

Andrea Ximena Ramírez Recinos	21874
Adrián Ricardo Flores Trujillo	21500
Daniel Armando Valdez Reyes	21240

Laboratorio
Laboratorio 05

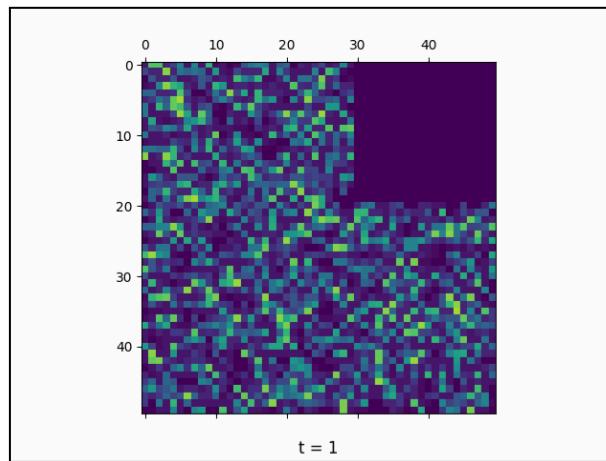
Nota: Todas las simulaciones fueron realizadas en una matriz 50x50 con una región de 20x20 en la esquina superior derecha deshabilitada debido a la máscara de bits aplicada al inicio.

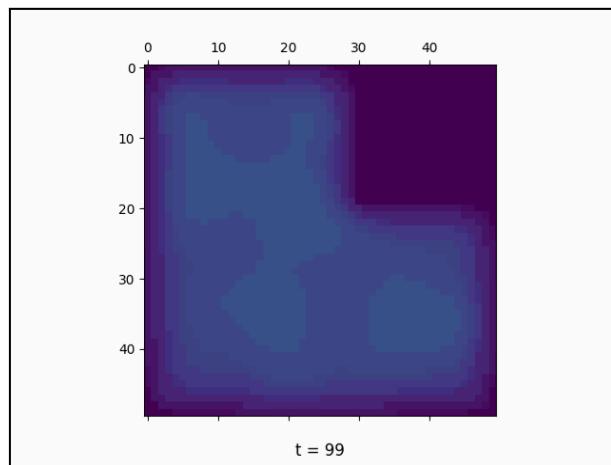
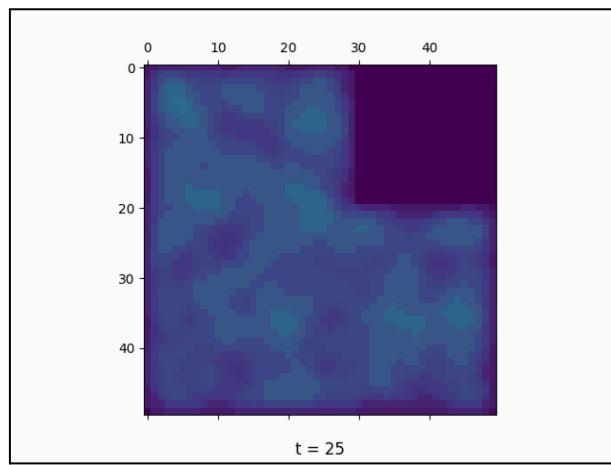
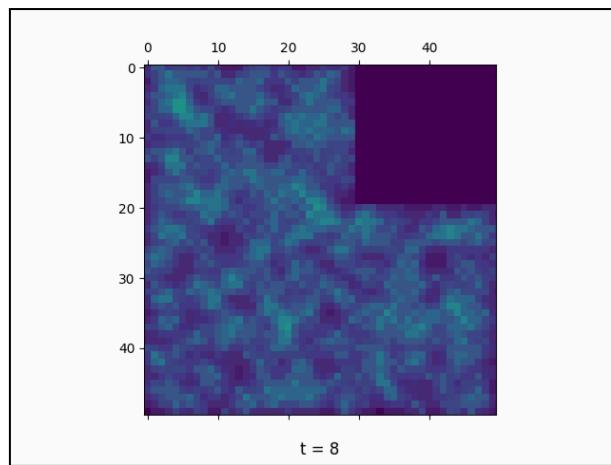
→ Enlace a repositorio:

[Ejercicio 01]

Ejecutar una simulación del modelo de difusión, con parámetro de probabilidad K. Graficar una secuencia de imágenes del grid, para ilustrar la dinámica espacial de la difusión a lo largo de la región R.

- El resultado de la simulación se encuentra en el archivo '**diffusion_simulation.gif**'

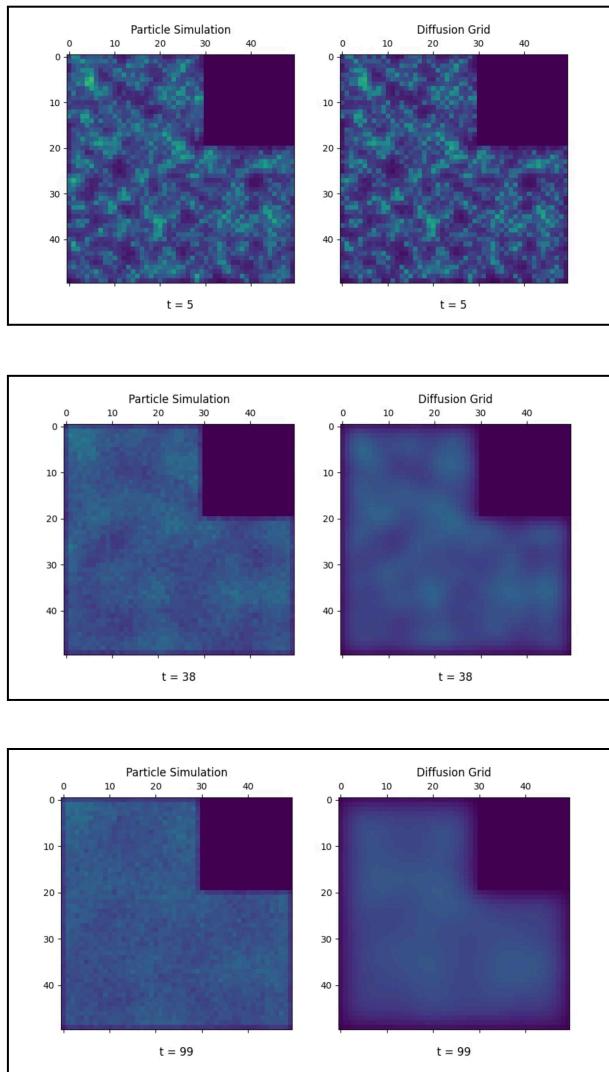




[Ejercicio 02]

Implemente ahora una simulación de la dinámica de difusión usando partículas. Defina un numero $P > 0$ de partículas, y distribúyalas de manera aleatoria en el grid, siguiendo la distribución inicial $u(0)$. En cada momento de la simulación, cada partícula dentro de la región se mueve a alguno de sus 8 vecinos (con igual probabilidad de $\frac{1}{8}$ cada vecino). Asuma que cada particula tiene una probabilidad K de moverse a sus vecinos, y una probabilidad $1-K$ de no moverse y quedarse en la misma celda.

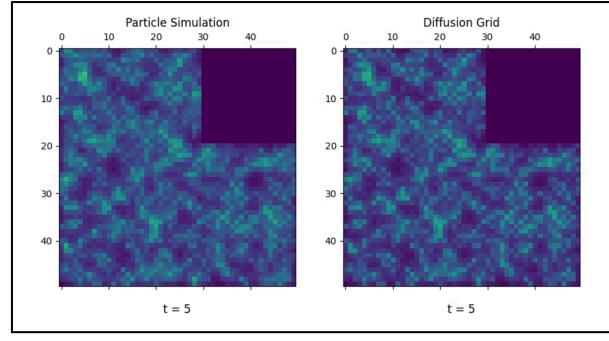
- El resultado de la simulación con partículas se encuentra en el archivo '**particle_simulation.mp4**' y la comparación entre los métodos de simulación se encuentra en '**diffusion_comparison_side_by_side.mp4**'.



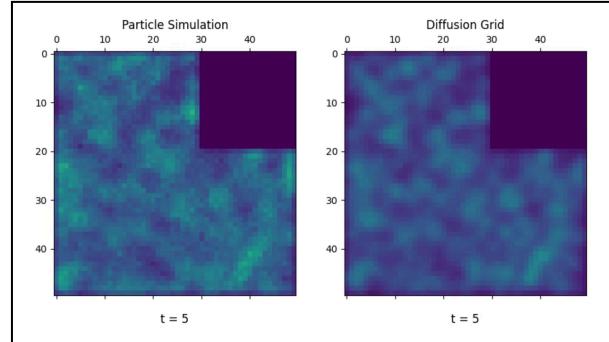
[Ejercicio 03]

Ejecutar una simulación del modelo de difusión, con parámetro de probabilidad K. Graficar una secuencia de imágenes del grid, para ilustrar la dinámica espacial de la difusión a lo largo de la región R.

- Para un mismo tamaño $M \times N$ de grid, y un misma distribución inicial $u(0)$, ¿cómo cambian la difusión al variar K?
 - Los puntos más altos son rápidamente equilibrados con el resto de la región para valores de K altos, mientras que este proceso de difusión es más lento y menos evidente para valores de K muy bajos. Esto se puede apreciar en las siguientes imágenes, donde, para una misma distribución, las regiones se ven drásticamente similares en una misma instancia de tiempo.



$K = 0.2$



$K = 0.5$

- Para una misma región R , y parámetro K , ¿cómo cambian la difusión al variar la distribución inicial?
 - El proceso de difusión depende fundamentalmente de la distribución inicial, por lo que los resultados de simulaciones con distribuciones distintas varían significativamente. A pesar de esto, la velocidad en la que se equilibra la región no depende de la distribución, sino que depende del parámetro K . En los siguientes ejemplos, se utilizó el parámetro $K = 0.2$ con distribuciones aleatorias distintas.

