

Autómatas celulares

Modelación Basada en Agentes 2021-1

Edgar Quiroz

2 de noviembre del 2020

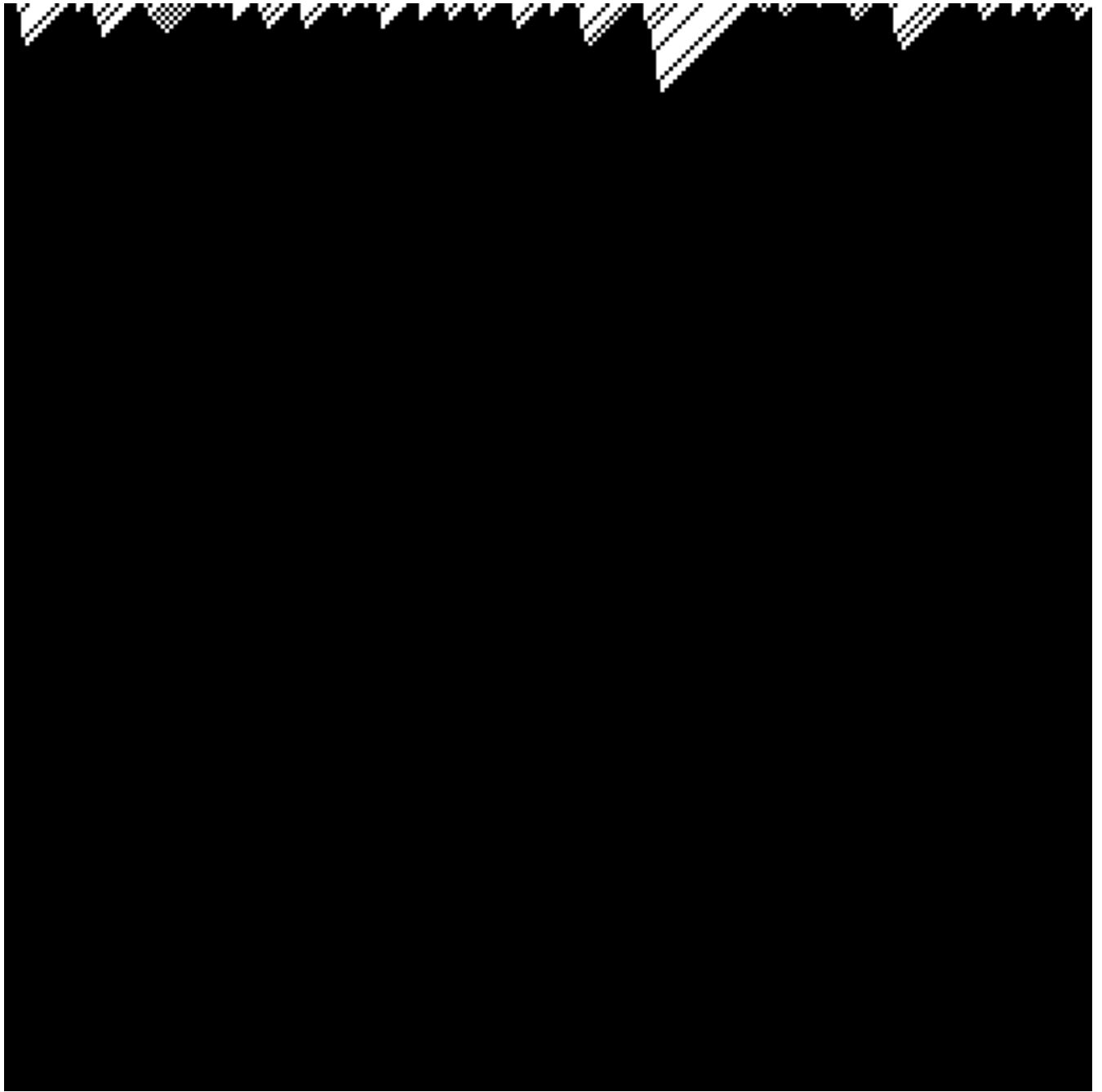
Autómata celular elemental

1. Explore algunas de las 256 reglas del autómata celular a partir de la implementación de su programa con condiciones de frontera periódicas, mínimo 100 tiempos de evolución y condiciones iniciales aleatorias. Identifique el tipo de dinámica que presenta y a que clase pertenece según las cuatro categorías de la Clasificación de Wolfram. Muestre dos representaciones de cada clase junto con una captura de pantalla de cada una.

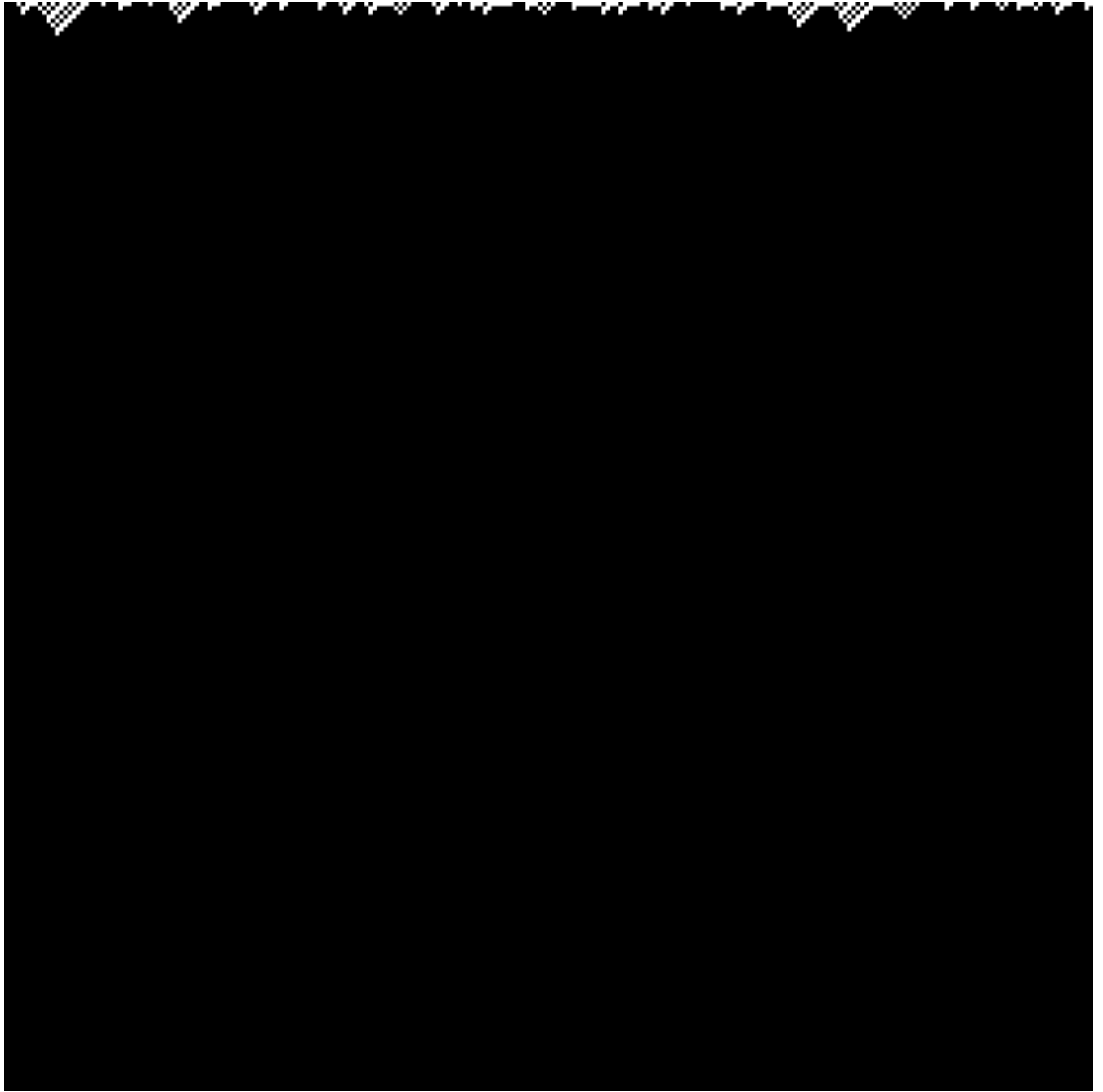
- Clase I: estable

Convergen siempre a un mismo estado.

- Regla 168



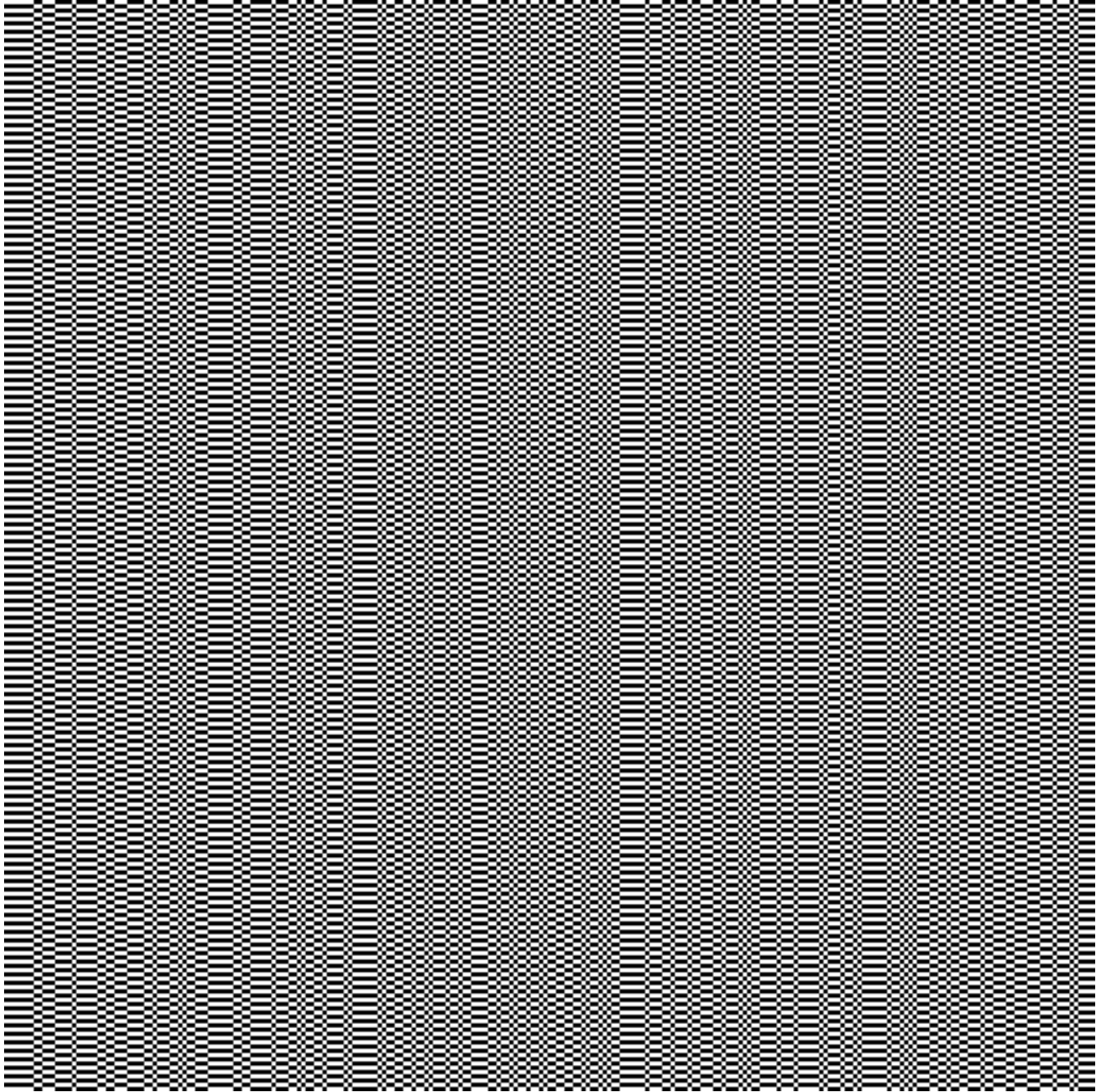
- Regla 40



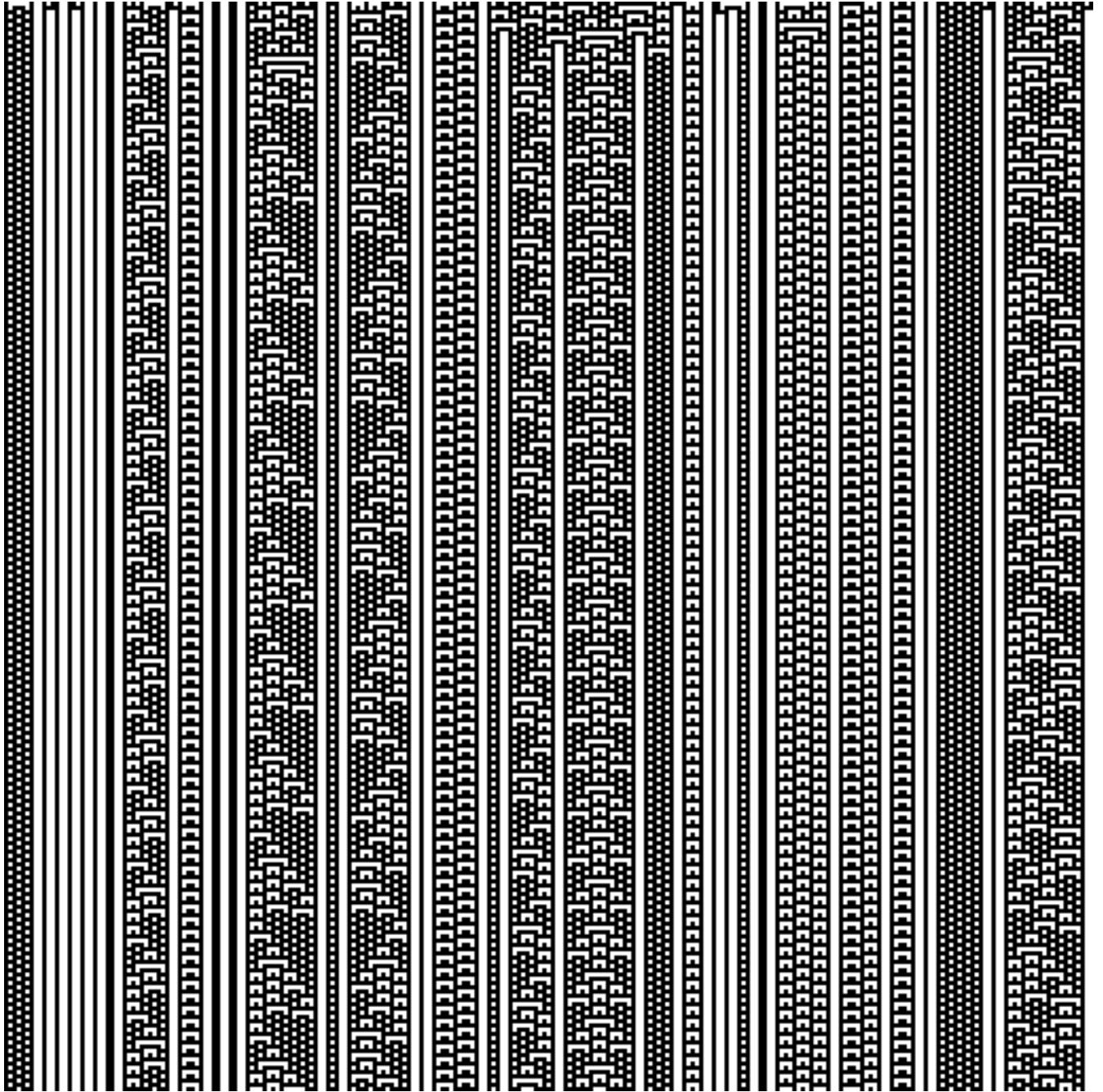
- Clase II: periódica

Se repiten cada cierta cantidad de pasos.

- Regla 51



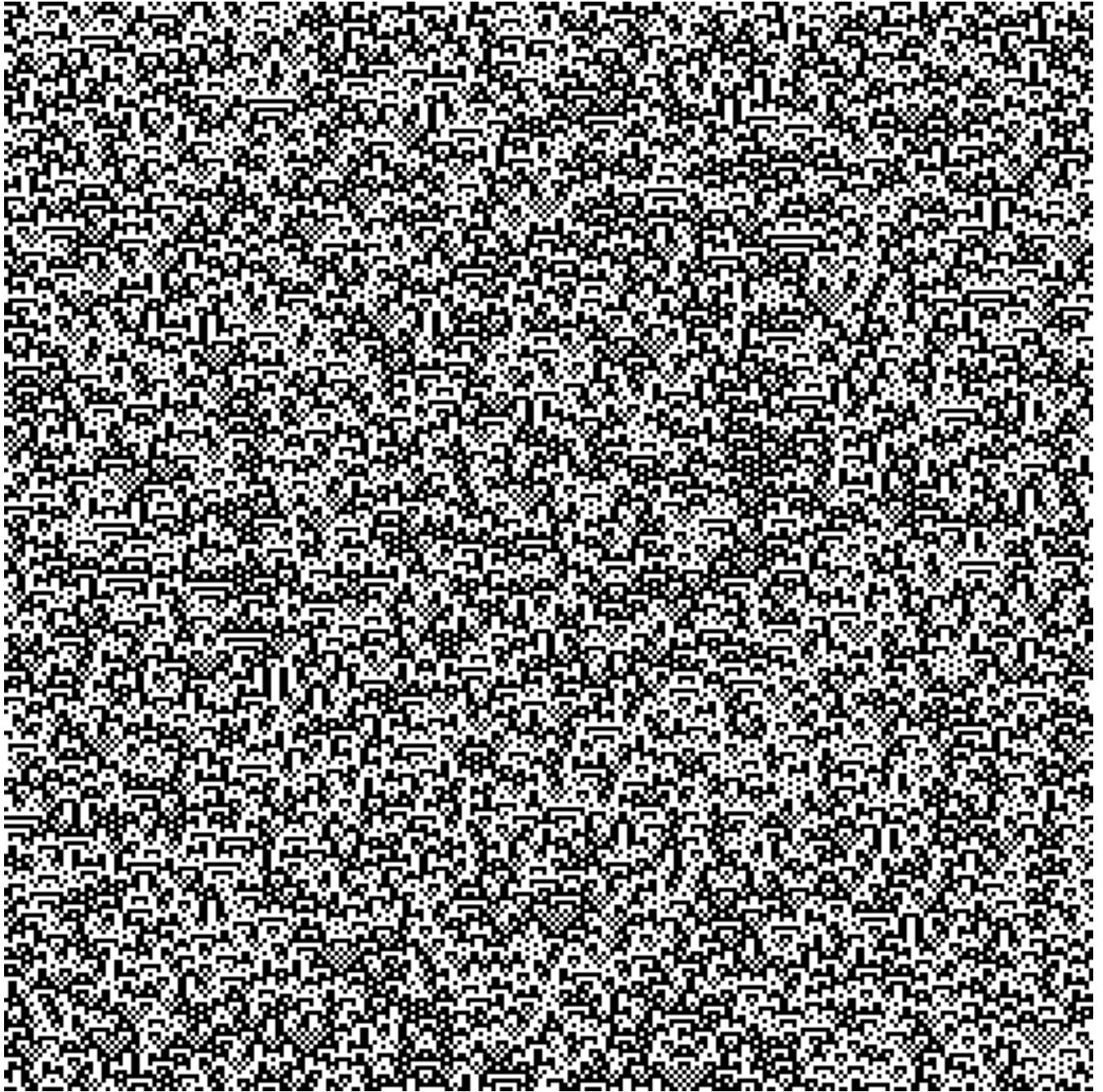
- Regla 73



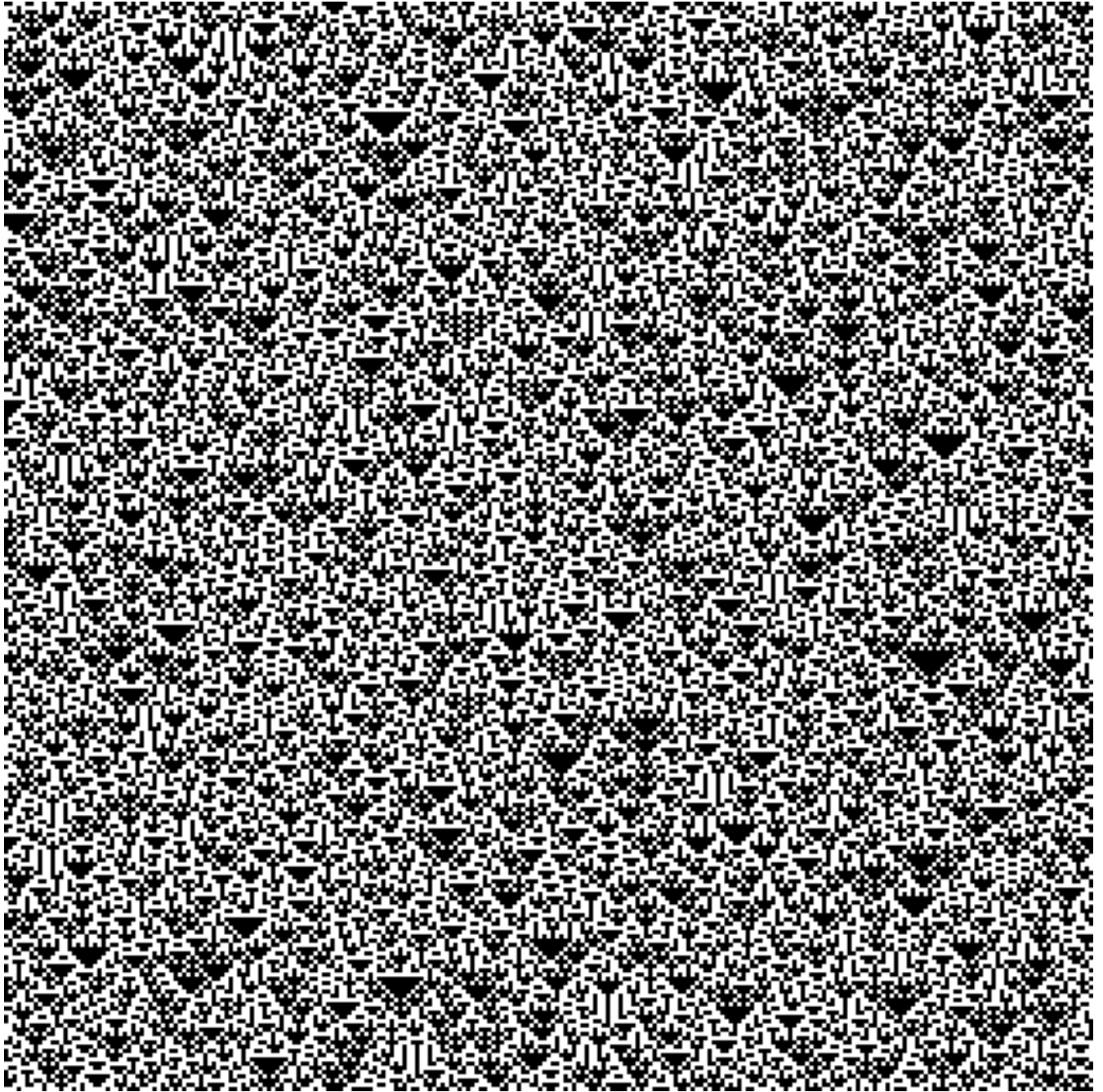
- Clase III: caótica

EL resultado depende fuertemente de la entrada y pequeñas variaciones afectan mucho el resultado.

- Regla 105



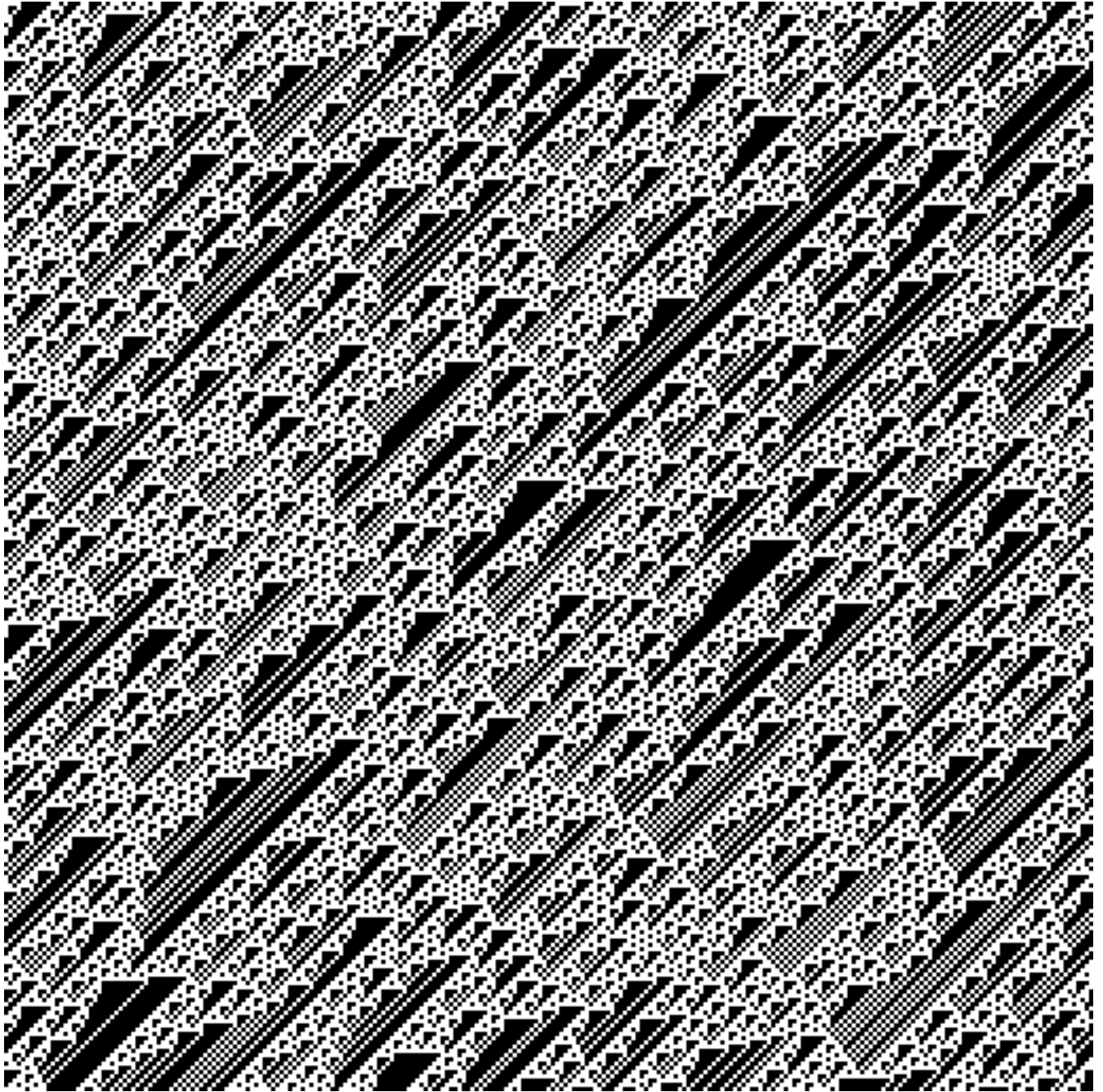
- Reglo 90



- Clase IV: compleja

Muestran emergencia, como patrones sin periodo.

- Regla 106



- Regla 41

2. Después de visualizar las 256 reglas con el programa que implementaste ¿Cuál crees que sea la clase más frecuente?

Me parece que las clases periódicas son las más frecuentes. En especial las de periodo igual a toda la longitud de la celda o de periodo 1.

Patrones muy comunes son el recorrer todas las celdas a la izquierda o derecha, o converger a un estado dependiente de la entrada. Ambos patrones son periódicos.

3. Con base en las observaciones hechas en clase y con su programa, encuentre 3 autómatas de clase IV. Adjuntar en el documento las capturas de pantalla.
4. Encuentre un autómata de clase III, perturbe la condición inicial aleatoria por un bit, evolucione y trate de ver las diferencias entre el autómata perturbado y el normal. ¿La sensibilidad a las condiciones iniciales es una propiedad suficiente para catalogar la dinámica como

caótica? Explique. Adjunte las imágenes del ACE perturbado, sin perturbar y la diferencia de estados.

5. ¿Qué poder de cómputo tiene la regla 132?
6. Considere la regla 22. Explique la dinámica usando como ejemplo la evolución con una condición simple (una sola celda) y aleatoria.
7. Si el autómata estuviera definido con un alfabeto de 3 estados considerando sus primeros vecinos, ¿cuántas posibles reglas hay?

Como se consideran los vecinos, entonces la función recibe tres estados. Cada uno de estos estados puede tener tres valores. Así que hay 3^3 posibles entradas para la función de transición. Luego, cada entrada se puede mapear a uno de tres estados. Lo que da un total de $3^{3^3} = 19683$ posibles funciones.