

Modelación y simulación computacional basada en Agentes

Práctica 2: Análisis de modelos basados en agentes

Alejandro Terrazas Rivera 421006692

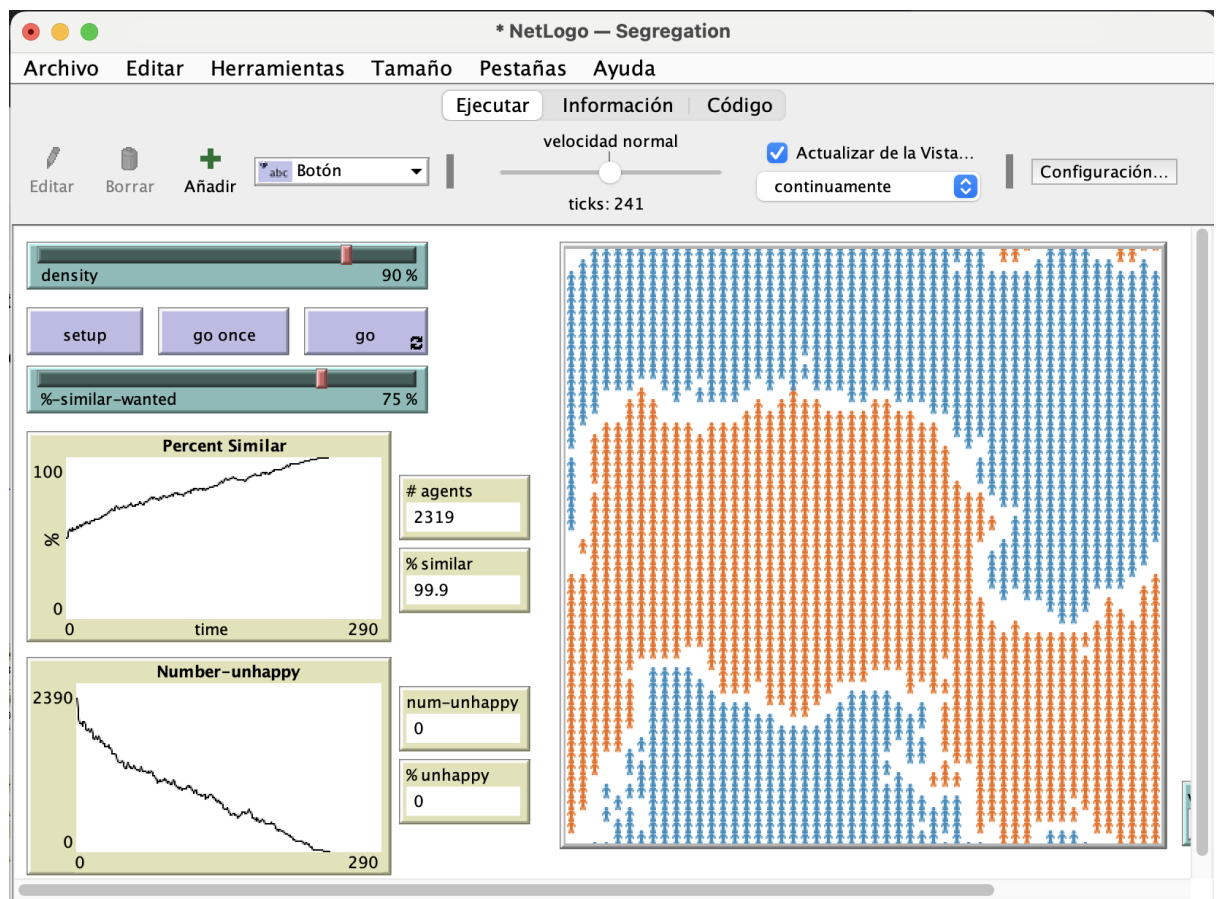
Ángela Janín Ángeles Martínez 314201009

Parte 1. Modelo de segregación de Schelling.

- 1) Implemente el modelo de segregación de Schelling original, pueden usar como base el código de la biblioteca de modelos de NetLogo, o pueden retomar el código visto en clase o implementarlo en otro lenguaje de programación.
- 2) Establezca el tamaño de retícula como $n=50$, con densidad poblacional del 90%

¿Qué valor del parámetro de similitud es el límite máximo para formar dinámicas de segregación?

75 %



A este valor le llamaremos S_{max} . Si incrementamos el valor de S_{max} ¿cuál es la nueva dinámica?

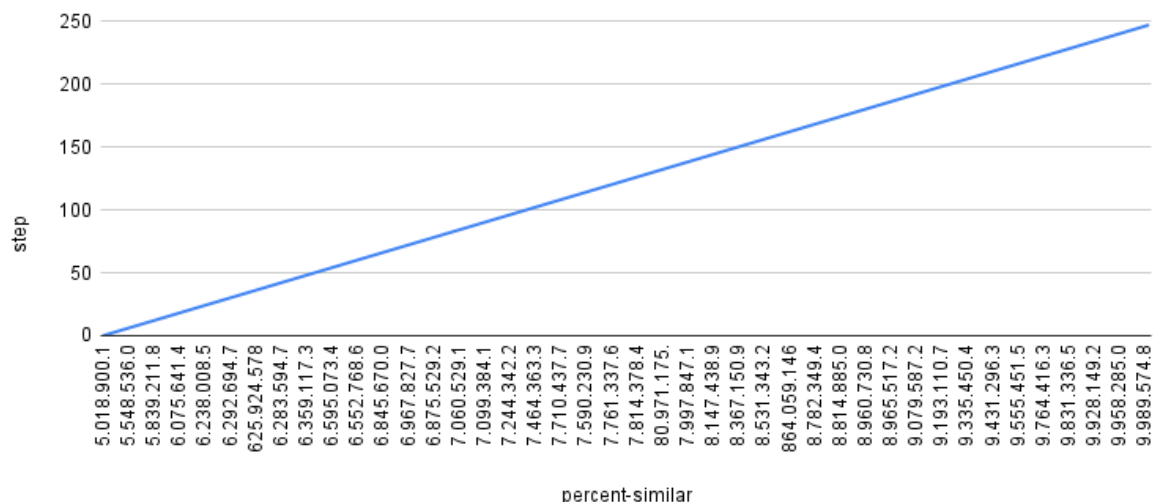
Al subir el valor de Smax, existen agentes no satisfechos. Entonces el modelo no converge, pues los agentes continúan moviéndose tratando de cumplir con la condición de que sus vecinos sean sus similares.

- 3) Una propuesta de medida para detectar convergencia es cuando los agentes ya no cambian de posición.

Cuándo el parámetro de similitud es igual a Smax, ¿cuál es el tiempo en el que el sistema converge? Realice una gráfica parámetro-similitud vs tiempo-de-convergencia.

Con el resultado de una ejecución y considerando los steps como nuestra unidad de tiempo, el sistema alcanza un porcentaje de similaridad del casi el 100 % en el step 247.

percent-similar frente a step



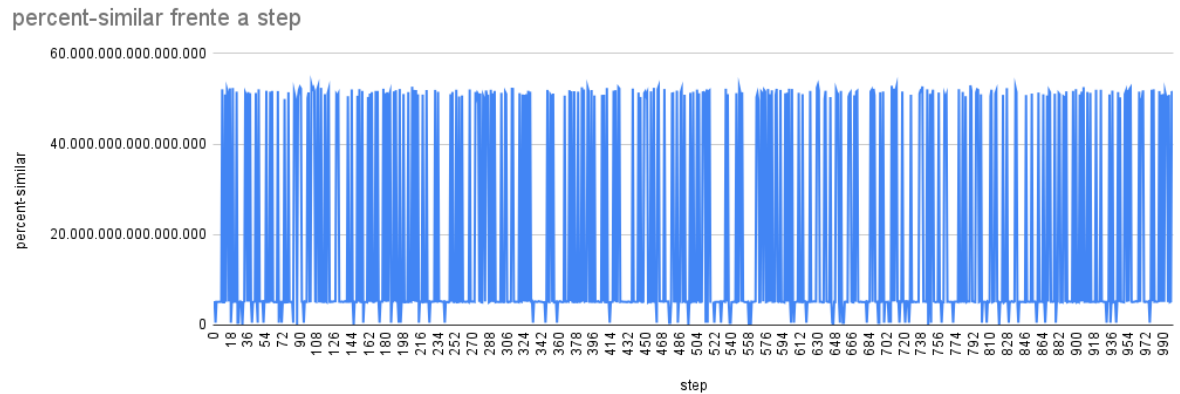
¿Cómo crece el tiempo de convergencia en función del parámetro de similitud?
¿lineal, logarítmico, exponencial?

Dada la gráfica, se ve que el crecimiento es exponencial.

Cuando no converja el sistema (probar un tiempo suficientemente grande) dejar de graficar.

Subiremos el valor de Smax para asegurarnos de que el sistema no converja. Usaremos el valor 76 como parámetro de similitud y de igual manera haremos una sola ejecución. La condición de fin de ejecución es que se alcancen los mil pasos.

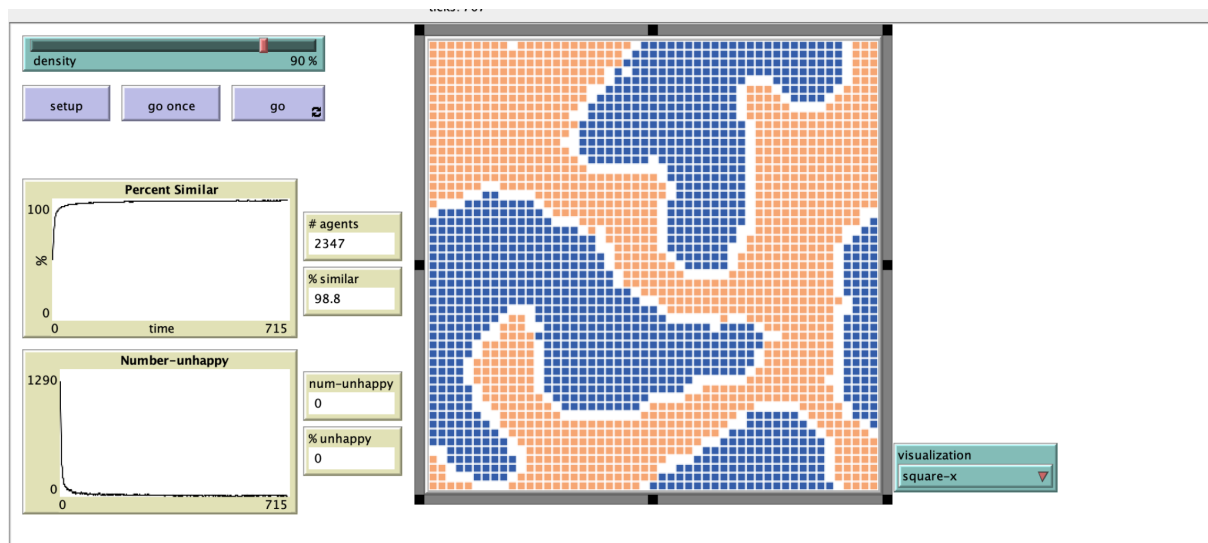
Observamos que aunque el tiempo transcurre, el parámetro de similitud nunca pasa del 60 %, es decir, el sistema no va a converger.



- 4) Establezca el parámetro de similitud para cada uno de los agentes, es decir como un atributo del agente. Inicialice la similitud requerida del agente i -ésimo a partir de una distribución normal con media 50 y desviación estándar 10.

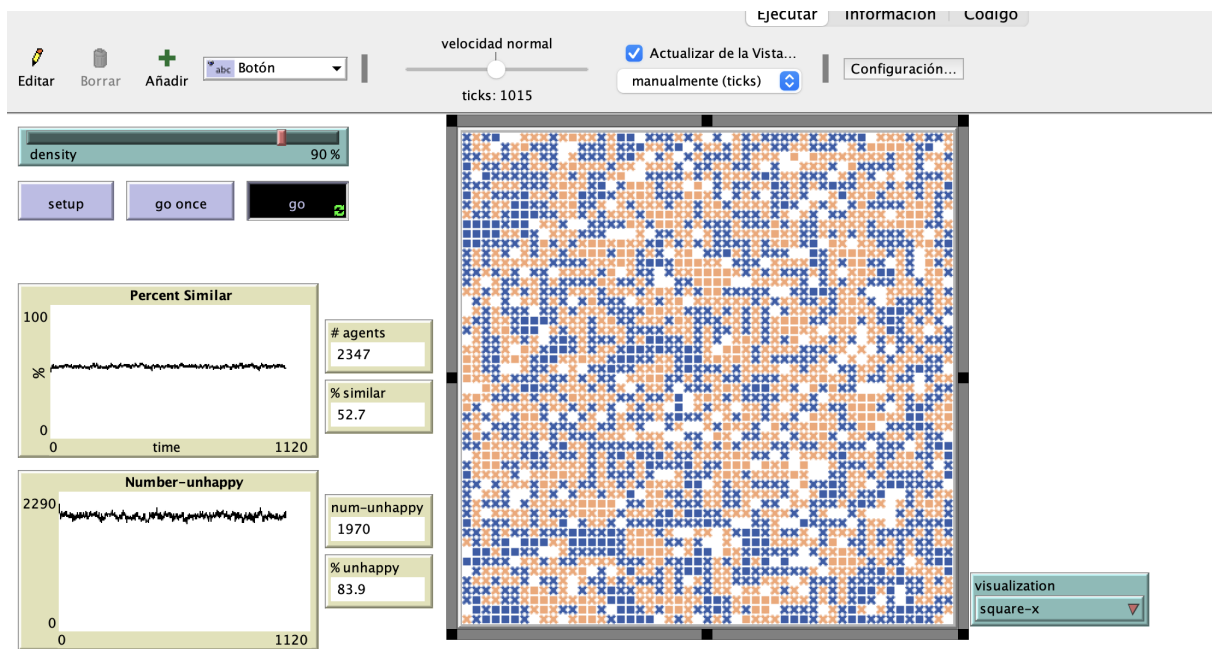
¿Cómo cambian los patrones de segregación? Explique.

Observamos que los patrones son “menos densos”, como si se repartieran en todo el mapa en lugar de verse como grandes cúmulos de personas similares.



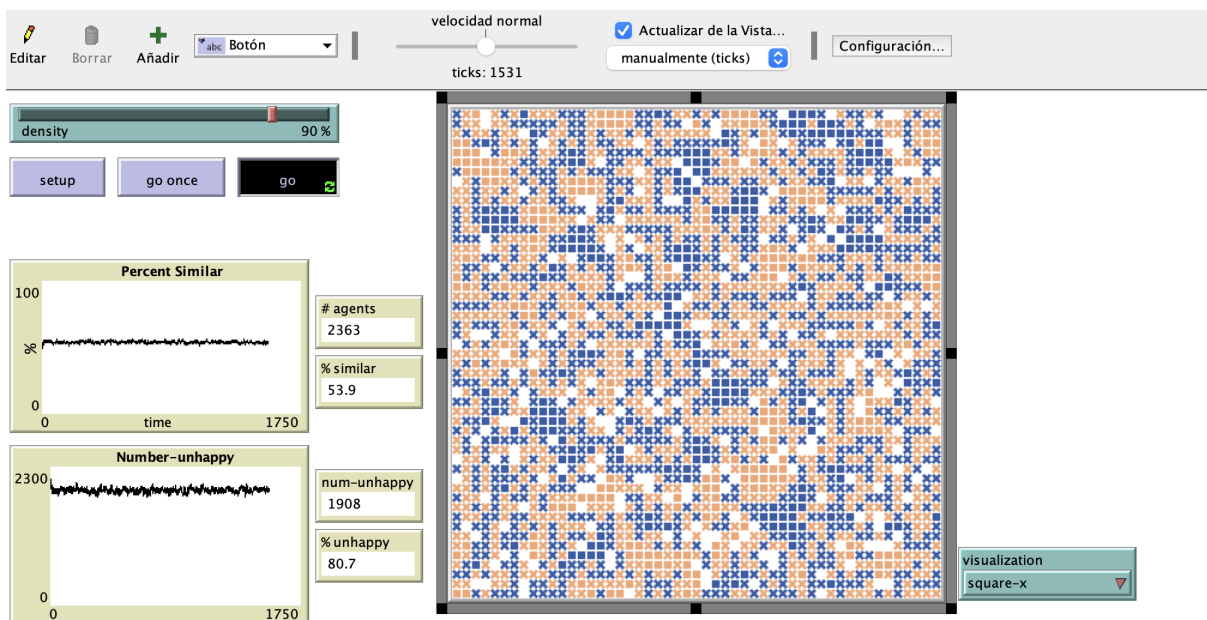
¿Qué sucede cuando la media = S_{max} y la desviación estándar es pequeña o grande? Explique.

Usando los parámetros set similar-wanted random-normal 75 10, donde 75 es S_{max} y 10 es la desviación estándar, el modelo se comporta así:



Observamos que casi después de 1000 ticks, el modelo no converge.

Usando los parámetros set similar-wanted random-normal 75 10, donde 75 es Smax y 10 es la desviación estándar, el modelo se comporta así:

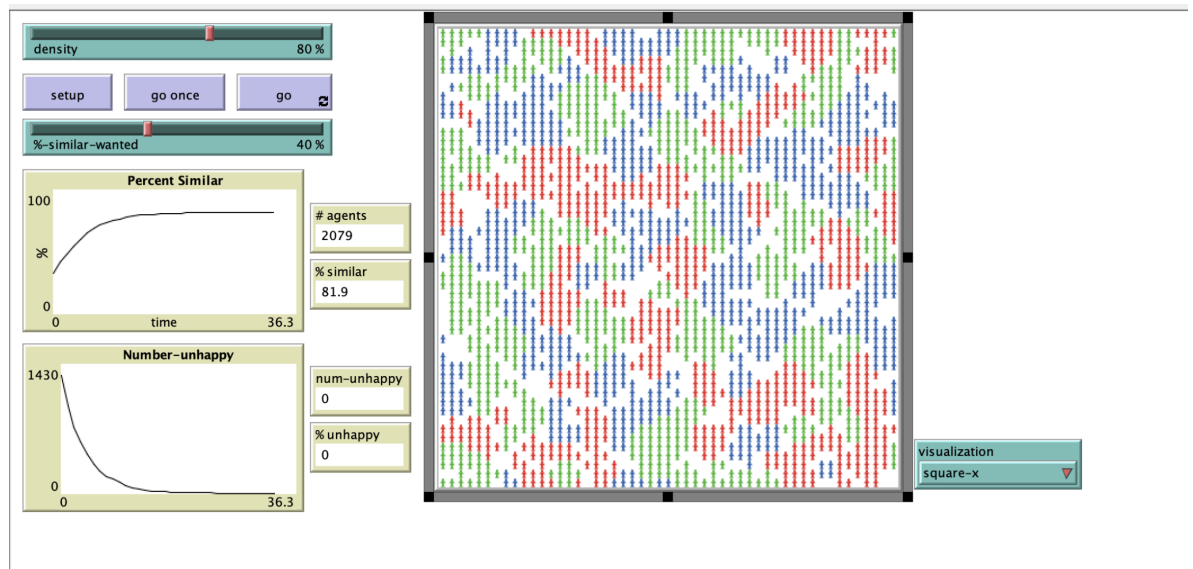


Observamos que casi después de 1000 ticks, el modelo no converge.

- 5) **OPCIONAL.** Modifique su programa previo para considerar tres tipos de agentes (rojos, verdes y azules). Inicialice cada grupo como 1/3 de la población y establezca de manera global el parámetro de similitud-requerida.

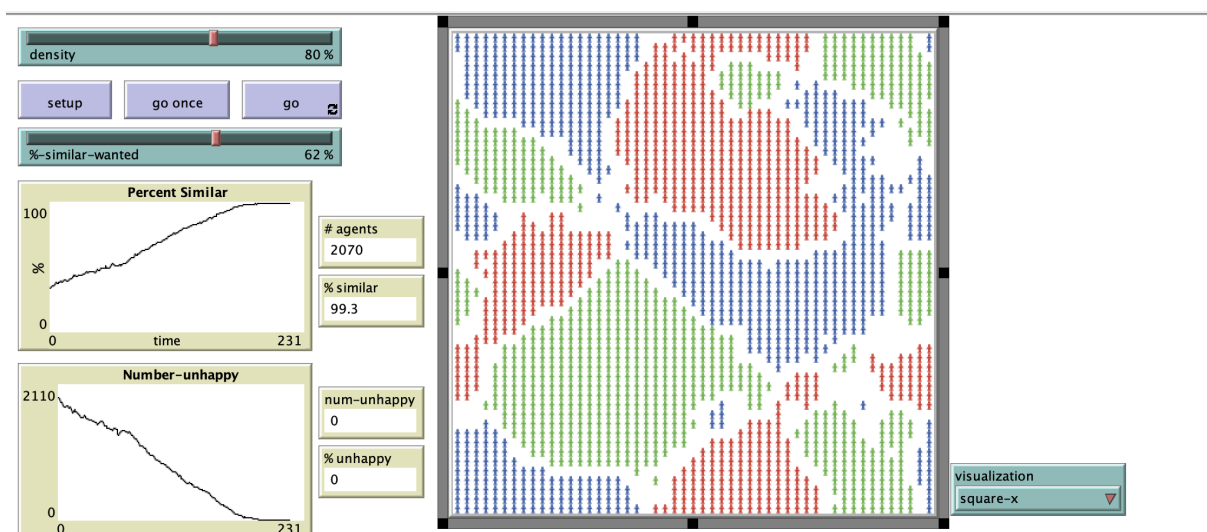
A) ¿Se forman patrones de segregación?

Sí, con tres colores el modelo genera patrones de segregación.



B) ¿Cuál es el valor del umbral Smax? Adjunte capturas de pantalla y explique la dinámica.

Con densidad de 80 %, el Smax que logré observar en el modelo fue de 62 %.



- 6) Bajo su criterio qué otros elementos de modelación se podrían definir en el modelo de Schelling para hacerlo más realista. Explique. ¿Qué otros análisis podrían implementar para explicar las dinámicas? Explique.

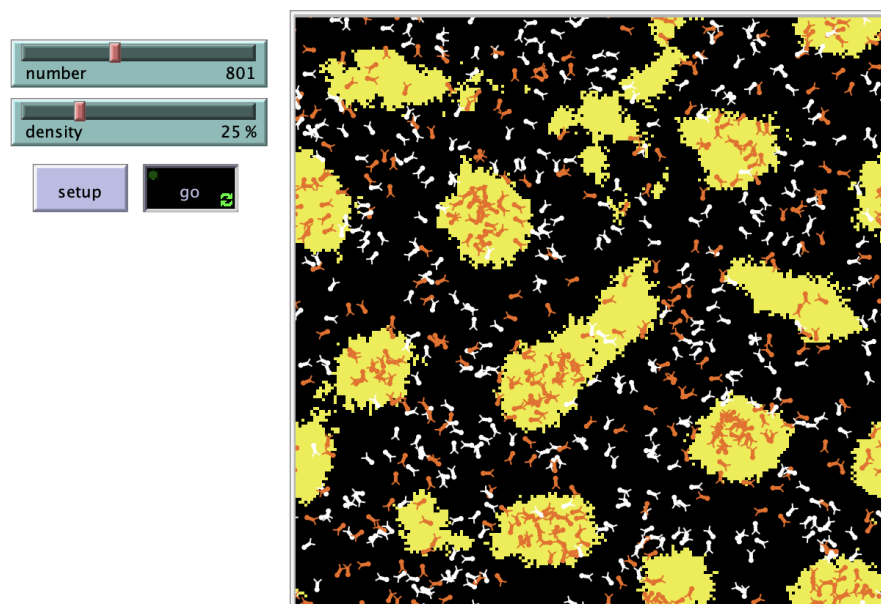
El modelo de Schelling pretende explicar cómo puede emerger la segregación étnica en espacios urbanos incluso cuando los prejuicios étnicos de los individuos de dichas zonas son relativamente bajos.

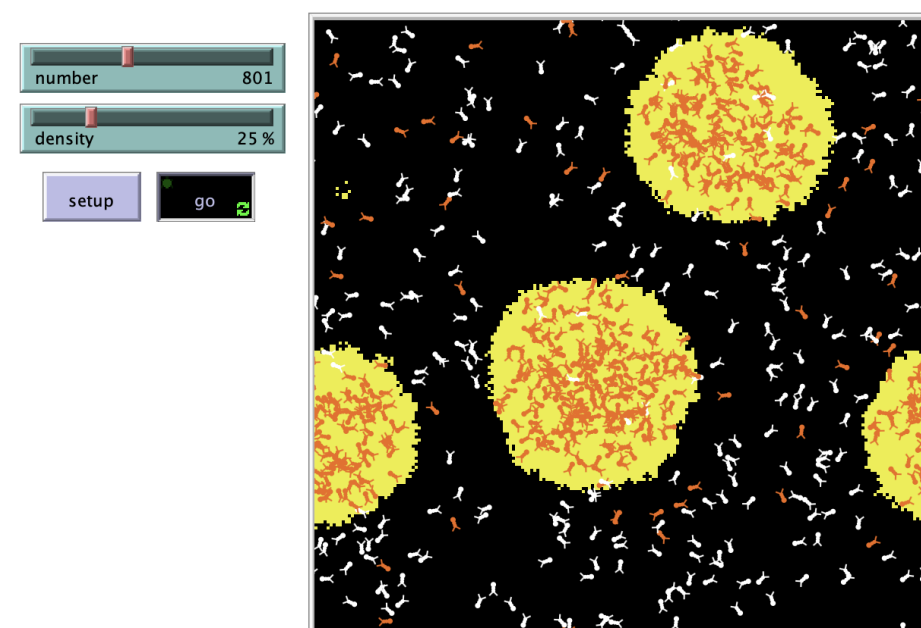
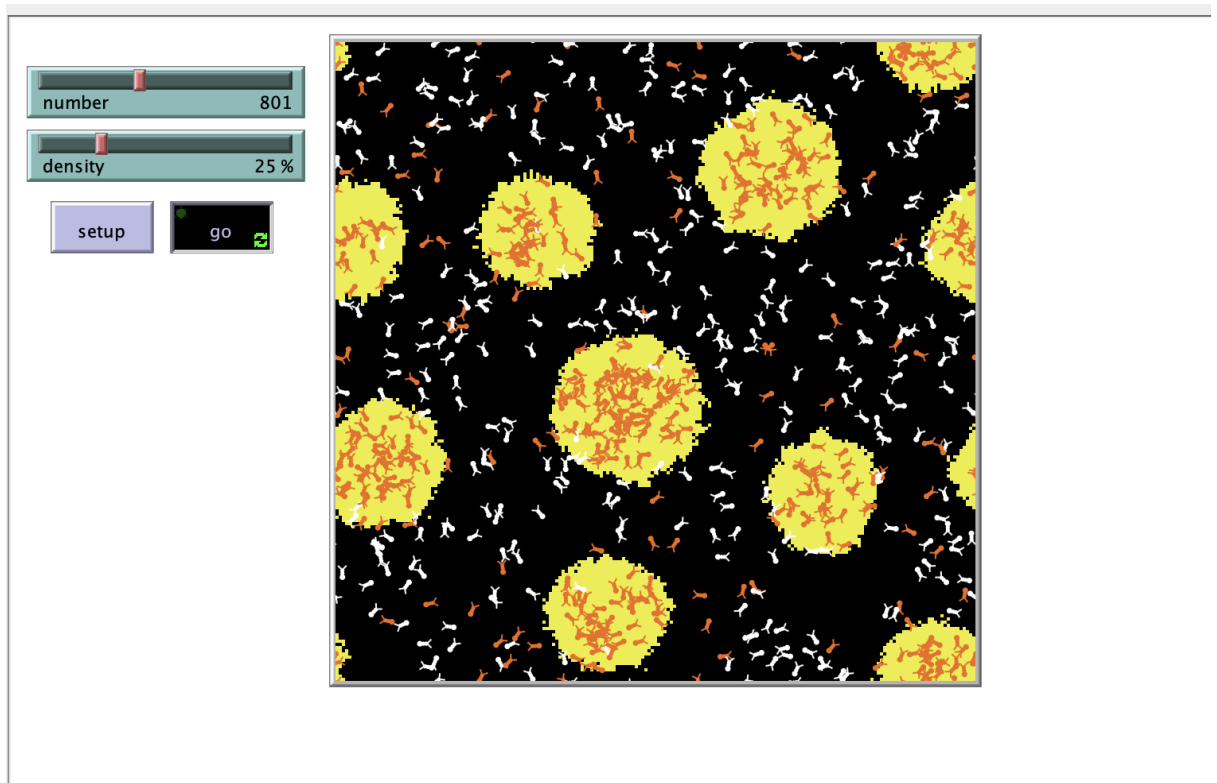
Es posible que ciertas partes del mapa tengan mayor peso/preferencia que otras (por ejemplo, si en la vecindad de la celda 2,2 hay un centro comercial, un parque, fuente de empleo, algo que hace esa zona más atractiva que a cualquier otra celda).

Una forma de modelarlo, sería añadir un peso a cada vecindad. Si un agente prefiere vivir en una celda con un peso muy alto (una zona muy atractiva del mapa) o si un agente prefiere vivir en una zona con un peso relativamente bajo (una zona “común” en el mapa).

Parte 2. Termitas apiladoras.

- 1) Implemente el modelo de termitas apiladoras, pueden usar el código visto en clase o lo pueden programar en otro lenguaje de programación.
- 2) Implemente dos gráficas donde se observe el comportamiento del sistema en función del tiempo,
a) el número de cúmulos en función del tiempo, y b) el número de termitas que están cargando astillas.



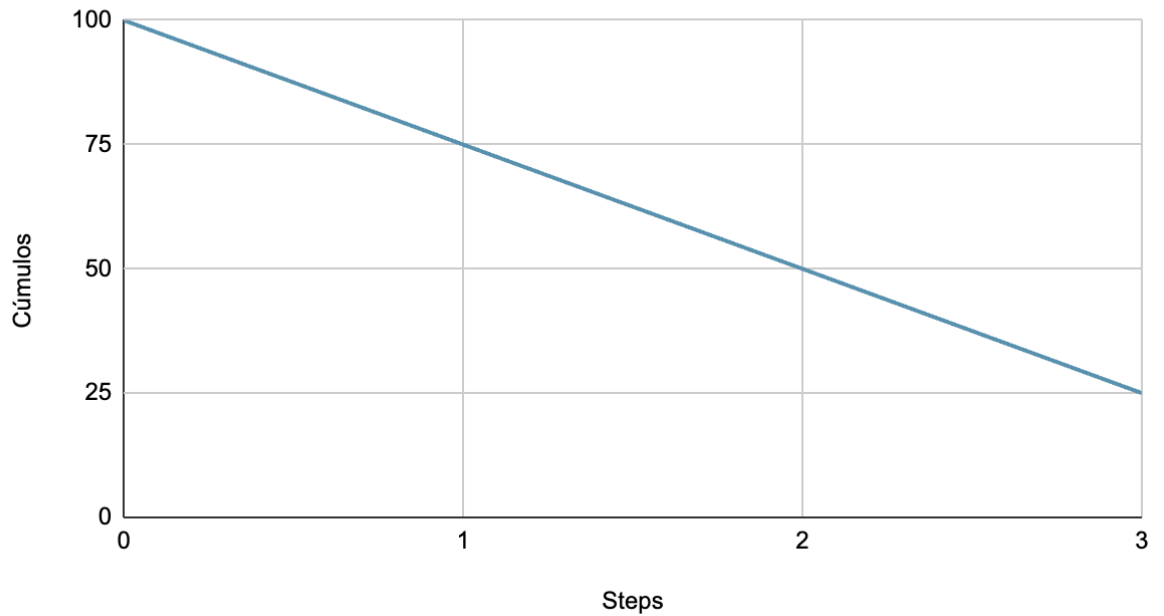


Los cúmulos a lo largo del tiempo van a la baja, esto se debe a que las termitas pueden tomar astillas de cualquier cúmulo y con esta acción es probable que los cúmulos a lo largo del tiempo vayan siendo cada vez más grandes, en lugar de ser más y más pequeños.

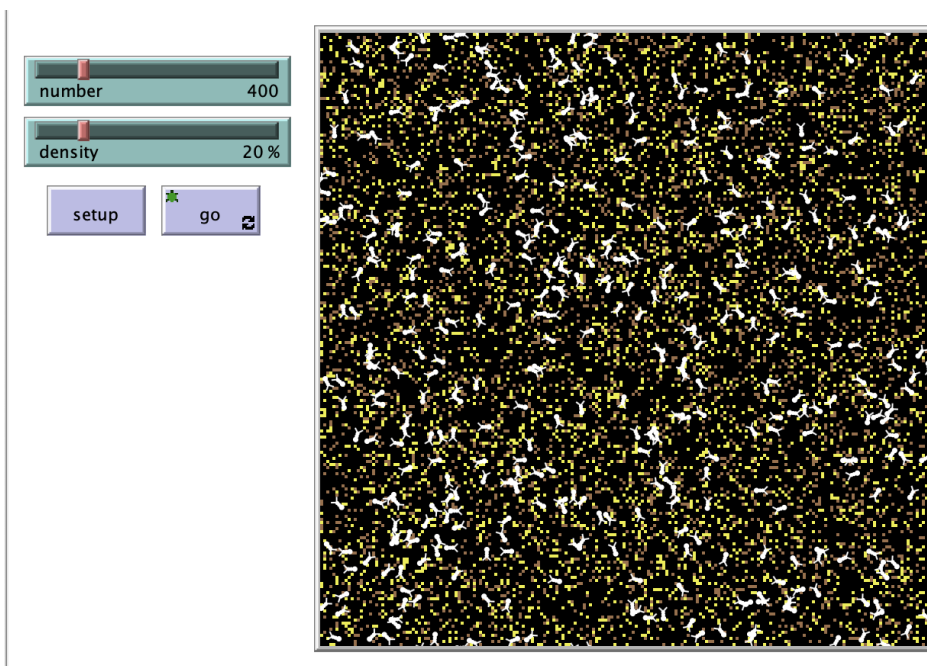
Las termitas que cargan astillas, es decir, las termitas color naranja, también a lo largo del tiempo son menos. Esto se debe a que la probabilidad de que en su andar

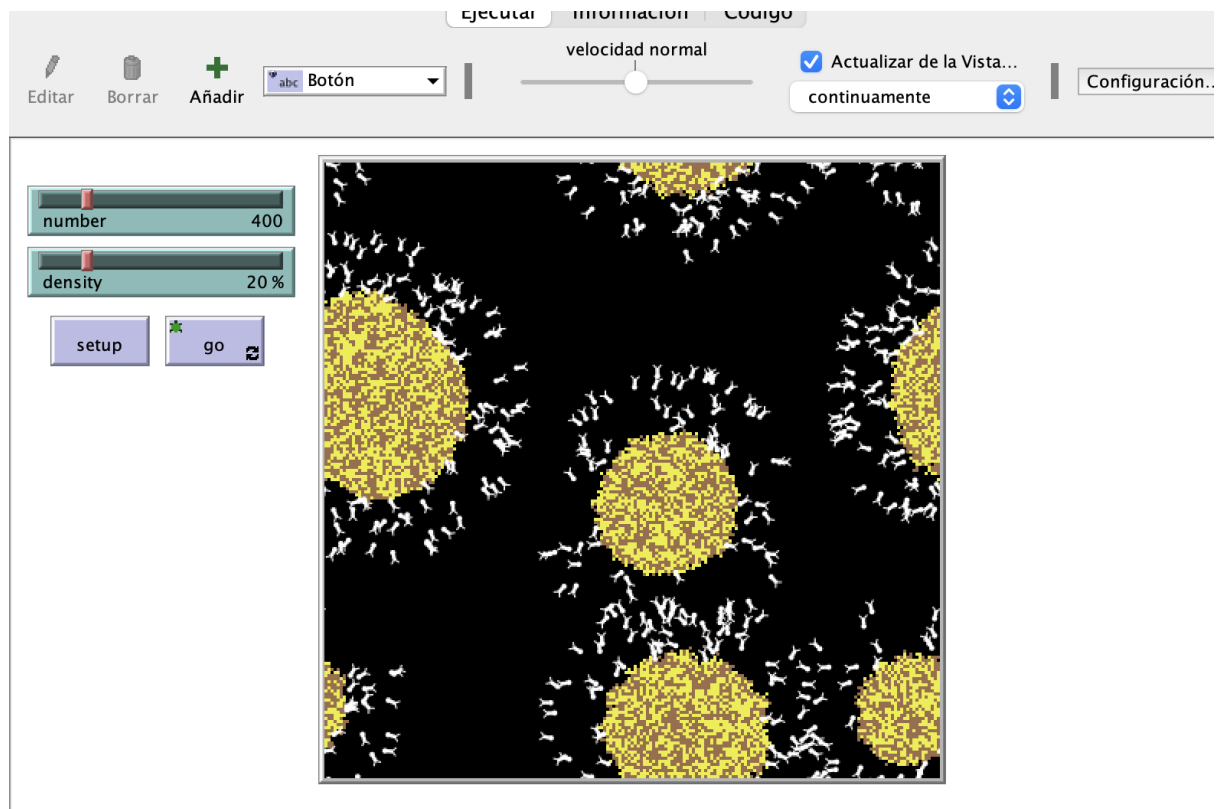
tomen una astilla es menor, debido a que los cúmulos están repartidos en menos lugares del mapa (pero se vuelven más grandes).

Cúmulos frente a Steps

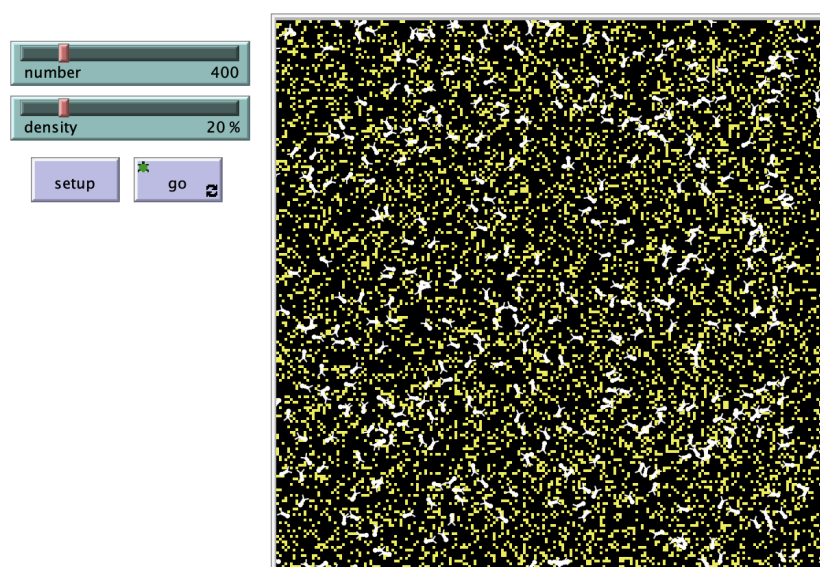


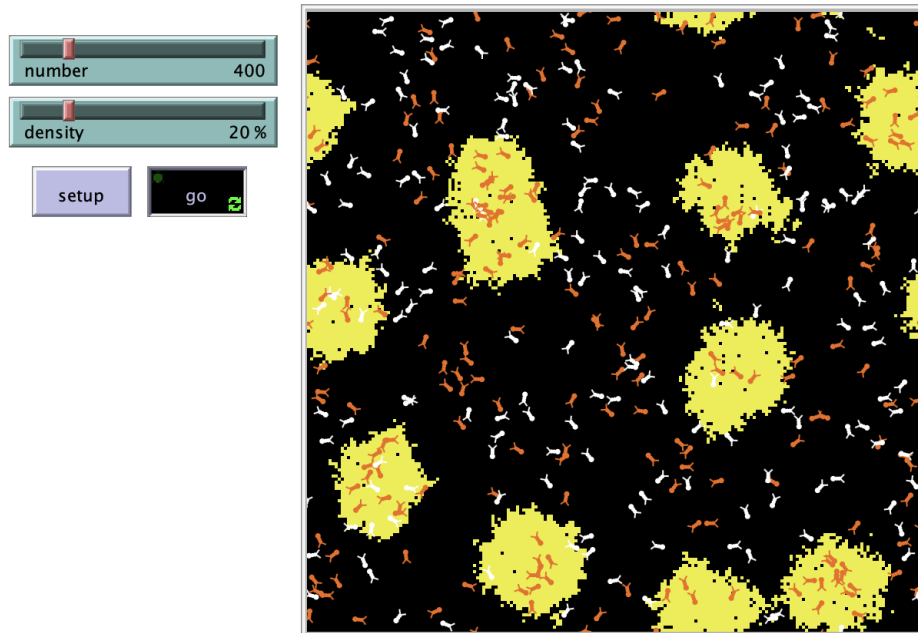
- 3) Extender el modelo considerando dos tipos de astillas de madera (por ejemplo, amarillas y cafés). La termita deja y recoge la astilla a partir del color del cúmulo. ¿cuántas pilas de astillas quedan al final? Muestre la evolución del sistema a partir de captura de pantallas del sistema.





- 4) En la regla original, la termita suelta la astilla si encuentra otra astilla del mismo color y sigue su camino. Implemente el siguiente comportamiento: una vez que suelta la astilla, la termita “salta” a otra posición de manera aleatoria. Capture la pantalla de estados finales y explique el comportamiento. ¿Esta estructura se deduce a partir de las reglas locales?





Con el cambio en esta regla, los cúmulos ahora se ven generados a lo largo del mapa y no parecen tender a reducirse a un solo cúmulo como con la regla inicial. El siguiente lugar al que la termita podía saltar ya no es necesariamente un lugar lejano de algún cúmulo.