

Conway's Game of Life



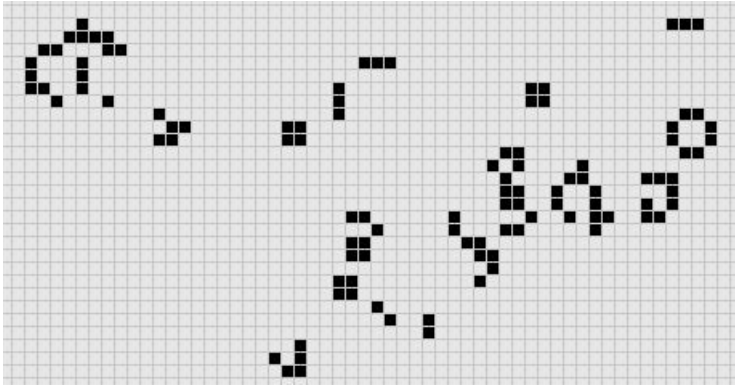
Integrantes

Della Sala, Rocio

Giorgi, Maria Florencia

Rodriguez, Ariel Andrés

Introducción al juego



- Autómata celular diseñado por John Conway
- Evolución de colonias de organismos vivos
- Cero jugadores
- Tablero donde cada grilla es una partícula con 2 estados posibles
- A la configuración inicial de partículas la llamaremos patrón inicial
- Se aplican reglas para que el juego evolucione

Sistema físico

Matriz de celdas que contiene las partículas

Las partículas con estado viva o muerta

Las reglas que se aplican a los patrones

Las estadísticas que se pueden medir a través del desarrollo de los patrones:

1. Supervivencia
2. Mortalidad por sobrepoblación o aislamiento
3. Reproducción
4. Distancia Máxima
5. Cantidad de individuos de la población

Modelo matemático

- No lineal: Sensibilidad a las condiciones iniciales
- Estados discretos: Partícula viva o muerta
- Determinista: Se puede determinar la evolución futura del universo porque se conocen las reglas y patrones iniciales
- Tiempo discreto: Paso temporal fijo

Implementación computacional 2D

Matriz de 2 dimensiones

Se inicializan las posiciones de la matriz con partículas vivas o muertas segun el patrón elegido

En cada transición:

- 1) Se revisan las 8 vecinas y se aplica la regla elegida en la configuración
- 2) Se calculan las estadísticas de la transición (mortalidad, reproducción, etc)
- 3) Si no es la última transición, se vuelve al paso 1

Implementación computacional 3D

Matriz de 3 dimensiones

Se inicializan las posiciones de la matriz con partículas vivas o muertas segun el patrón elegido

En cada transición:

- 1) Se revisan las 26 vecinas y se aplica la regla elegida en la configuración
- 2) Se calculan las estadísticas de la transición (mortalidad, reproducción, etc)
- 3) Si no es la última transición, se vuelve al paso 1

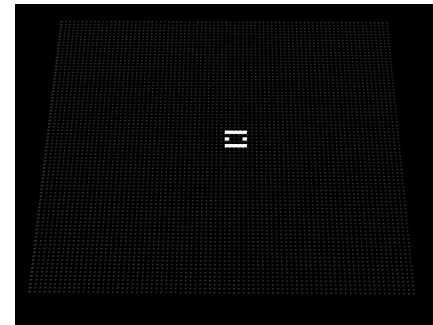
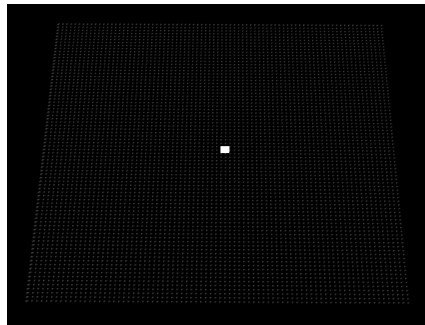
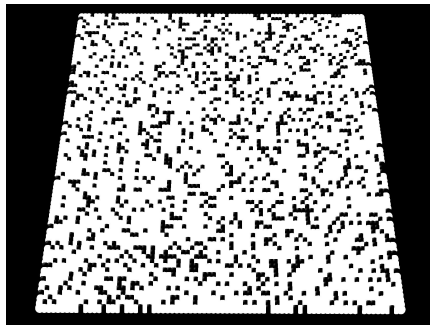
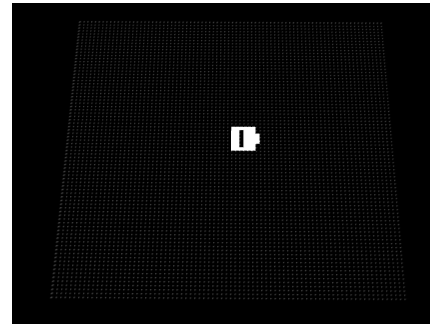
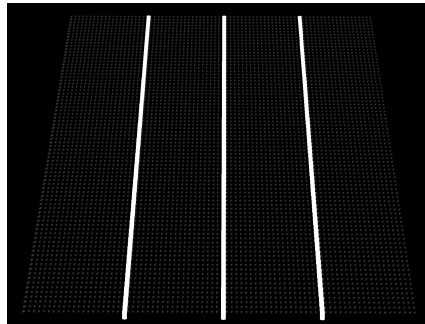
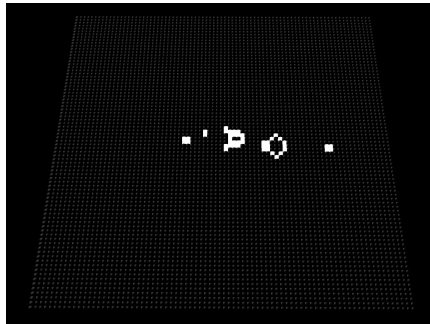
Mediciones

1. Población: Cantidad de partículas vivas en cada transición
2. Distancia máxima: Desde el centro a la partícula más lejana
3. Tasa de reproducción
4. Tasa de mortalidad
 - a. Tasa de mortalidad por sobrepoblación
 - b. Tasa de mortalidad por aislamiento
5. Tasa de supervivencia

2 Dimensiones

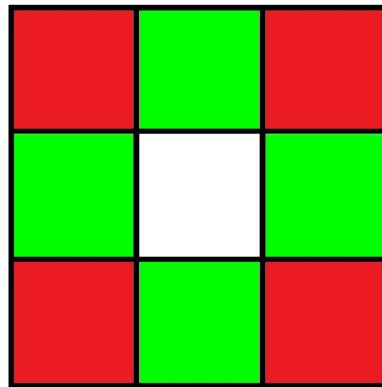
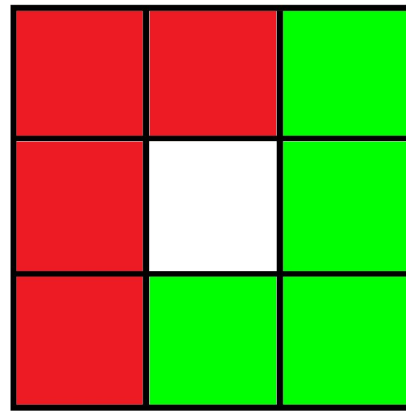
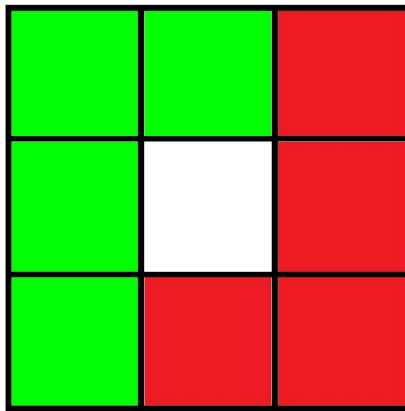


Patrones 2D

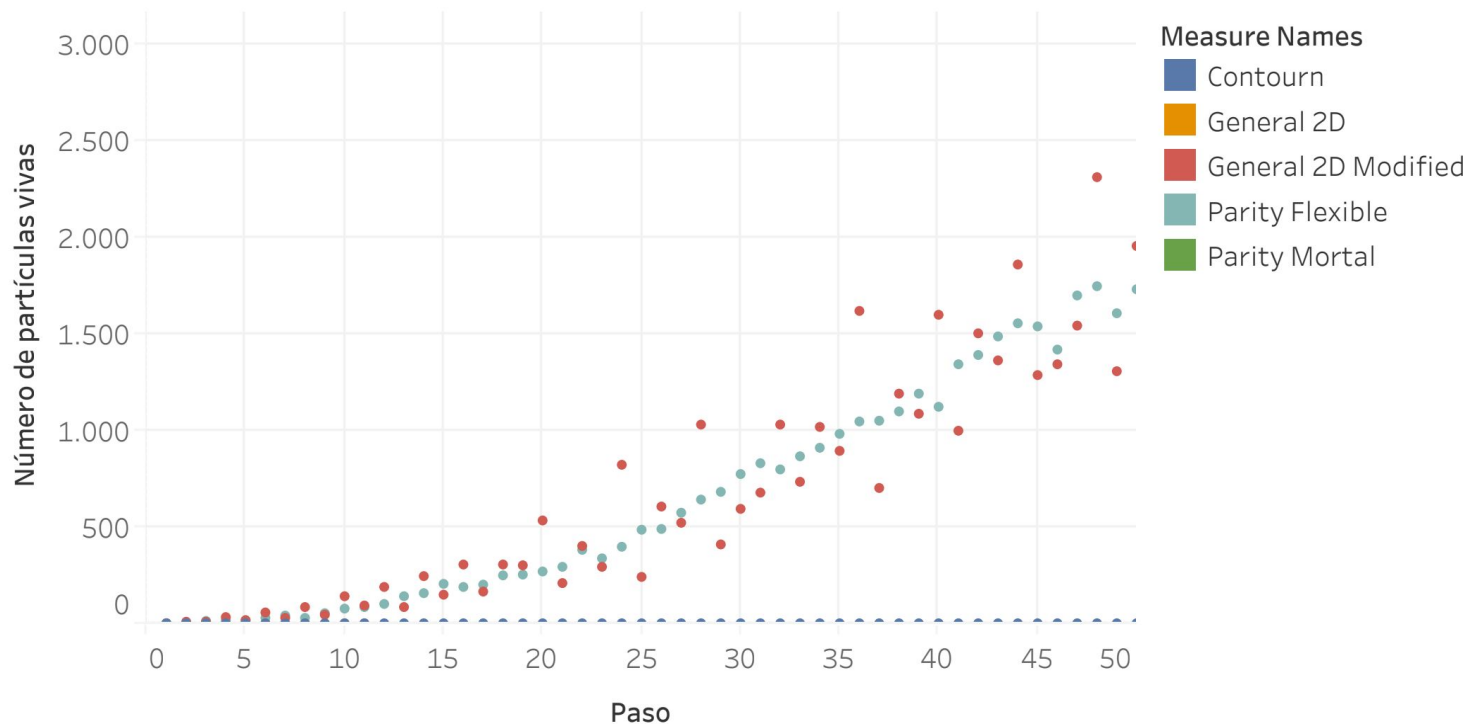


Reglas 2D

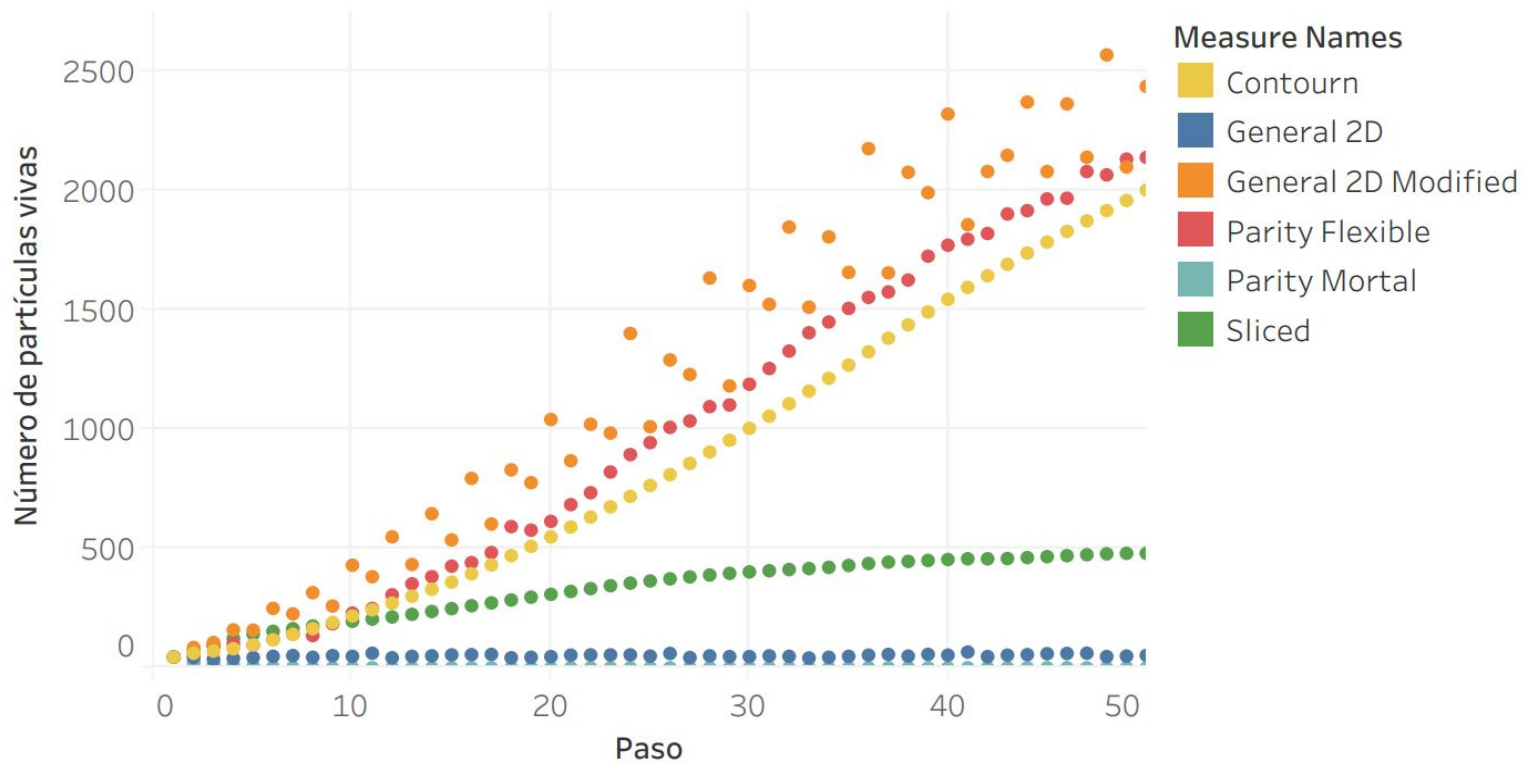
1. General 2D
2. General 2D Modified
3. Sliced
4. Sliced Reverse
5. Parity Flexible
6. Parity Mortal
7. Contourn



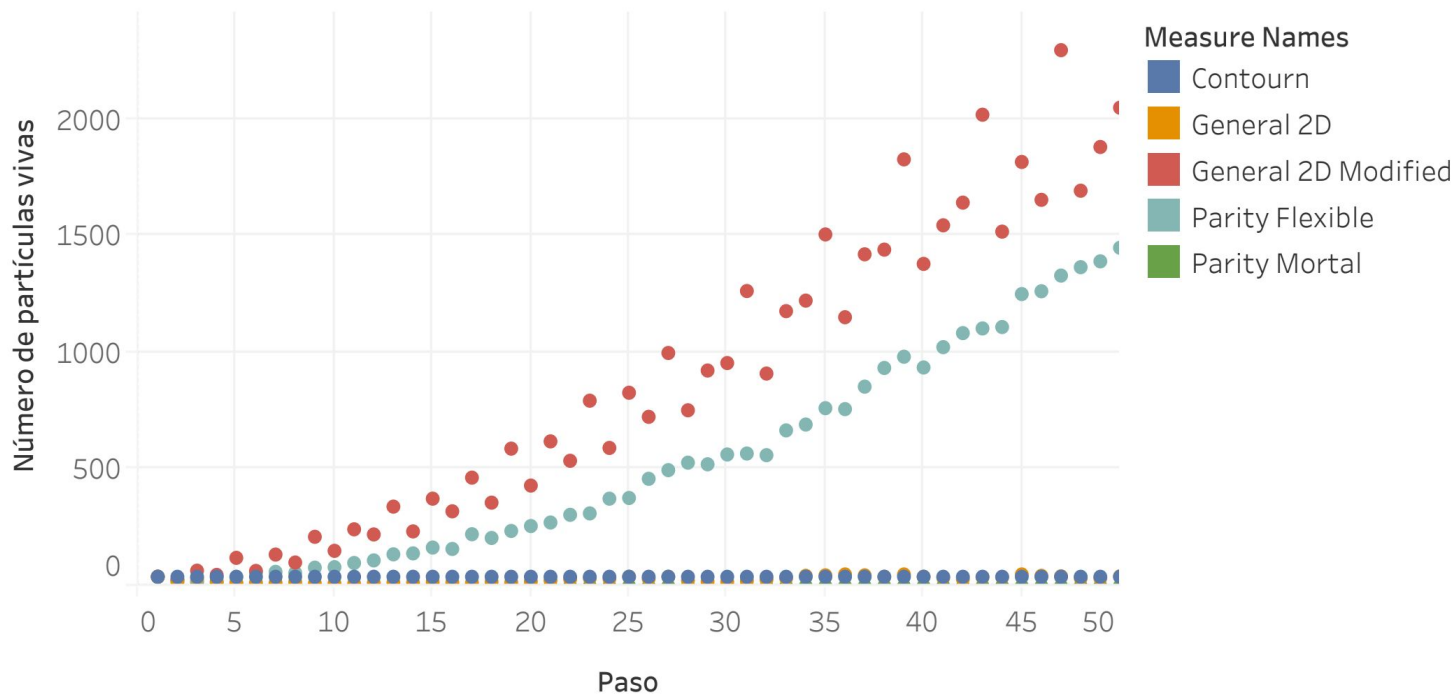
Resultados 2D - Partículas vivas - Cube



Resultados 2D - Partículas vivas - Battle



Resultados 2D - Partículas vivas - Fatality



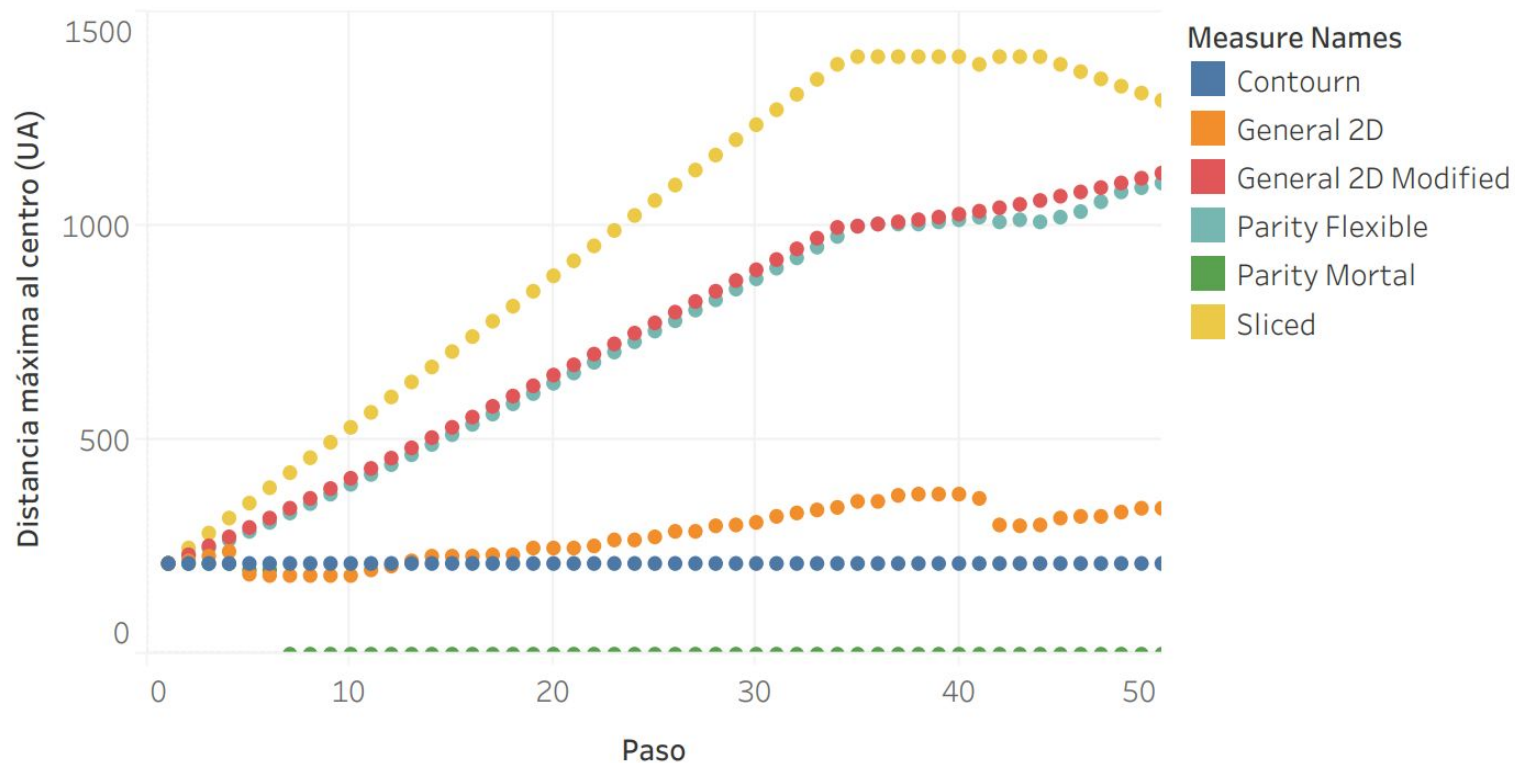
Same rule, same initial condition
with small changes



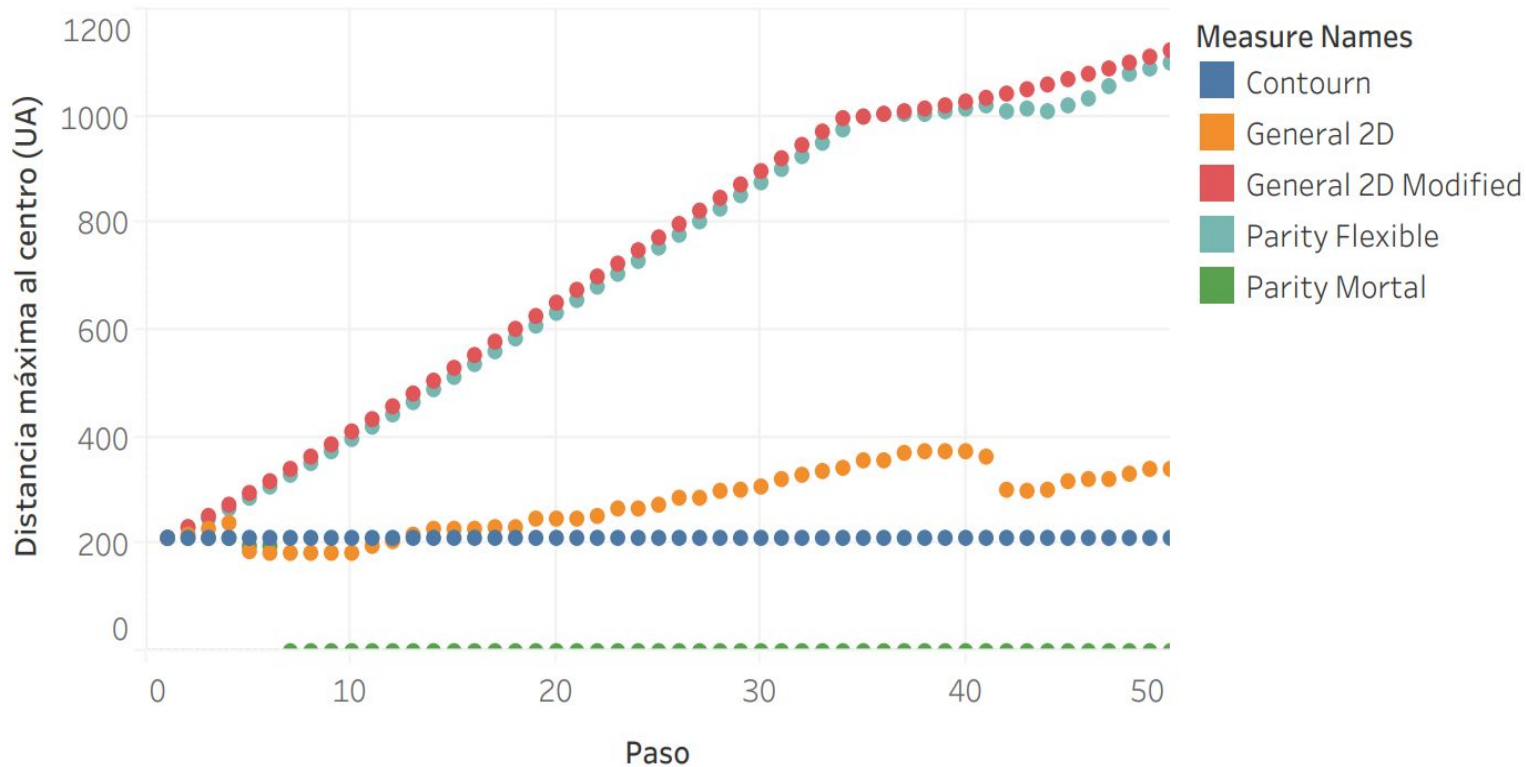
Conclusiones 2D - Primera parte

- Si al mismo patrón inicial le aplicamos distintas reglas (levemente modificadas o no) puede generar un gran cambio en el resultado.
 - Todo lo que se puede computar algorítmicamente, se puede computar en el juego de la vida
- Al igual que los patrones, las reglas tienen un comportamiento debido a que se comportan de manera similar en los distintos gráficos
 - General 2D Modified: Expansivo
 - Parity Mortal: Destructivo
 - General 2D: Completo
 - Contour: Estable
- Muchas veces podemos cambiar levemente el patrón y el comportamiento de la regla es totalmente diferente.

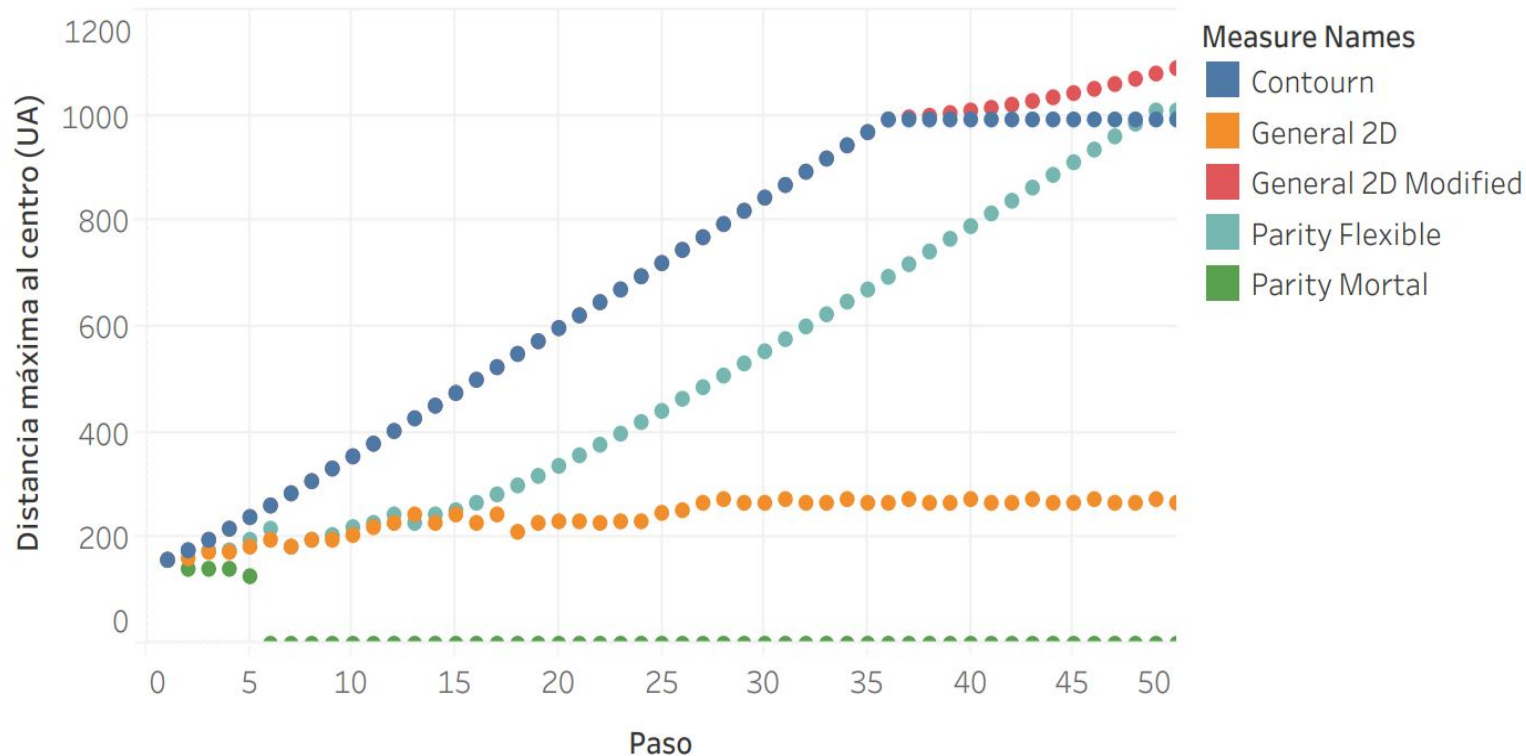
Resultados 2D - Distancia máxima - Linear



Resultados 2D - Distancia máxima - Fatality



Resultados 2D - Distancia máxima - Oscilator



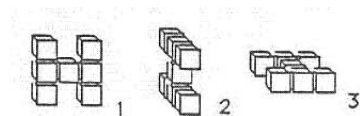
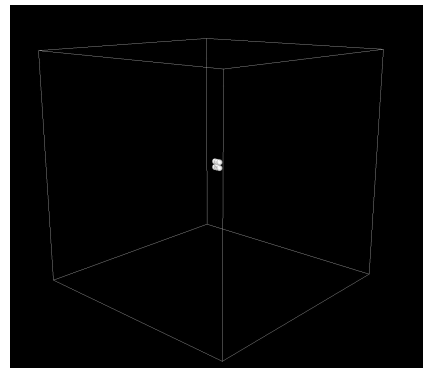
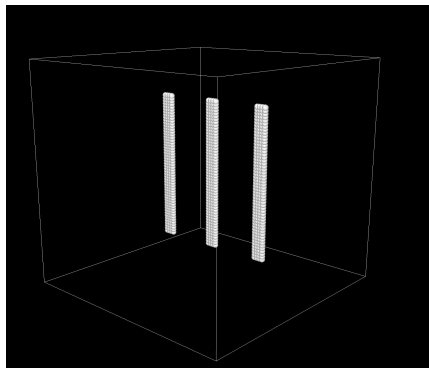
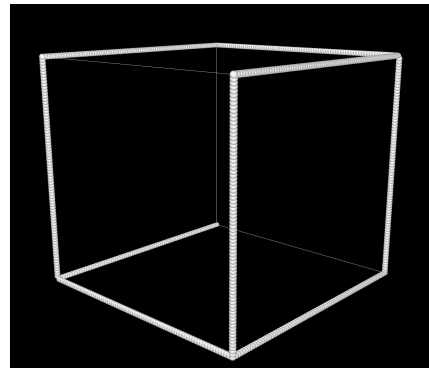
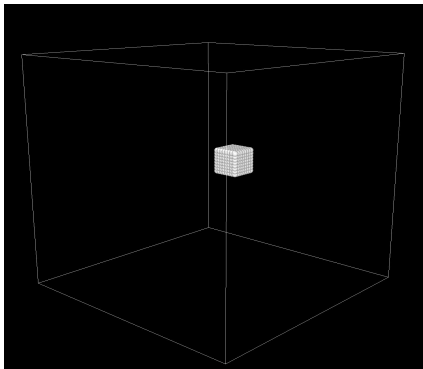
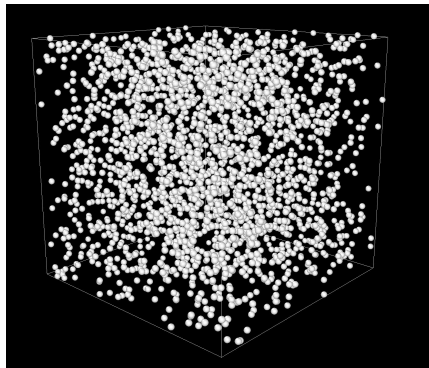
Conclusiones 2D - Segunda parte

- El aumento de la población tiene cierta relación con la distancia máxima a la que se puede llegar. Una mayor población tiene más probabilidades de dar distancias máximas mayores
- Las reglas con comportamiento degenerativo tienden a tener distancias máximas de valor bajo o nulo debido al degeneramiento de la población.
- Las reglas con comportamiento estable o expansivo permiten tener distancias máximas con valores más elevados ya que mantienen la población o la aumentan.

3 Dimensiones



Patrones 3D



Reglas 3D

1. General 3D
2. Rule_WXYZ
 - a. Regla 4555
 - b. Regla 5766
 - c. Regla 4536
 - d. Regla 2333
 - e. Regla 10211021

$$W \leq P_v \leq X$$

Para mantenerse con vida

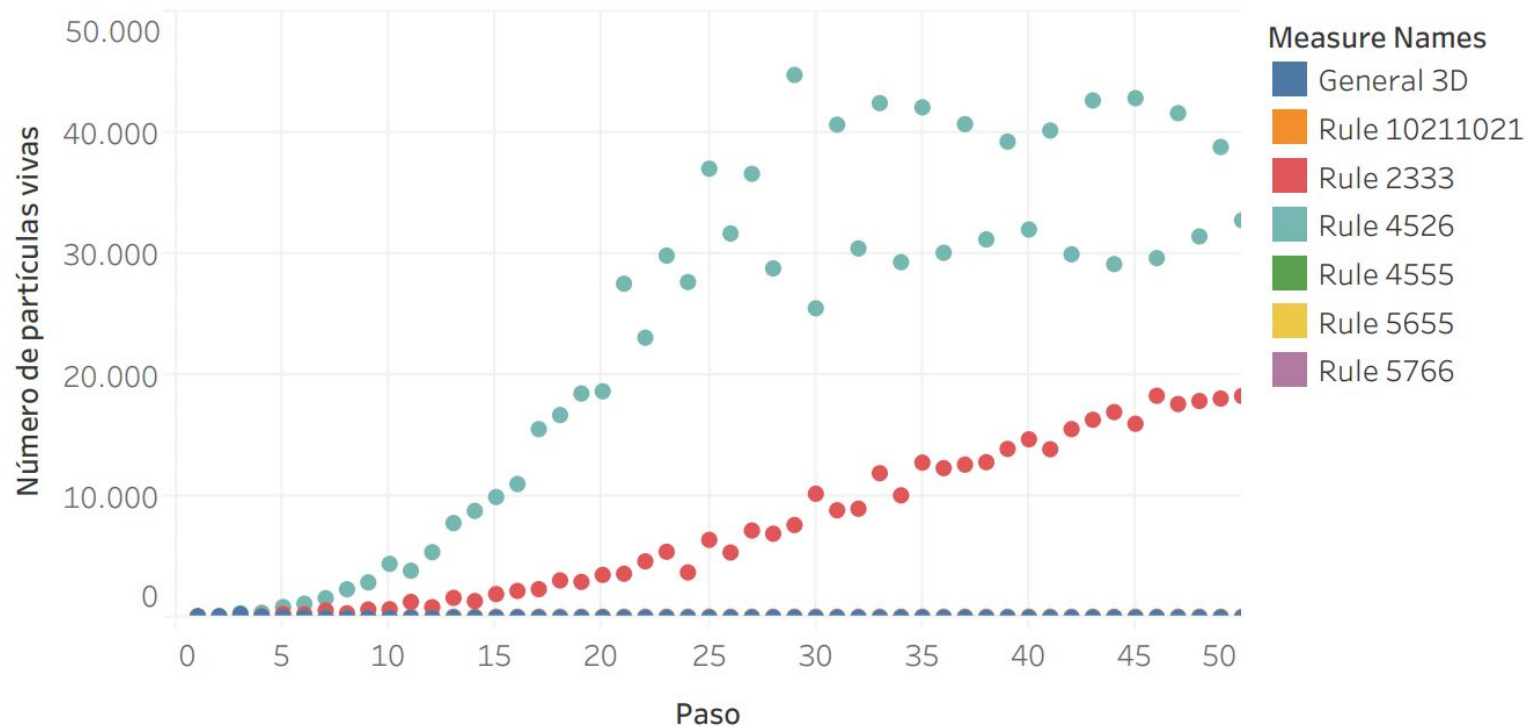
$$Y \leq P_v \leq Z$$

Para regenerarse

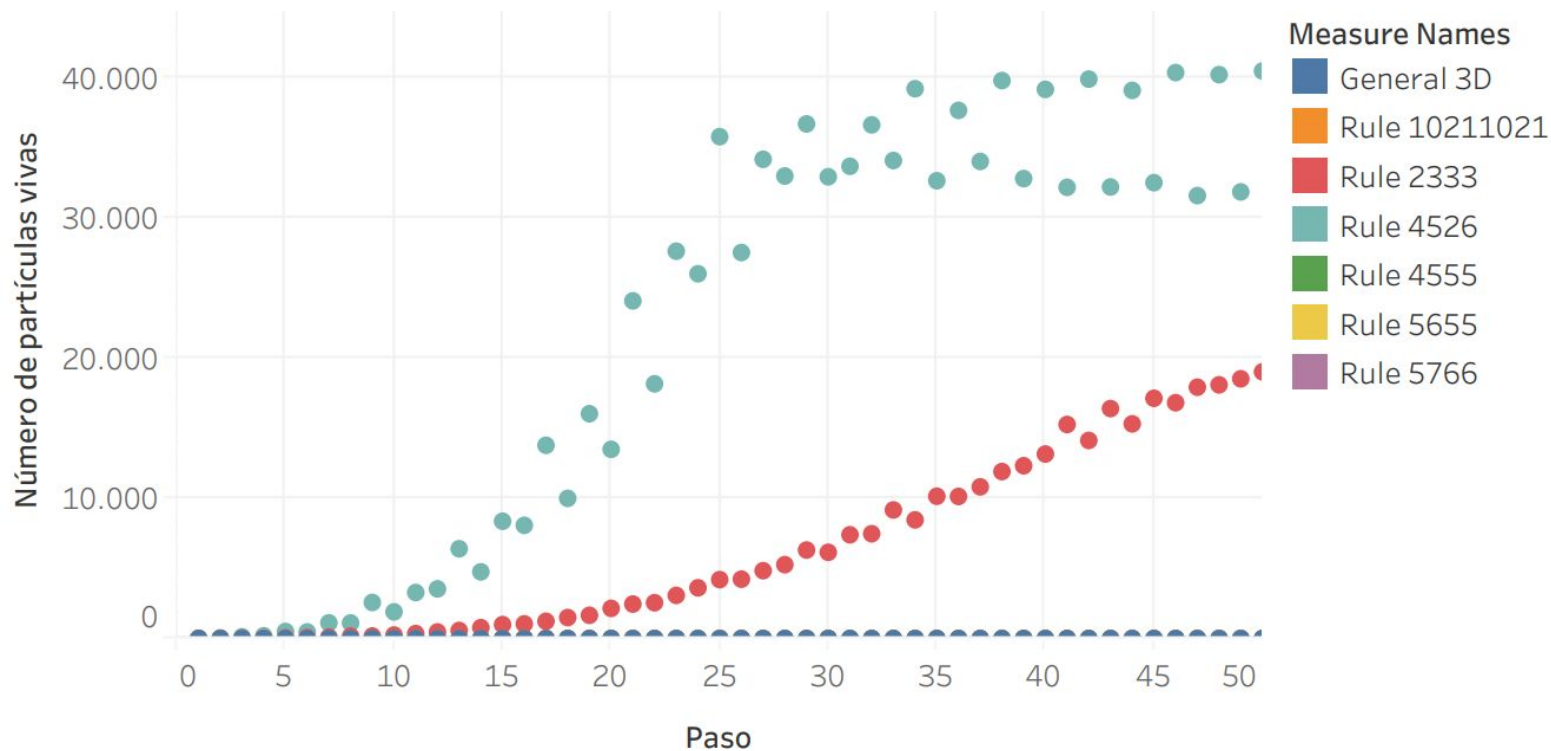
P_v: Partículas vecinas con vida

W X Y Z: Límites constantes de la regla

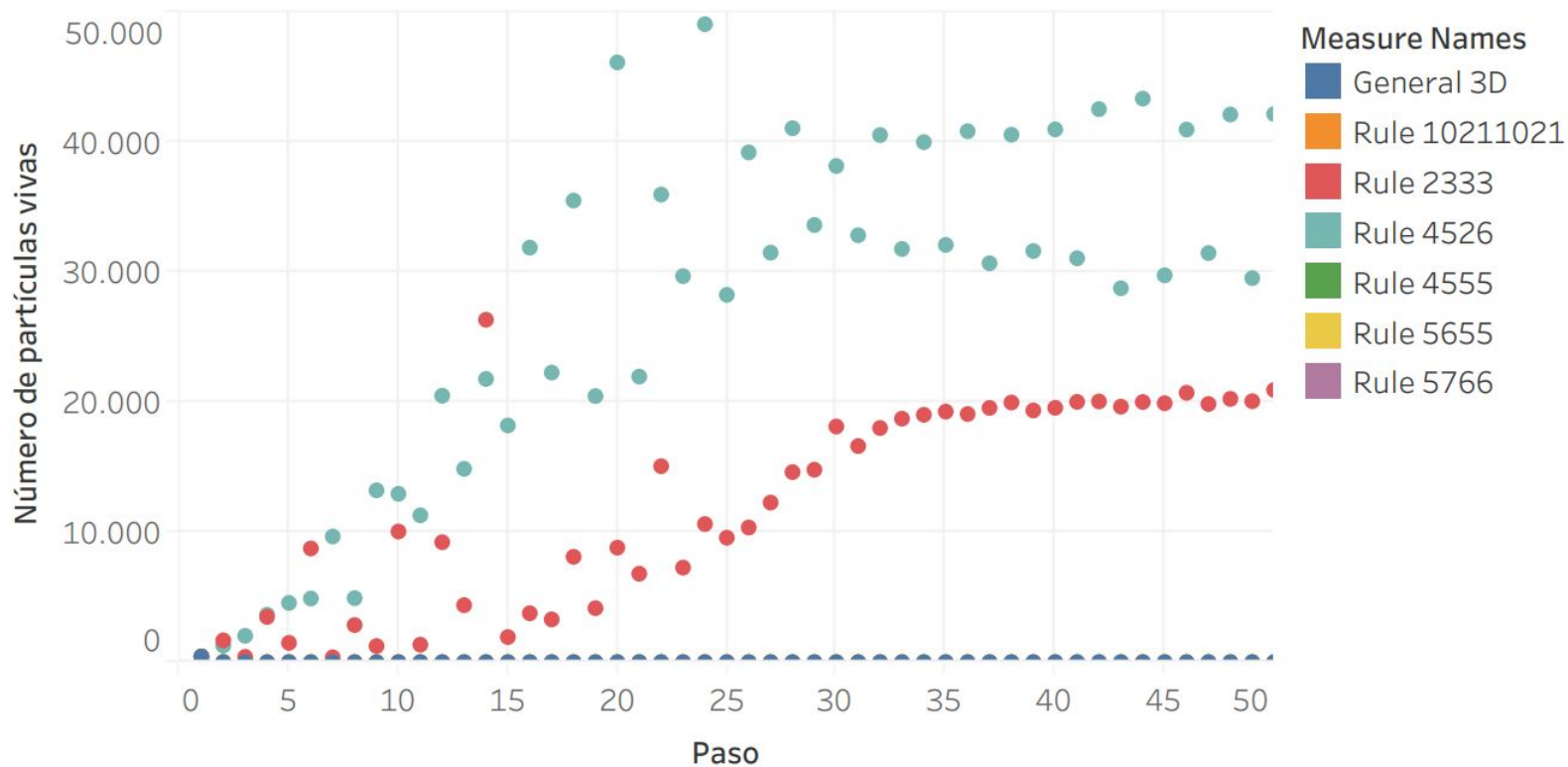
Resultados 3D - Partículas vivas - Cube



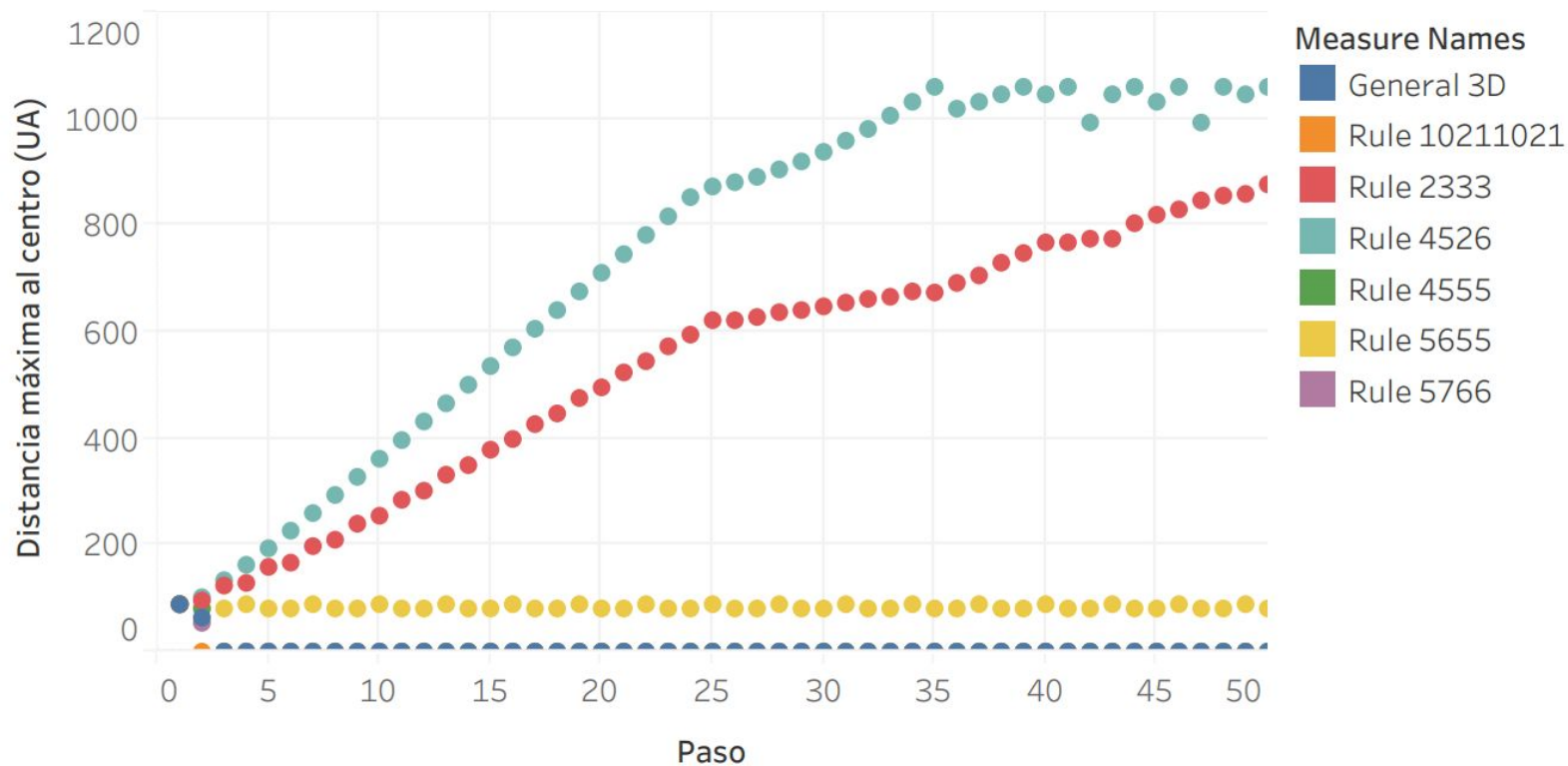
Resultados 3D - Partículas vivas - Glider



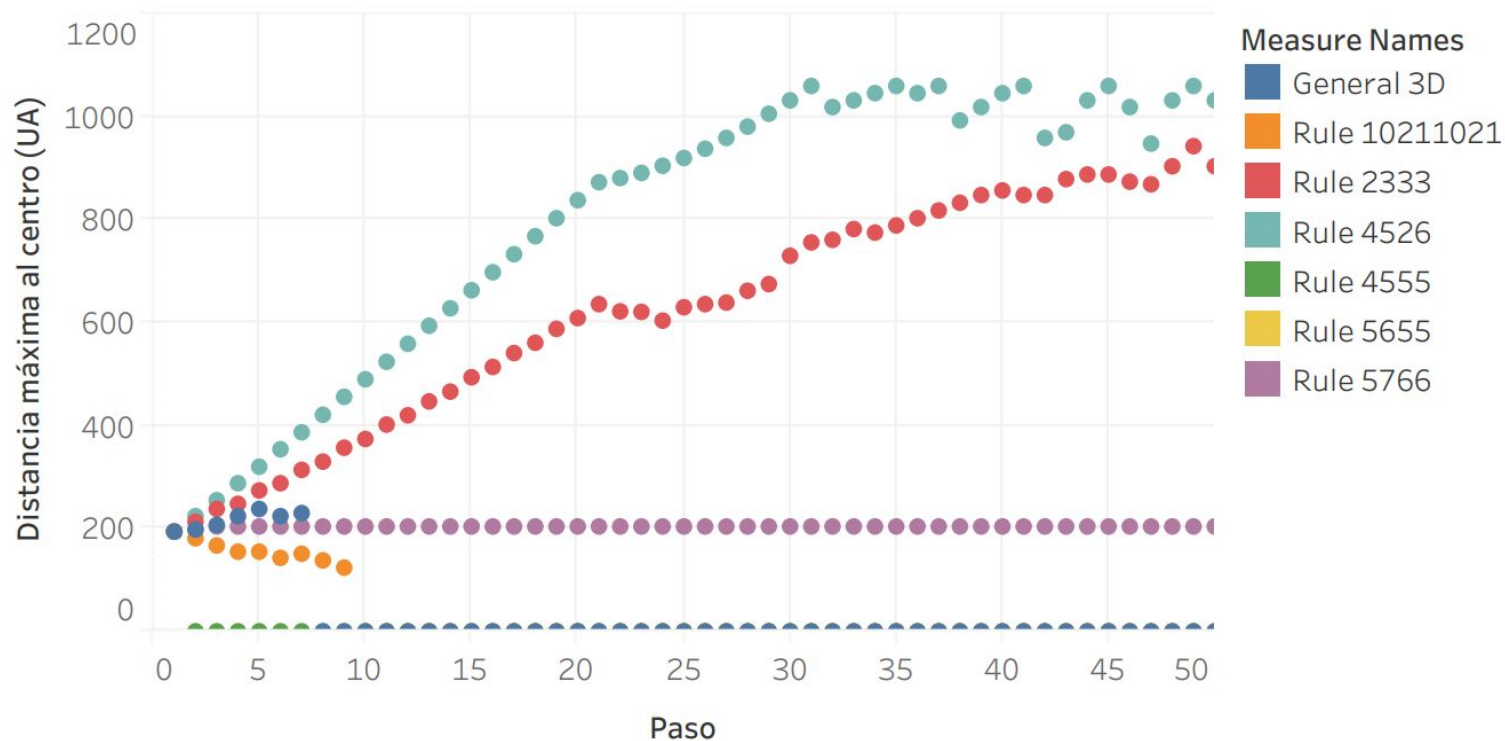
Resultados 3D - Partículas vivas - Border



Resultados 3D - Distancia Máxima - Glider



Resultados 3D - Distancia Máxima - Cube



Conclusiones

- Si bien se puede crear muchas más reglas que en 2D, la gran mayoría tienen un carácter destructivo con casi cualquier patrón.
- Las reglas más estables o expansivas son aquellas que necesitan límites entre 2 y 5 para mantenerse con vida o para regenerarse.
- Cuanto más alejados estén los límites entre sí, la regla presentará más oscilación en su expansión.