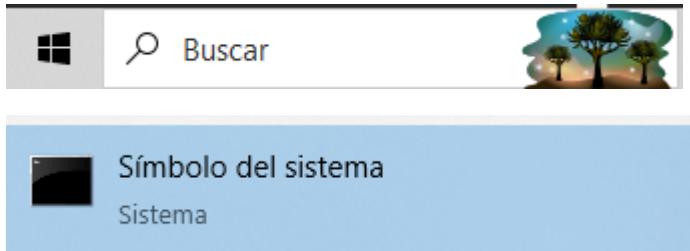


El siguiente manual, contendrá todos los pasos necesarios para poder observar e interactuar con los autómatas celulares solicitados.

El programa tiene como propósito la implementación de varios sistemas de autómatas celulares por medio del lenguaje de programación Python y alguna biblioteca gráfica como Pygame e easygui. Entre estos autómatas a implementar se encuentran: El cerebro de Brian, autómata celular cíclico, Hormiga de Langton, Modelo de tráfico Biham-Midletown-Levine.

Paso 0: verificación e instalación de las bibliotecas necesarias para el funcionamiento del programa.

Para esto primeramente vamos a ir al buscador de Windows y desde ahí vamos a buscar la terminal, para esto escribimos en el buscador “símbolo del sistema o cmd” y abrimos la primera app que aparece.



- 1- Una vez dentro primero vamos a instalar la biblioteca easygui, la cual va a ser necesaria para la debida utilización de nuestro programa, para ello vamos a escribir dentro de la terminal “pip install easygui”, como aparece en la imagen.

```
>pip install easygui -
```

Luego presionamos enter para comenzar la instalación de la biblioteca.

Aparecerá algo como esto mientras se ejecuta la instalación.

```
C:\Users\TuUsuario>pip install easygui
Collecting easygui
  Downloading easygui-0.98.3-py2.py3-none-any.whl (26 kB)
Installing collected packages: easygui
Successfully installed easygui-0.98.3
```

Para verificar la instalación puedes ejecutar el siguiente comando dentro de la misma terminal “`python -m pip install easygui`” y te aparecerá algo como el siguiente mensaje:

```
Requirement already satisfied: easygui in c:\users\joel\appdata\local\programs\python\python313\lib\site-packages (0.98.3)
```

2- A continuación, vamos a instalar la biblioteca pygame, la cual también se utiliza para el correcto funcionamiento del programa, para ello vamos a escribir dentro de la terminal “`pip install pygame`”, como aparece en la imagen.

```
>pip install pygame
```

Luego presionamos enter para comenzar la instalación de la biblioteca.

Aparecerá algo como esto mientras se ejecuta la instalación.

```
Collecting pygame
  Downloading pygame-2.1.3-cp39-cp39-win_amd64.whl (6.9 MB)
|██████████| 6.9 MB 2.1 MB/s
Installing collected packages: pygame
Successfully installed pygame-2.1.3
```

Para verificar la instalación puedes ejecutar el siguiente comando dentro de la misma terminal “`>python -m pip install pygame`” y te aparecerá algo como el siguiente mensaje:

```
Requirement already satisfied: pygame in c:\users\joel\appdata\local\programs\python\python313\lib\site-packages (2.6.1)
```

Paso 1: Una vez listo el tema de las bibliotecas toca ver como abrir o ejecutar nuestro programa.

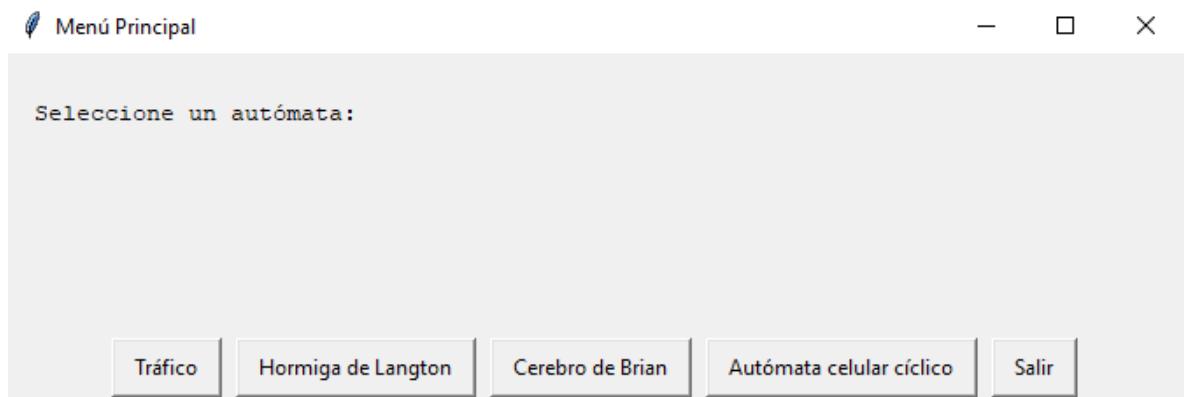
Para ello les voy a mencionar dos formas para ejecutar nuestro programa.

- 1- Abrir directamente nuestro programa desde el archivo .zip proporcionado por nosotros, en dicho .zip aparece nuestro programa y este manual.

Para abrirlo toca dos veces sobre el programa el cual aparece así:



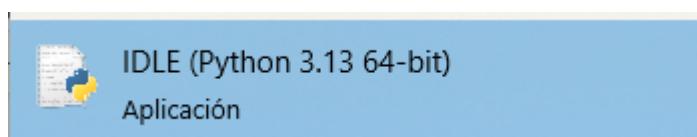
Y listo se abrirá nuestro programa para ver e interactuar con los autómatas celulares que implementamos.



- 2- La otra manera de ingresar es abriendo el programa desde el Shell de Python. Para ello ve a tu buscador de Windows.



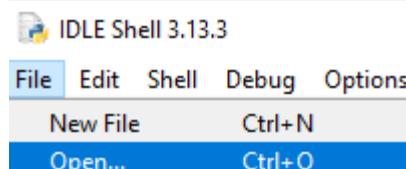
Y busca “idle” te aparecerá esta opción.



Dale clic y te abrirá una ventana con el Shell de Python.

```
IDLE Shell 3.13.3
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.13.3 (tags/v3.13.3:6280bb5, Apr  8 2025, 14:47:33) [MSC v.1943 64 bit (AMD64)] on win32
>>> Enter "help" below or click "Help" above for more information.
```

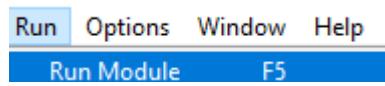
Dentro del Shell, ve a la opción de “file” que aparece en la barra de arriba y presiona la segunda opción.



Esto abrirá tus archivos en los cuales, busca donde tengas el archivo .zip, y dentro de este el programa para ver e interactuar con los autómatas celulares implementados, dale clic para ejecutarlo.

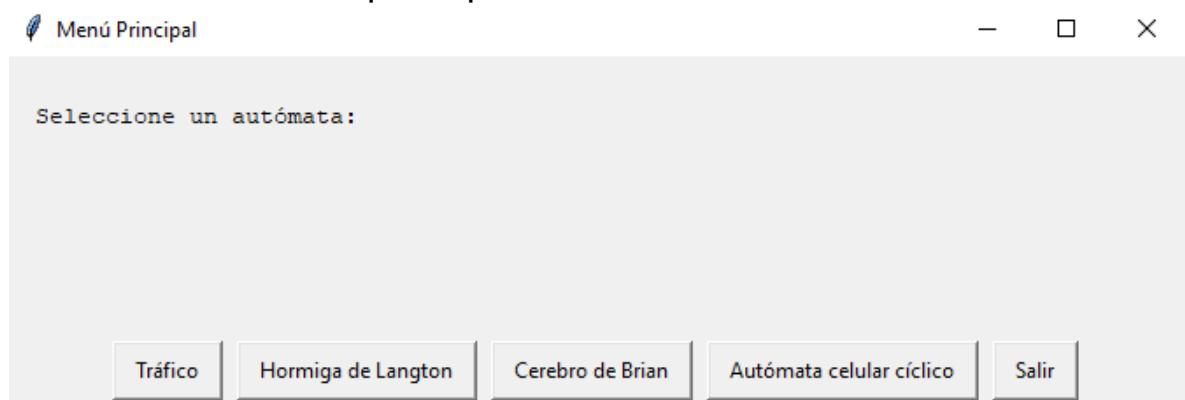


Después de esto se te abrirá una nueva ventana donde aparece el código de los autómatas celulares, ahí dentro ve a la opción que se llama “run” la cual se encuentra en la barra de arriba de la ventana y presiona la opción de “run module” o también como se indica puedes saltarte esto de ir al run y tal utilizando la tecla f5.



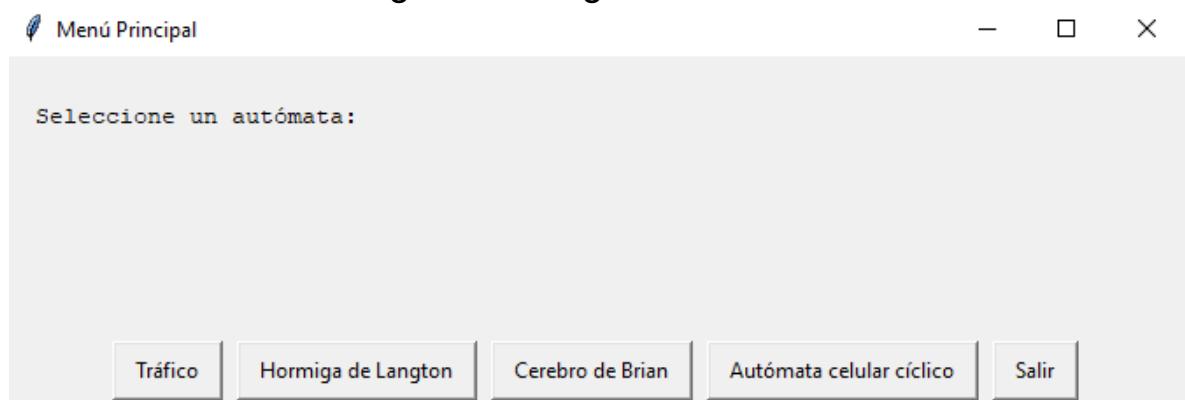
Y así se podrá en ejecución nuestro programa para ver

Y listo se abrirá nuestro programa para ver e interactuar con los autómatas celulares que implementamos.



Paso 2: Instrucciones para la utilización de todas las características del programa.

Una vez que se ejecute nuestro programa aparecerá un menú como se ilustra en la siguiente imagen:



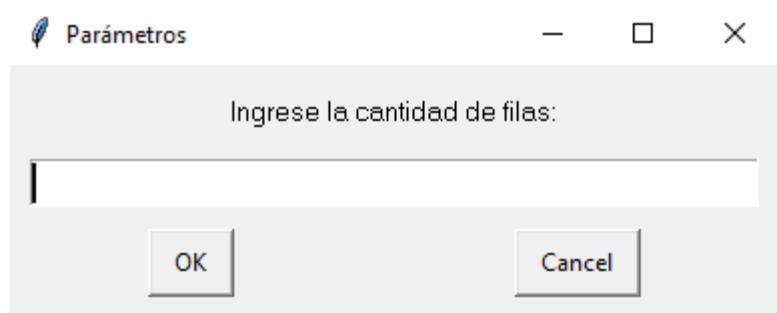
Para ver e interactuar con los distintos autómatas celulares se hará lo siguiente:

1- Primero da clic sobre el autómata que prefieras.

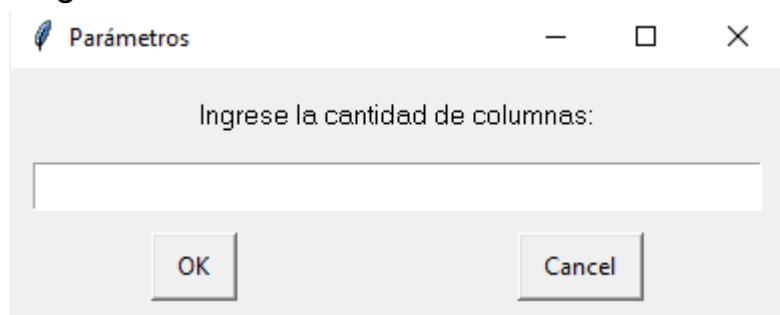


2- Una vez elegido el autómata, te aparecerá otro menú con opciones para elegir los parámetros que deseas para la visualización e interacción del autómata, debes ingresar la cantidad deseada y dar clic a “ok”.

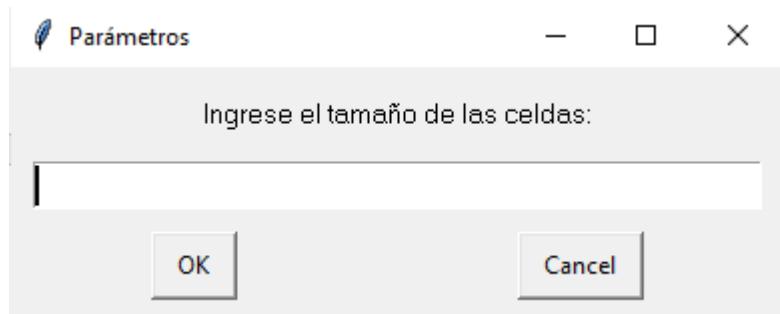
- Primero cantidad de filas



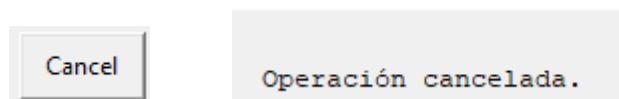
- Segundo la cantidad de columnas



- Por ultimo el tamaño de las celdas



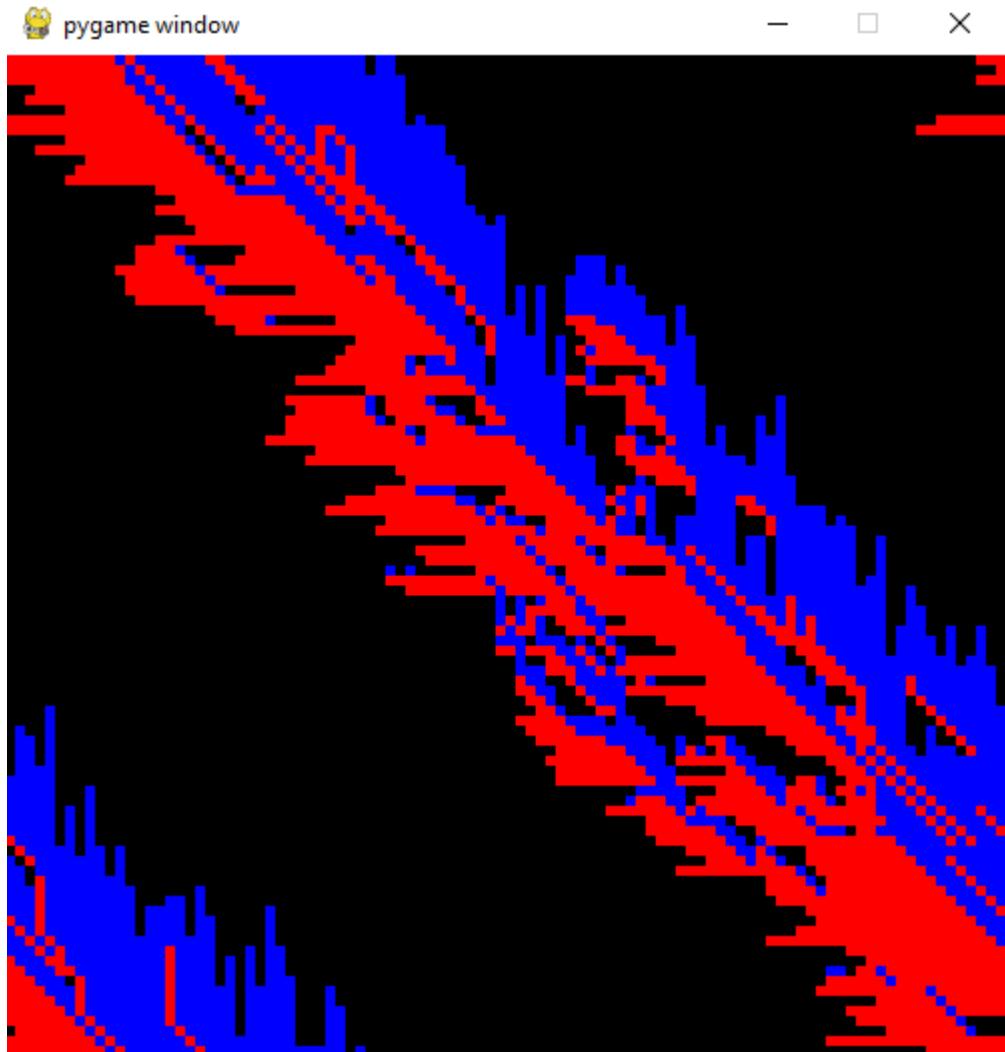
Mientras interactúas con los parámetros puedes darle "Cancel" para cancelar la operación si te equivocaste a la hora de poner algún parámetro, o si te arrepientes de elegir x autómata y volver al menú principal y elegir otro autómata.



Y listo con esto ya puedes empezar a visualizar e interactuar con los autómatas celulares.

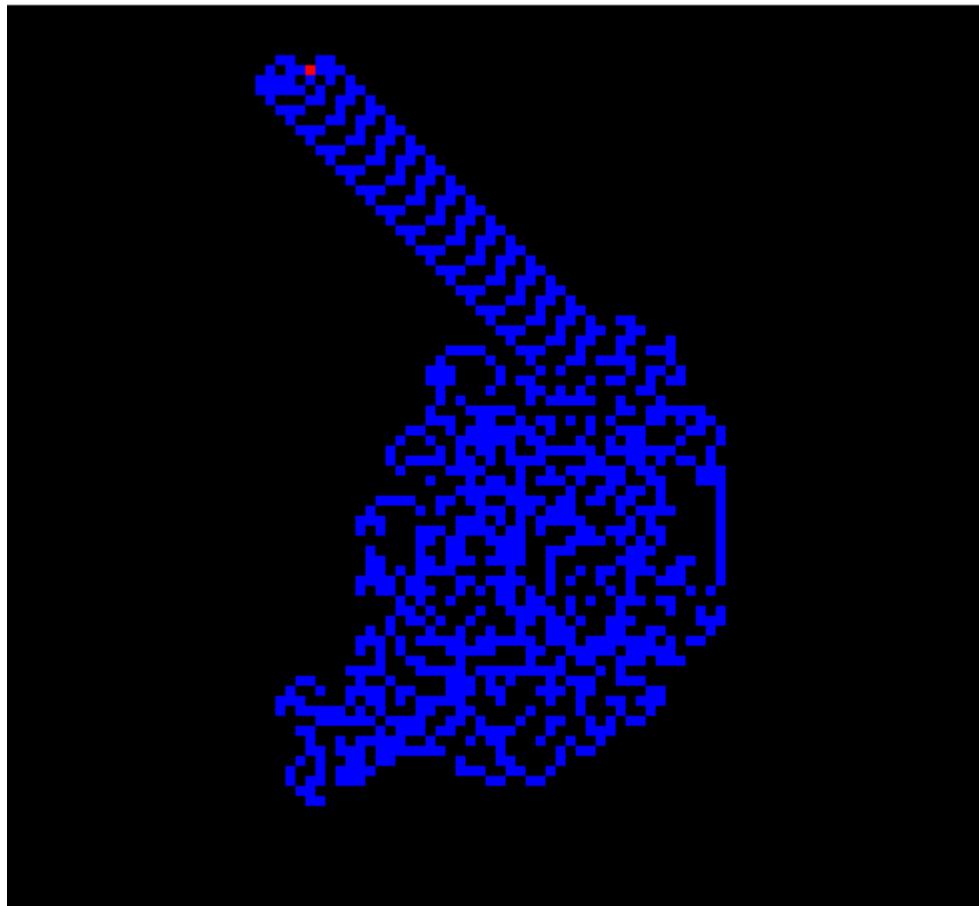
Ejemplos de los distintos autómatas implementados

Modelo de tráfico Biham-Middleton-Levine

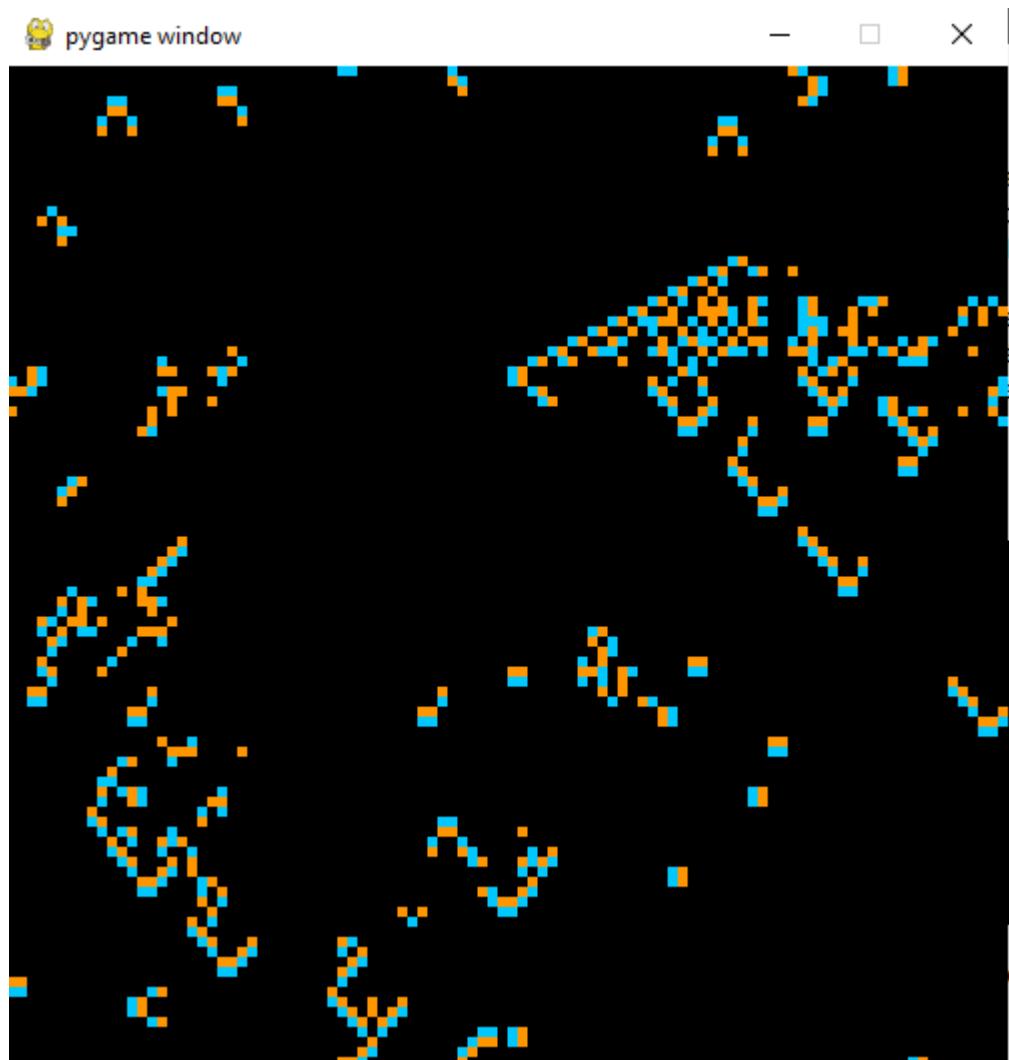


Hormiga de Lantong

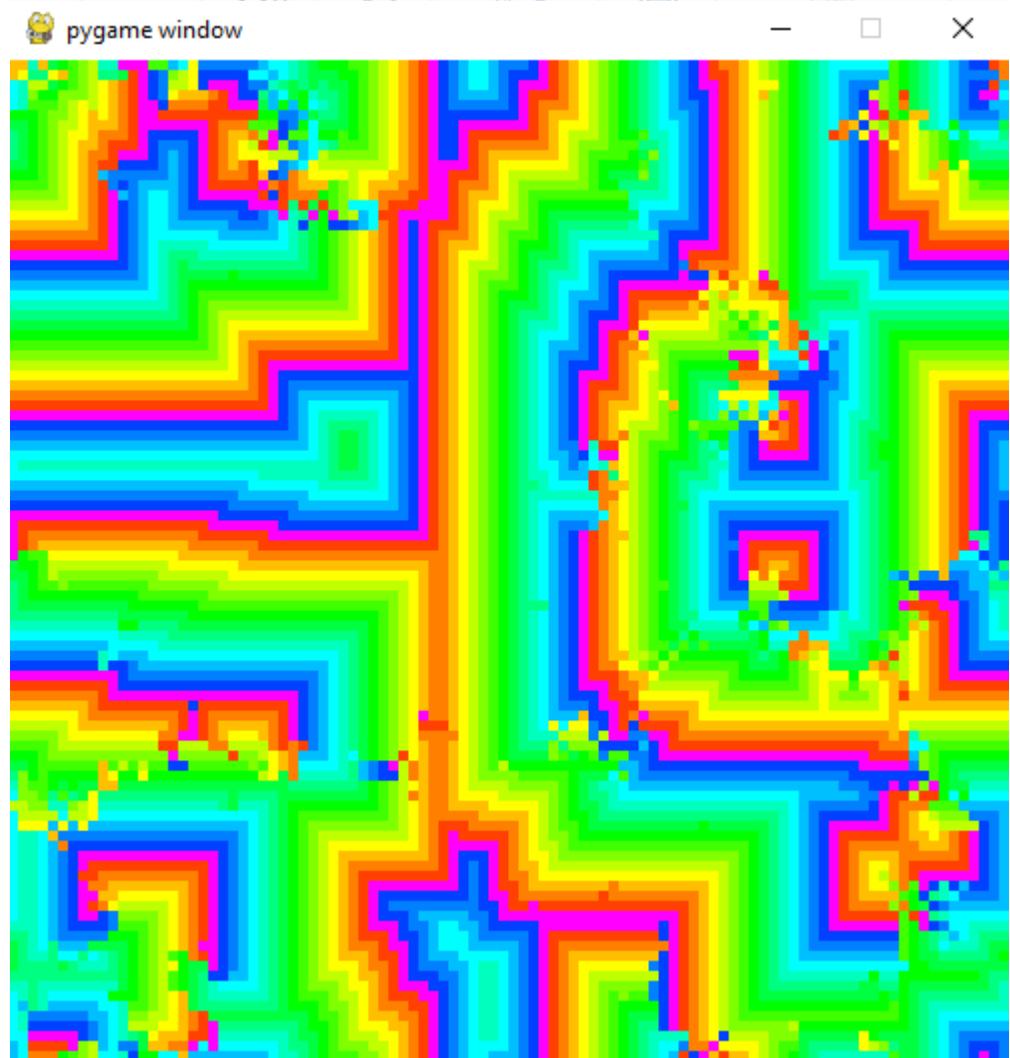
pygame window



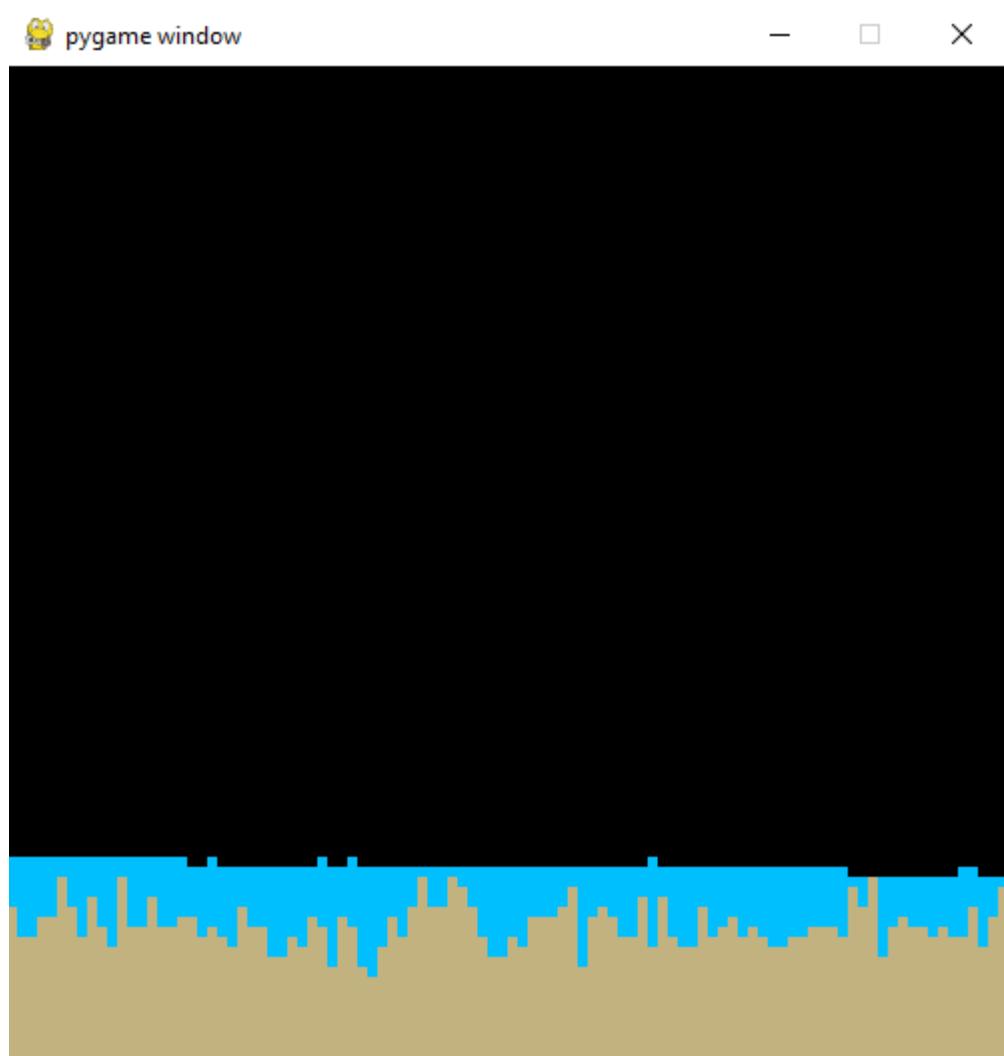
El cerebro de Brian



Autómata celular cíclico



Simulación de fluidos



Además, hay otras características a tener en cuenta.

Como por ejemplo al darle a la equis de la esquina superior derecha mientras visualizas algún autómata hará que vuelvas al menú principal para poder visualizar otro autómata o también para salirte del programa desde el menú principal.



También hay mas funciones para mientras se esta ejecutando alguno de los autómatas, te las dejo a continuación.

- 1- Se puede pausar y continuar la evolución del autómata utilizando la tecla espacio.
- 2- Se puede cambiar el estado de las células mediante el clic del mouse.
- 3- Al presionar la letra G se puede crear un archivo que contenga el estado actual del autómata.
- 4- A su vez con la letra C se carga el estado del autómata mediante el archivo guardado previamente.
- 5- Al presionar la tecla R se reinicia la matriz con valores aleatorios con los posibles estados de los autómatas.
- 6- Por último, al presionar la tecla B se reinicia el estado de la matriz con valores neutros.