (t) en función de la probabilidad p



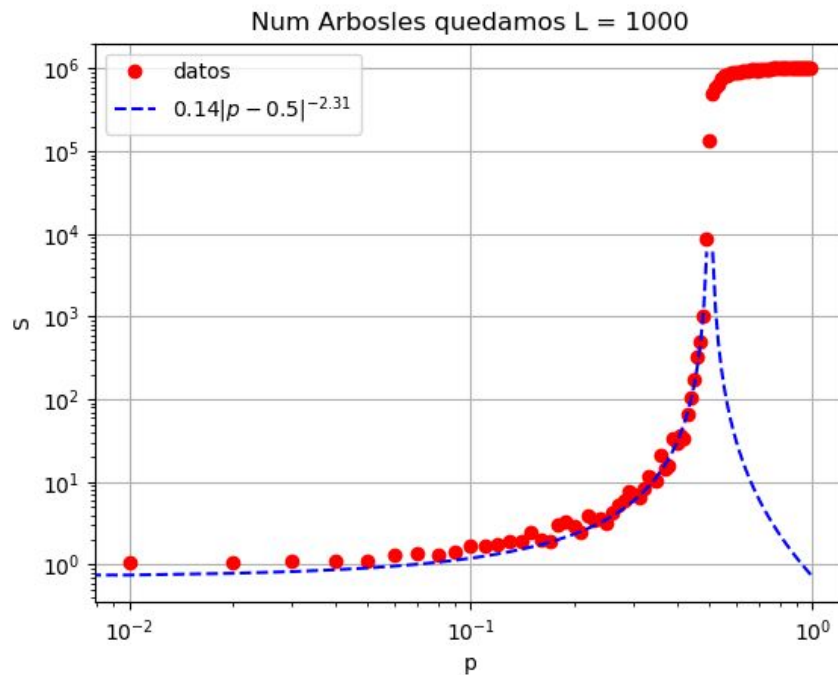
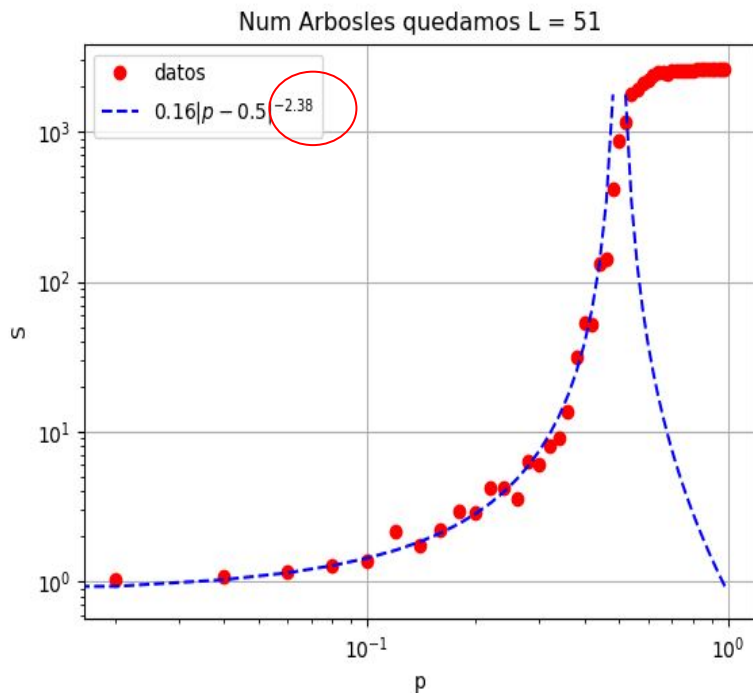
Medición de parámetros

masa de la agrupación percolante

$$S \sim |p - p_c|^{-\gamma} \rightarrow \gamma_{teo} = 2.38$$

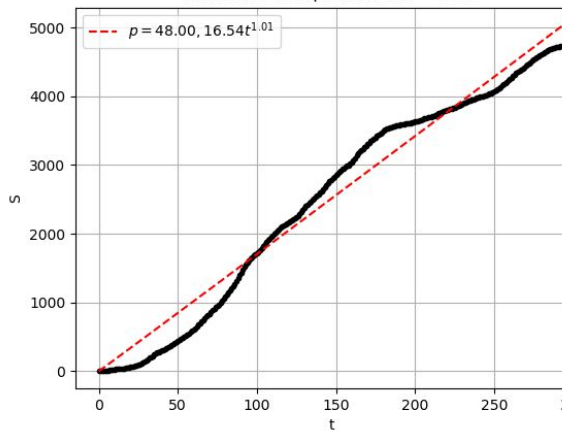


Medición de parámetros

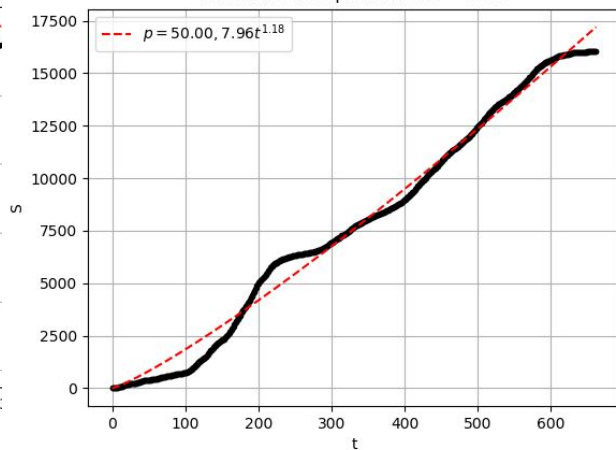


Medición de parámetros

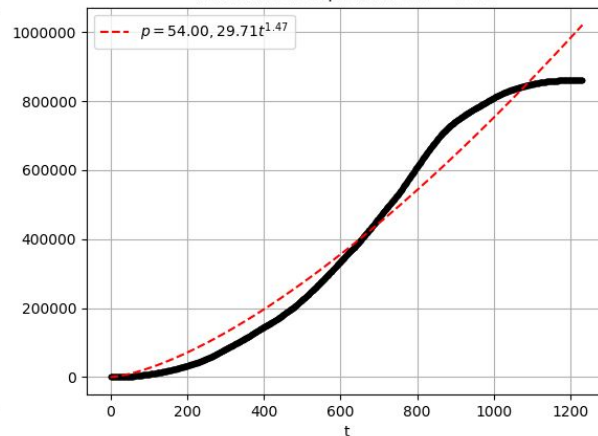
Num Arboles quedamos L = 1000



Num Arboles quedamos L = 1000



Num Arboles quedamos L = 1000



Conclusiones



Probabilidad crítica obtenida $P_c=0.5$, lo que se puede verificar ya que en este valor crítico se presenta fractalidad



Perspectivas: probabilidad dinámica, percolación mixta, dimensión fractal, mayor población muestral, formato de archivo binario, formato de imágenes .svg.

Referencias



Física computacional, Lecciones- Percolación, Universidad de Granada- Departamento de electromagnetismo y física de la materia.



R. Mexicana De Ciencias Geológicas ; Pérez-Rea, M. L. Horta-Rangel, J. López-Cajún, C. S. López-Lara, T. Hernández-Zaragoza, and J. B. Castaño, "Modelo híbrido de percolación y elemento finito para el análisis micromecánico de suelos," 2009.