



# Tecnológico de Monterrey

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey  
Campus Estado de México

TC2008B. Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

Gpo 301

Profesor:

Jorge Ramírez Uresti

Módulo 1

## **Actividad Módulo 1**

Integrantes:

Lauren Lissette Llauroado Reyes A01754196

Luis Eduardo Landeros Hernández A01746999

10 de noviembre, 2023

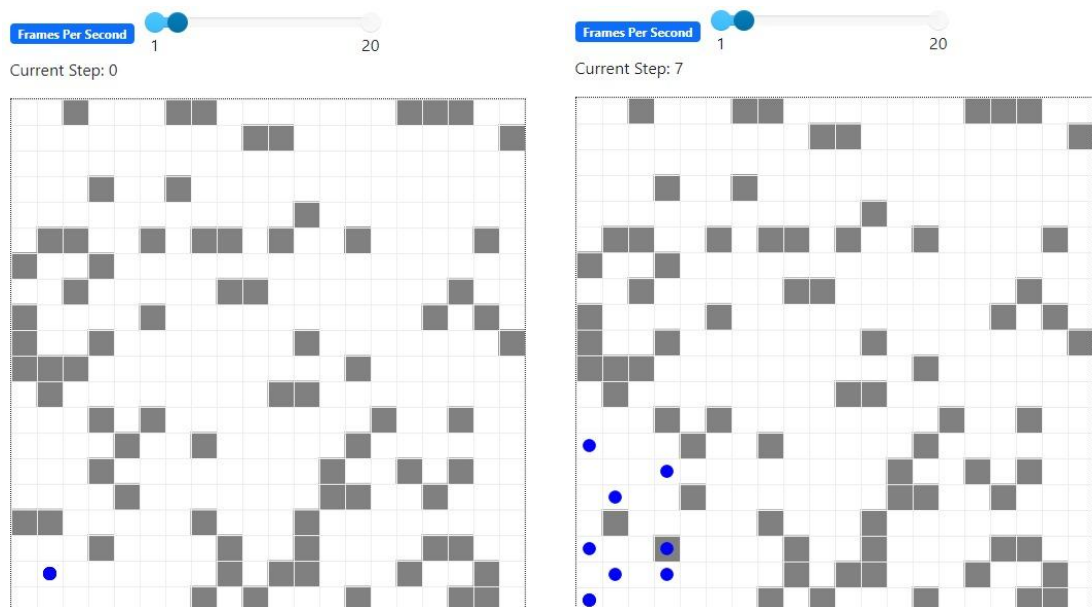
## Actividad Módulo 1

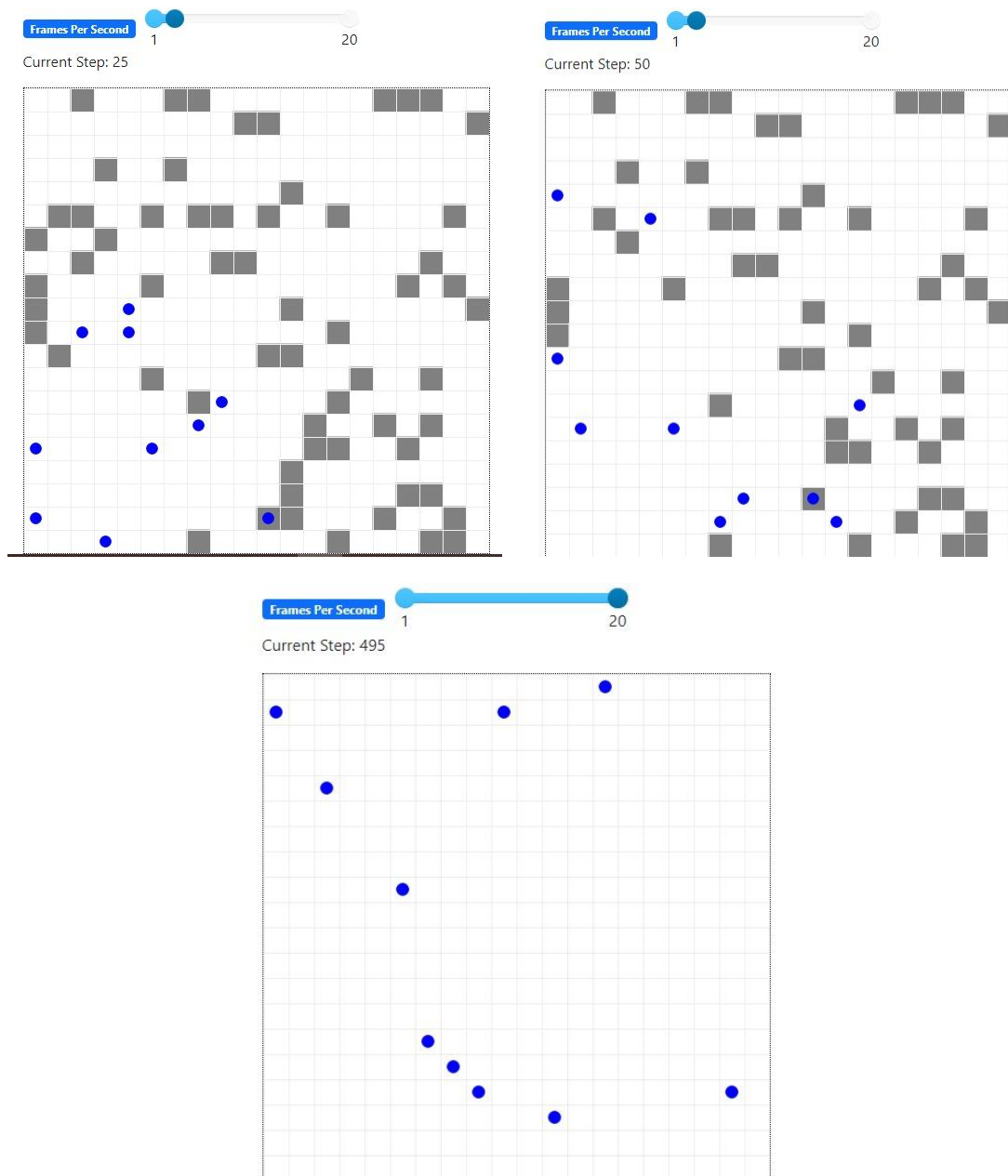
Esta actividad consiste en analizar las estadísticas de un sistema multiagentes de robots de limpieza reactivos. Para esto, se construyó un sistema con la librería Mesa de Python, el cual genera una cuadrícula y de manera aleatoria coloca celdas sucias en esta; después, un número establecido de robots debe partir del punto (1, 1) y moverse de forma aleatoria, limpiando cada celda sucia cuando se posicione en ellas.

Para la solución y el análisis de resultados de esta actividad, se realizaron dos simulaciones. En ambas, se consideró un “step” como un segundo en unidades de tiempo.

1. Visualización en el navegador del modelo, con las siguientes variables:
  - a) M: 20
  - b) N: 20
  - c) Número de agentes: 10
  - d) Porcentaje de celdas inicialmente sucias: 20%

Al correr el modelo, la progresión de los pasos se visualizó de la siguiente manera:



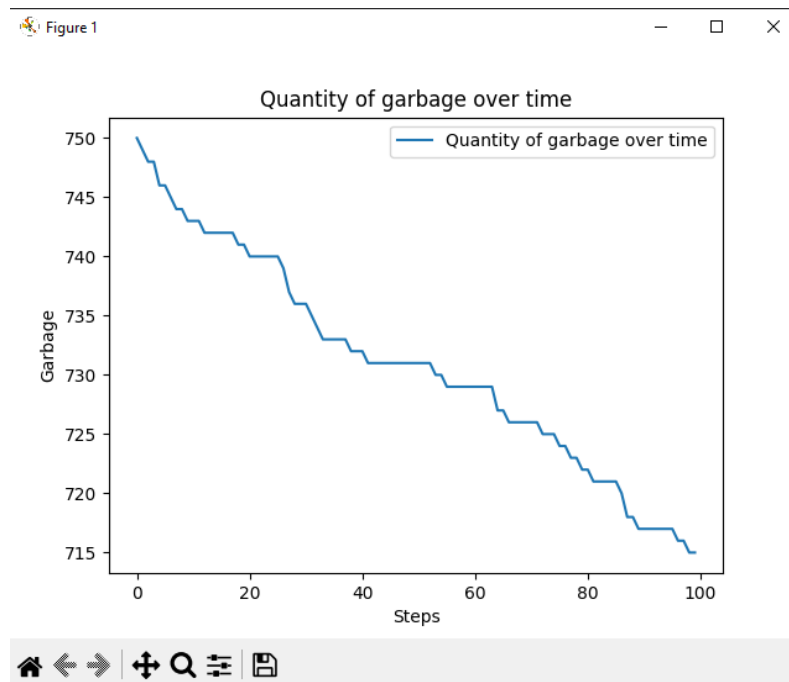


Como se puede observar, se necesitaron 495 segundos para que 10 robots logaran limpiar todas las celdas.

2. Impresión de datos y gráficas para evaluar el resultado obtenido con diferentes cantidades de agentes en cada simulación. Los datos que se mantuvieron constantes fueron los siguientes:
  - a) M: 50
  - b) N: 50
  - c) Tiempo máximo de ejecución: 100
  - d) Porcentaje de celdas inicialmente sucias: 30%

Se puede observar que mientras más agentes haya, habrá un mayor porcentaje de celdas limpias al final de la simulación, lo cual indica que se tardará menos tiempo en limpiar todas las celdas sucias. Además, el número de movimientos realizados por los agentes es proporcional al número de agentes que haya en la simulación. En las gráficas, se puede observar que estas tienden a “suavizarse” conforme aumenta el número de agentes, lo cual permite obtener una representación más completa del comportamiento de las variables “tiempo” y “cantidad de basura”.

```
***MISMO TAMAÑO, PORCENTAJE DE CELDAS SUCIAS Y TIEMPO MÁXIMO***  
***Simulación 1***  
  
Número de agentes: 5  
Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 100 pasos  
Porcentaje de celdas limpias: 71.4%  
Número de movimientos realizados por los agentes: 465
```



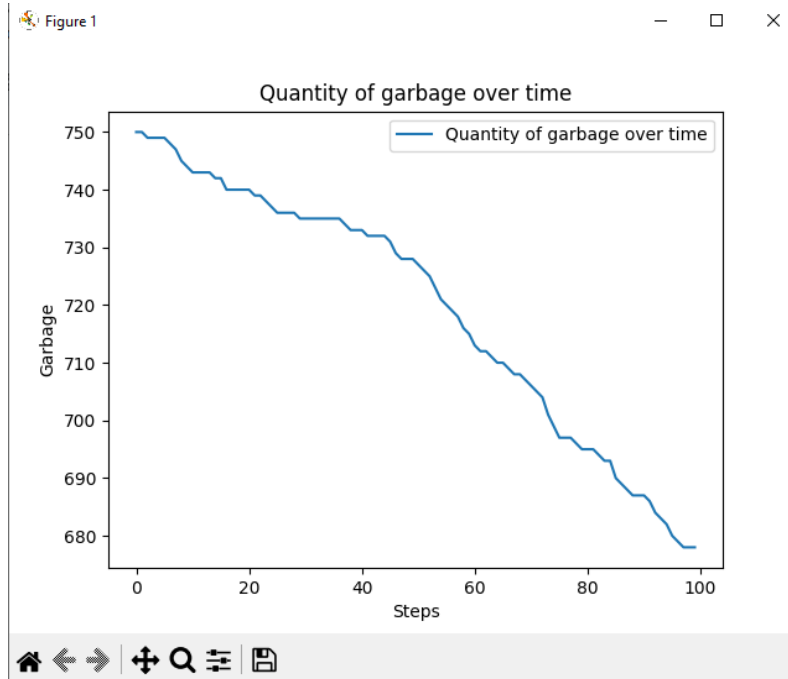
### \*\*\*Simulación 2\*\*\*

Número de agentes: 10

Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 100 pasos

Porcentaje de celdas limpias: 72.88%

Número de movimientos realizados por los agentes: 928



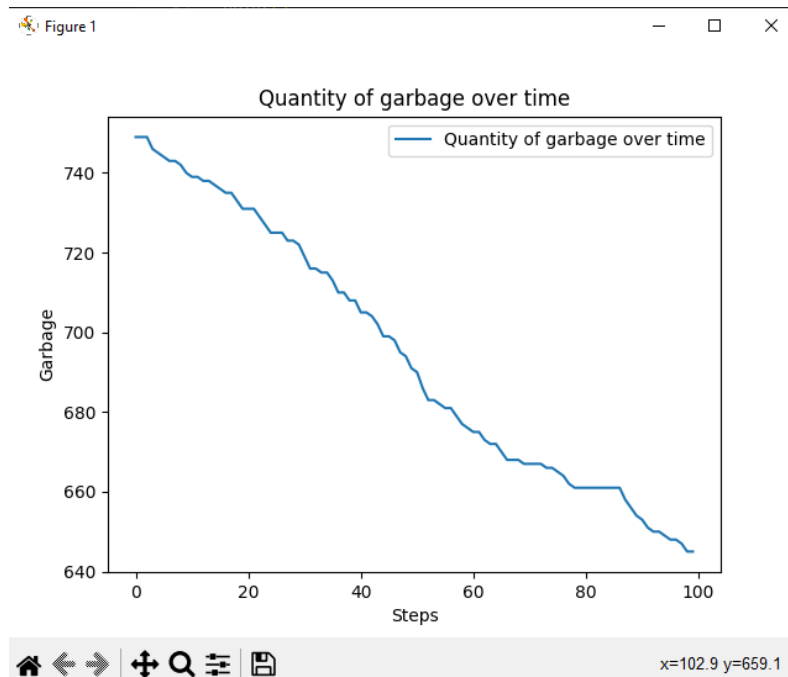
### \*\*\*Simulación 3\*\*\*

Número de agentes: 50

Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 100 pasos

Porcentaje de celdas limpias: 74.2%

Número de movimientos realizados por los agentes: 4895



### \*\*\*Simulación 4\*\*\*

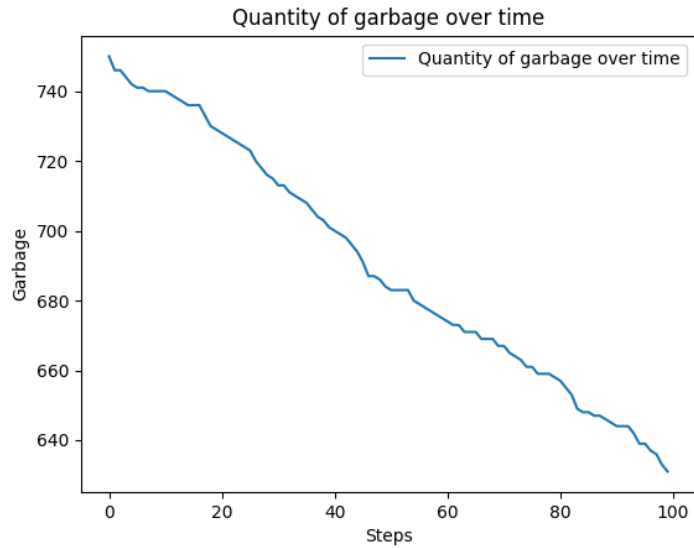
Número de agentes: 100

Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 100 pasos

Porcentaje de celdas limpias: 74.76%

Número de movimientos realizados por los agentes: 9881

Figure 1



### \*\*\*Simulación 5\*\*\*

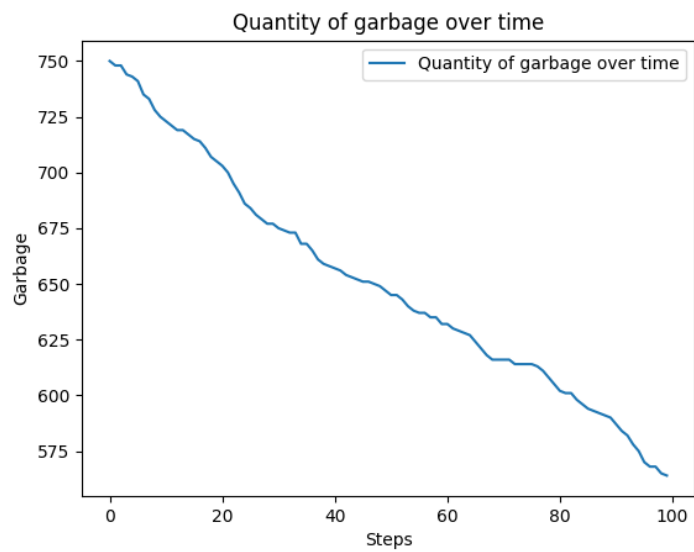
Número de agentes: 1000

Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 100 pasos

Porcentaje de celdas limpias: 77.44%

Número de movimientos realizados por los agentes: 99814

Figure 1

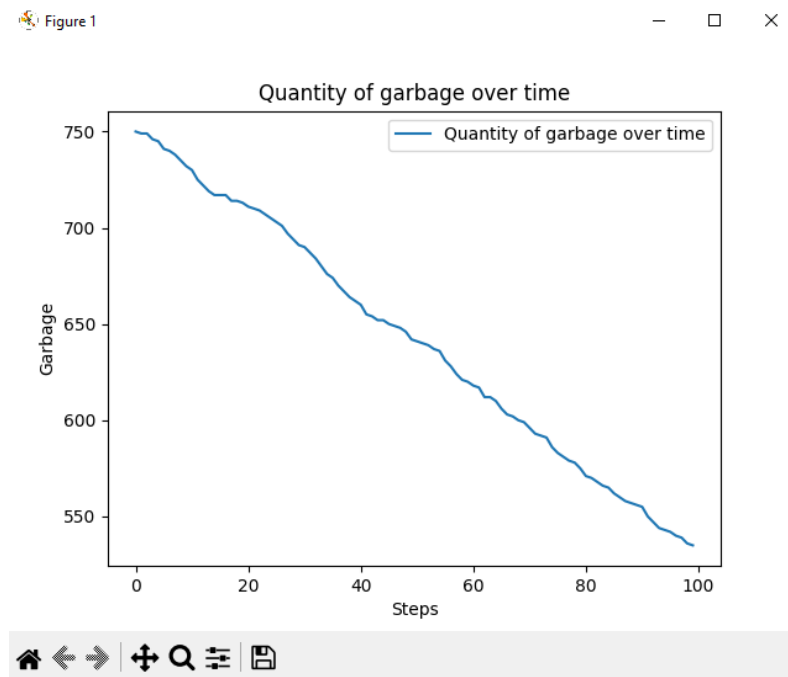


```

***Simulación 6***

Número de agentes: 2000
Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 100 pasos
Porcentaje de celdas limpias: 78.6%
Número de movimientos realizados por los agentes: 199785

```



Por otro lado, también se observó qué sucede cuando se disminuye el tiempo máximo de ejecución de la simulación, y se puede observar que el porcentaje de celdas limpias al final es prácticamente igual sin importar el número de agentes. Esto nos lleva a concluir que, para notar un cambio significativo en la cantidad de celdas limpias conforme aumenta el número de agentes, se debe contar con un tiempo de corrida considerable.

```

***MISMO TAMAÑO, PORCENTAJE DE CELDAS SUCIAS Y TIEMPO MÁXIMO***
***Simulación 1***

Número de agentes: 5
Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 30 pasos
Porcentaje de celdas limpias: 21.048000000000002%
Número de movimientos realizados por los agentes: 146

***Simulación 2***

Número de agentes: 10
Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 30 pasos
Porcentaje de celdas limpias: 21.204%
Número de movimientos realizados por los agentes: 283

```

\*\*\*Simulación 3\*\*\*

Número de agentes: 50  
Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 30 pasos  
Porcentaje de celdas limpias: 21.503999999999998%  
Número de movimientos realizados por los agentes: 1458

\*\*\*Simulación 4\*\*\*

Número de agentes: 30  
Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 30 pasos  
Porcentaje de celdas limpias: 21.252000000000002%  
Número de movimientos realizados por los agentes: 879

\*\*\*Simulación 5\*\*\*

Número de agentes: 300  
Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 30 pasos  
Porcentaje de celdas limpias: 21.612000000000002%  
Número de movimientos realizados por los agentes: 8949

\*\*\*Simulación 6\*\*\*

Número de agentes: 2000  
Se ha llegado al tiempo máximo de ejecución: 30 pasos  
Porcentaje de celdas limpias: 21.624000000000002%  
Número de movimientos realizados por los agentes: 59948