

# **Autómata “Off-Lattice”: Bandadas de agentes autopropulsados**

Chao Florencia - Legajo 60054

Cornidez Milagros - Legajo 61432

De Luca Juan Manuel - Legajo 60103



01

# Introducción

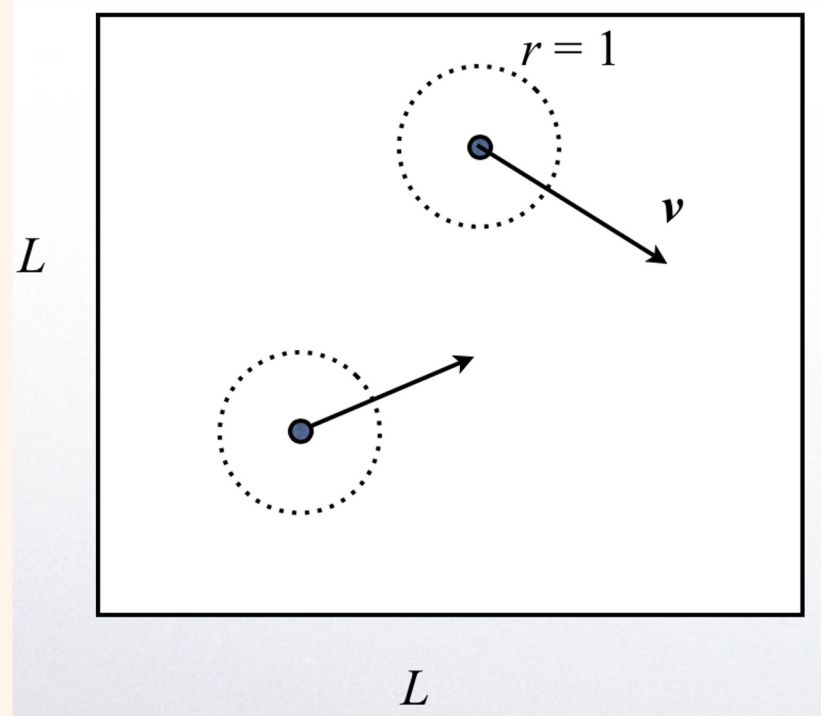
# Objetivo

Simular el comportamiento de las bandadas de agentes autopropulsados utilizando el autómata celular “Off-Lattice”.

Se realizará el análisis con una combinación de diferentes parámetros.

# Fundamentos

- R: radio de interacción entre partículas
- V: velocidad de desplazamiento (constante en  $v=0.03$ )
- Paso temporal:  $\Delta t=1$
- Espacio de celdas  $L \times L$
- N partículas



# Ecuaciones de evolución temporal

- Evolución de la posición

$$x_i(t + 1) = x_i(t) + v_i(t)\Delta t$$

- Evolución de la dirección

$$\theta(t + 1) = \langle \theta(t) \rangle_r + \Delta\theta$$

donde

$$\langle \theta(t) \rangle = \arctg[\langle \sin(\theta(t)) \rangle_r / \langle \cos(\theta(t)) \rangle_r]$$

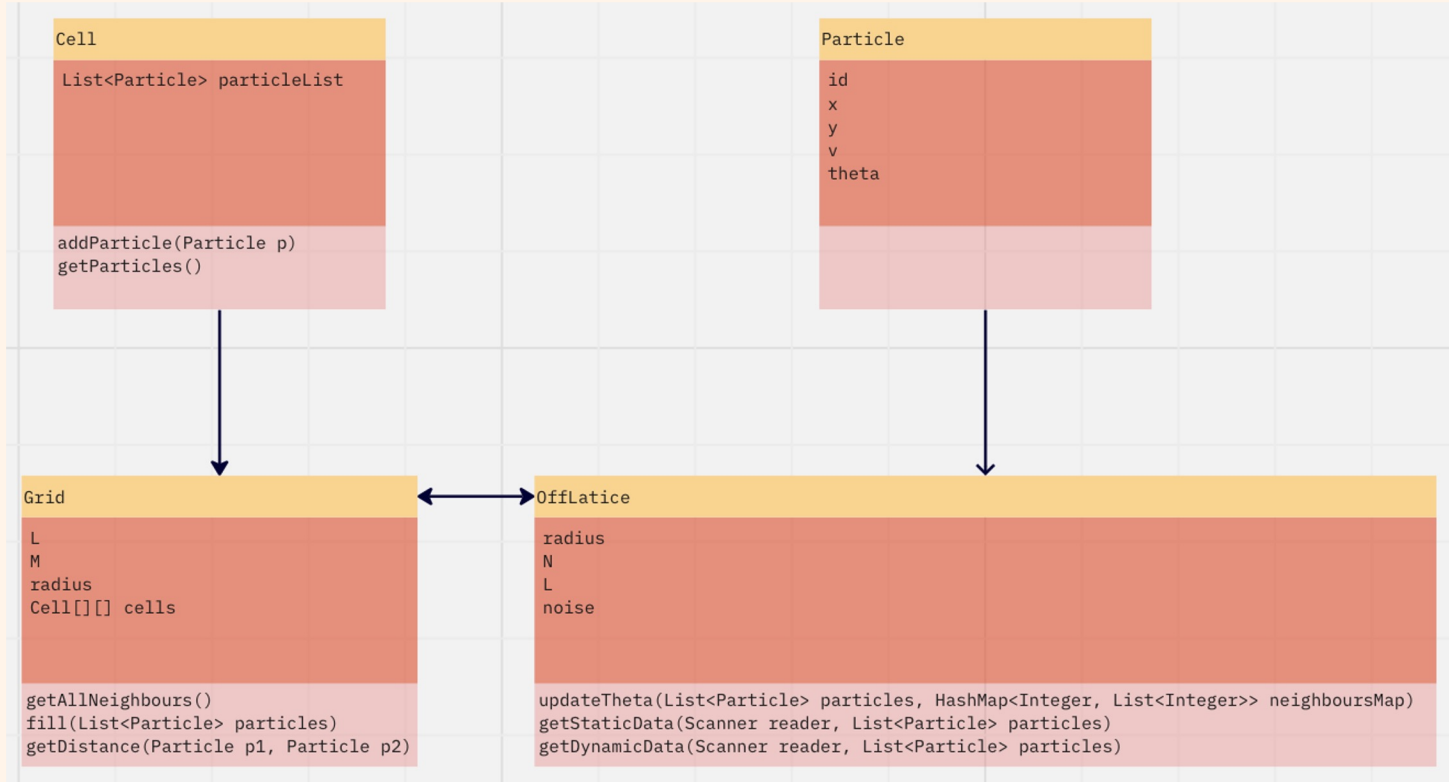
$$\Delta\theta \in [-\eta/2; \eta/2]$$



**02**

# Implementación

# Diagrama UML



# PseudoCódigo

Inicio

```
CrearGrilla()  
Para (iteraciones){  
    Grilla.llenar()  
    Grilla.obtenerVecinos()  
    CalcularNuevaPosicion()  
    CalcularNuevaDirección()  
    ActualizarPosiciones()  
    ActualizarDirecciones()  
}
```

Fin



# Resultados y Simulaciones

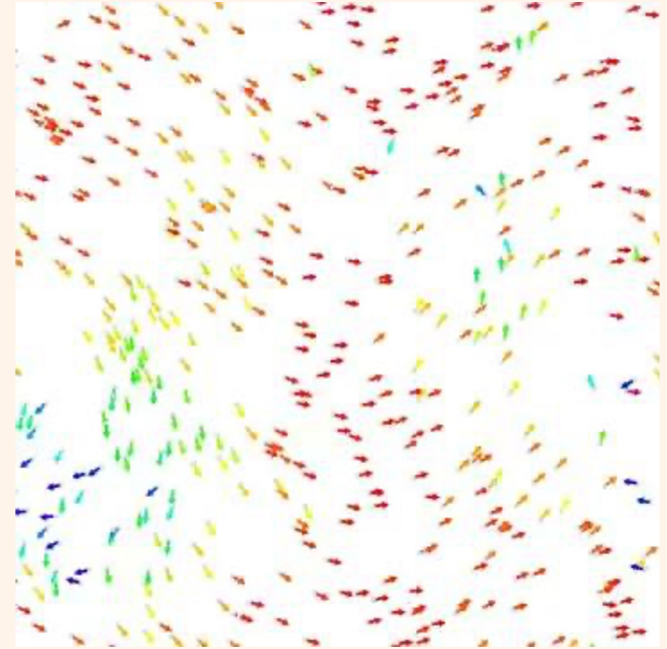
03

# Análisis de variación de la densidad



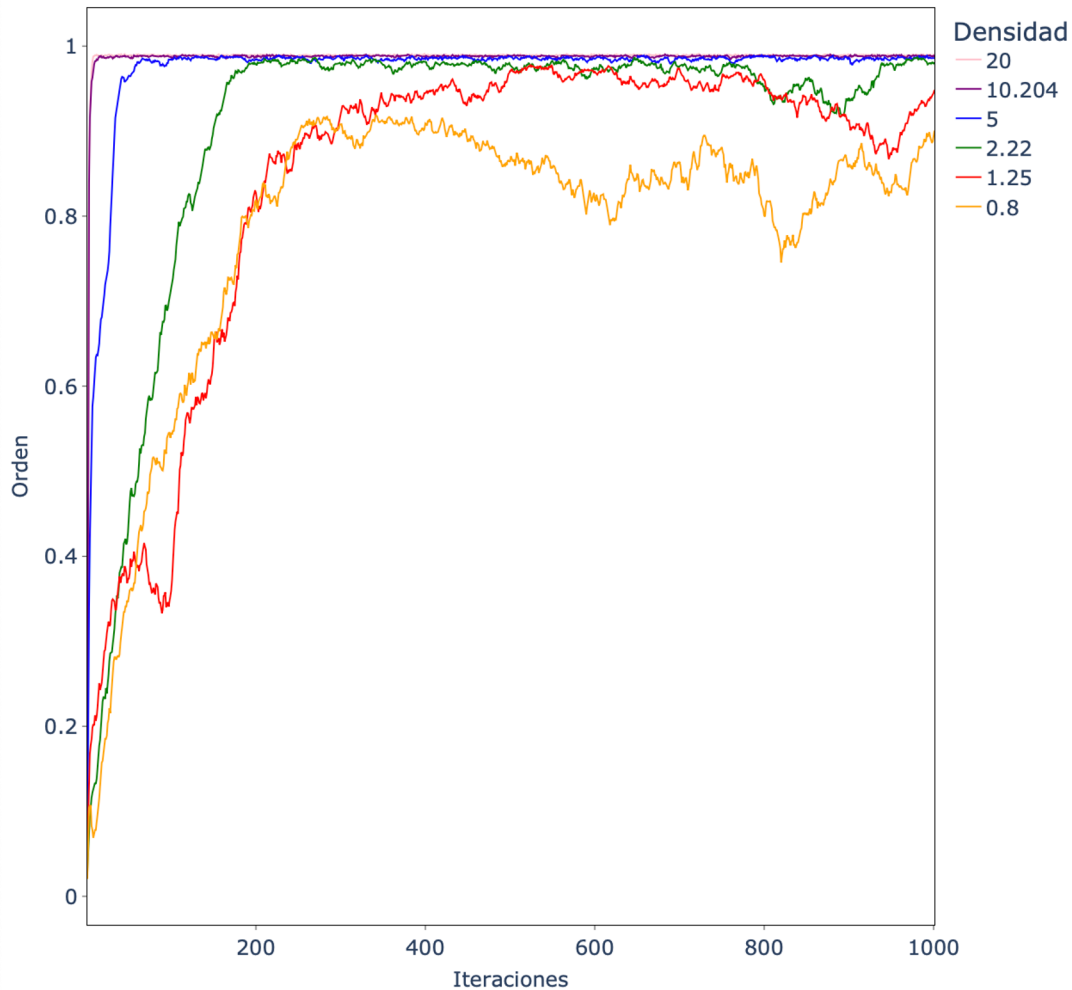
$\rho = 0.8$   
 $\eta = 0.5$   
 $N = 500$   
 $L = 25$   
Iteraciones = 1000

[https://youtu.be/y\\_TfxpqRWsU](https://youtu.be/y_TfxpqRWsU)



$\rho = 20$   
 $\eta = 0.5$   
 $N = 500$   
 $L = 5$   
Iteraciones = 1000

<https://youtu.be/V2alqdAy4Kg>



# Análisis de variación de la densidad

$\eta = 0.5$

$N = 500$

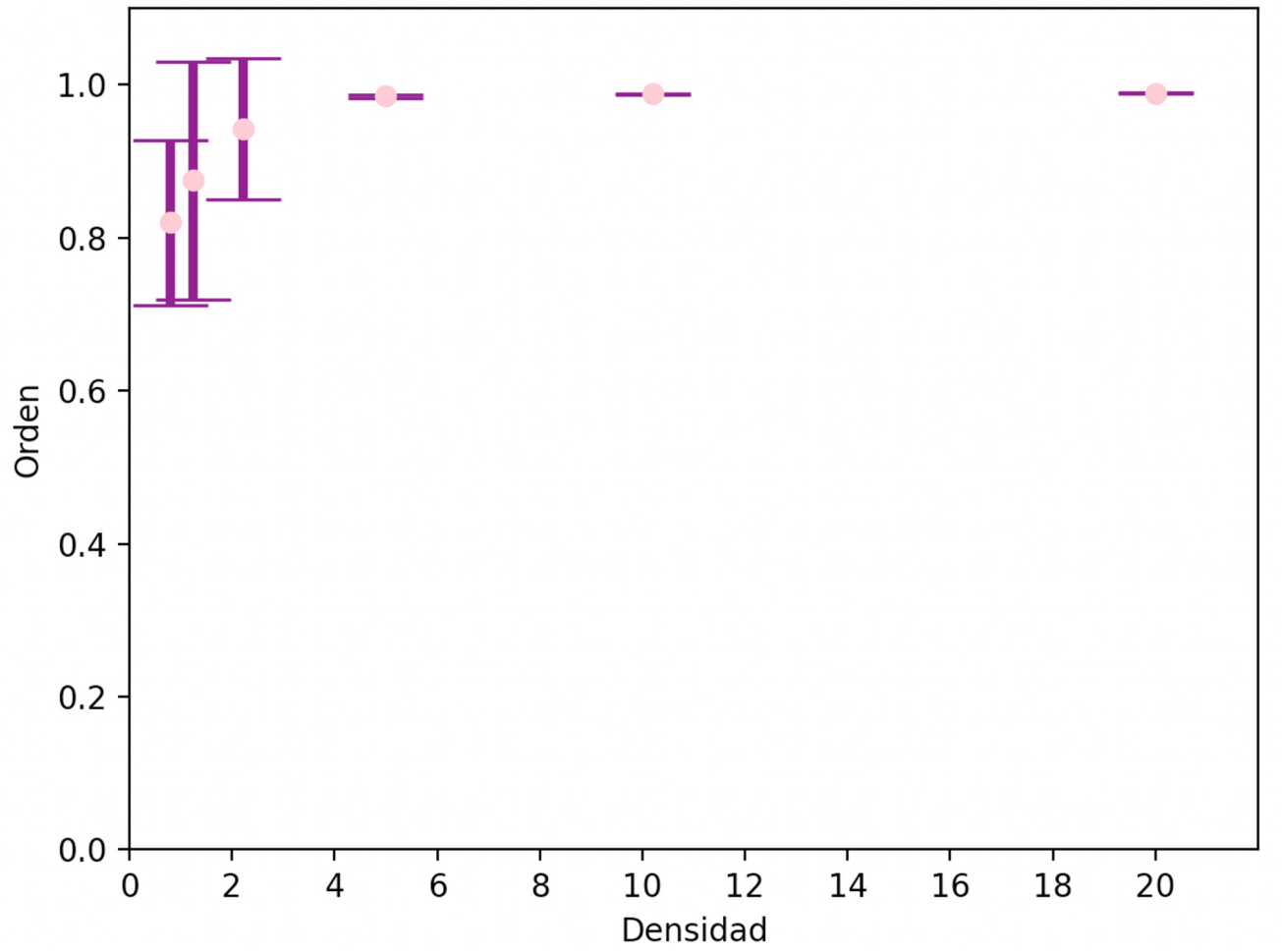
Iteraciones = 1000

# Análisis del orden en función de la densidad

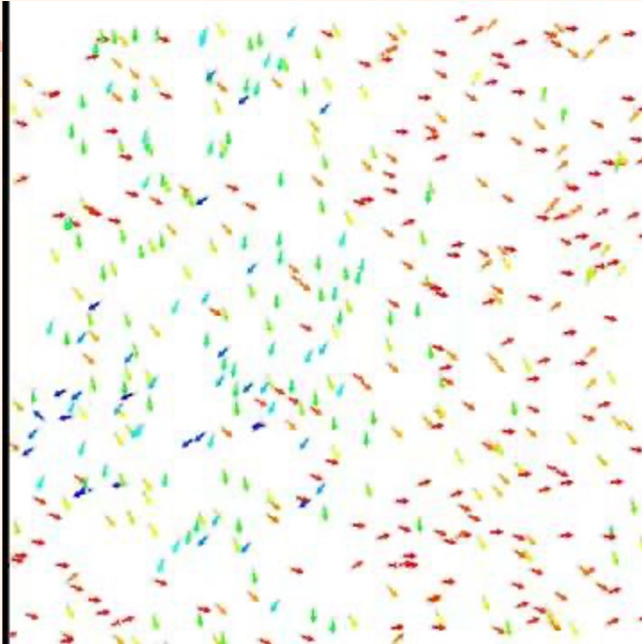
$\eta = 0.5$

$N = 500$

Iteraciones = 1000

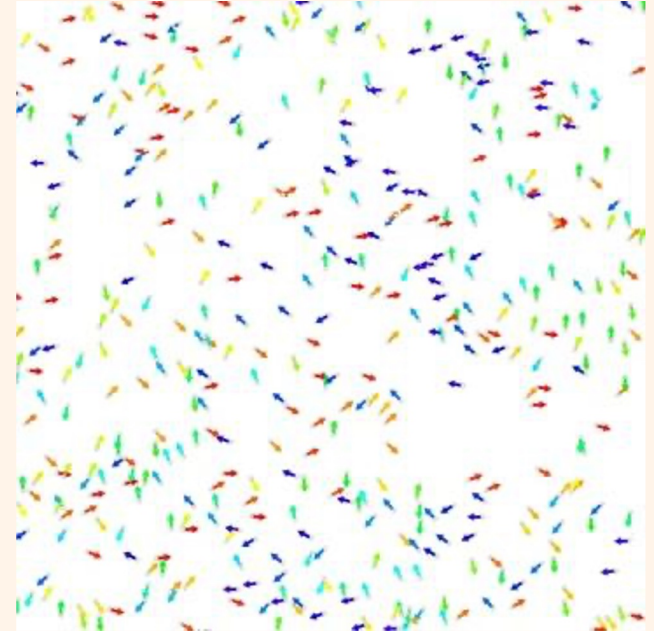


# Análisis de variación de la amplitud del ruido



$\rho = 20$   
 $\eta = 2$   
 $N = 500$   
 $L = 5$   
Iteraciones = 1000

<https://youtu.be/IOQRT54ZSQo>



$\rho = 20$   
 $\eta = 5$   
 $N = 500$   
 $L = 5$   
Iteraciones = 1000

[https://youtu.be/OtoVht\\_K4yU](https://youtu.be/OtoVht_K4yU)

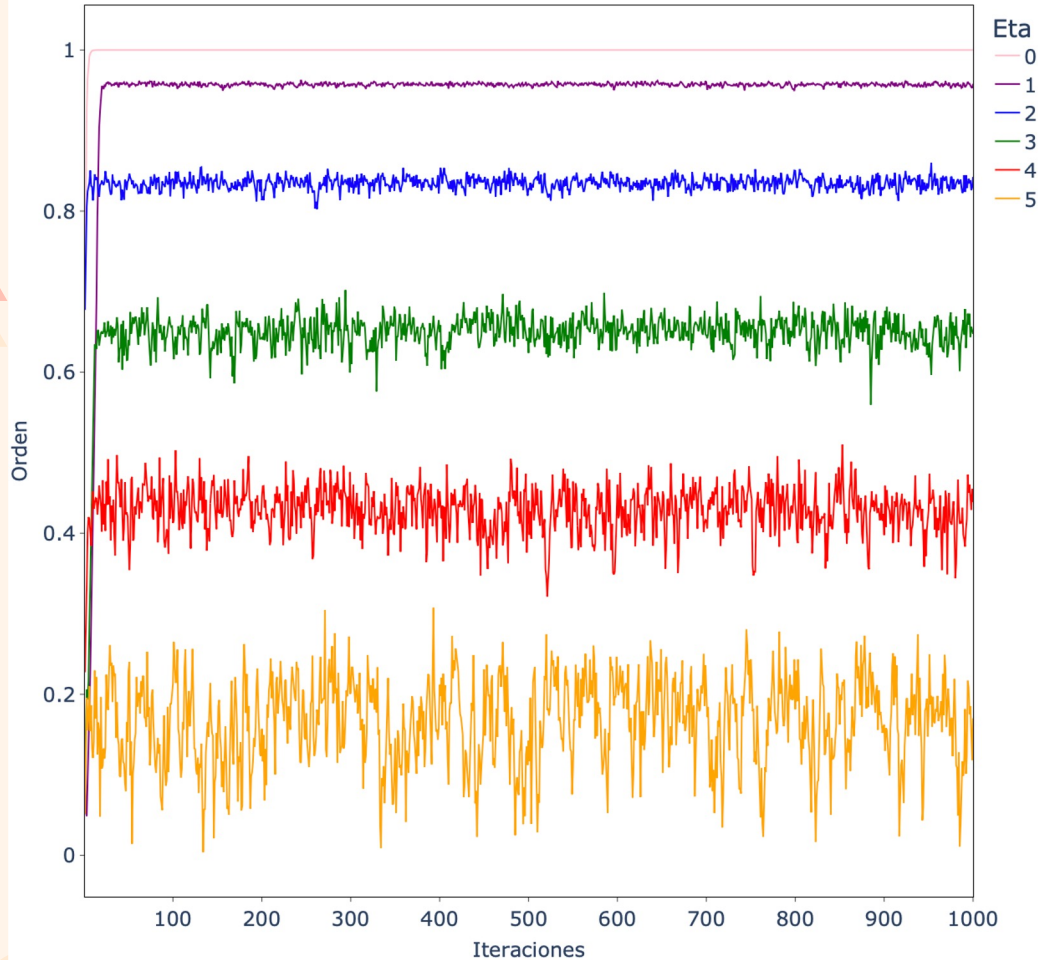
# Análisis de variación de la amplitud del ruido

$$\rho = 20$$

$$L = 5$$

$$N = 500$$

$$\text{Iteraciones} = 1000$$



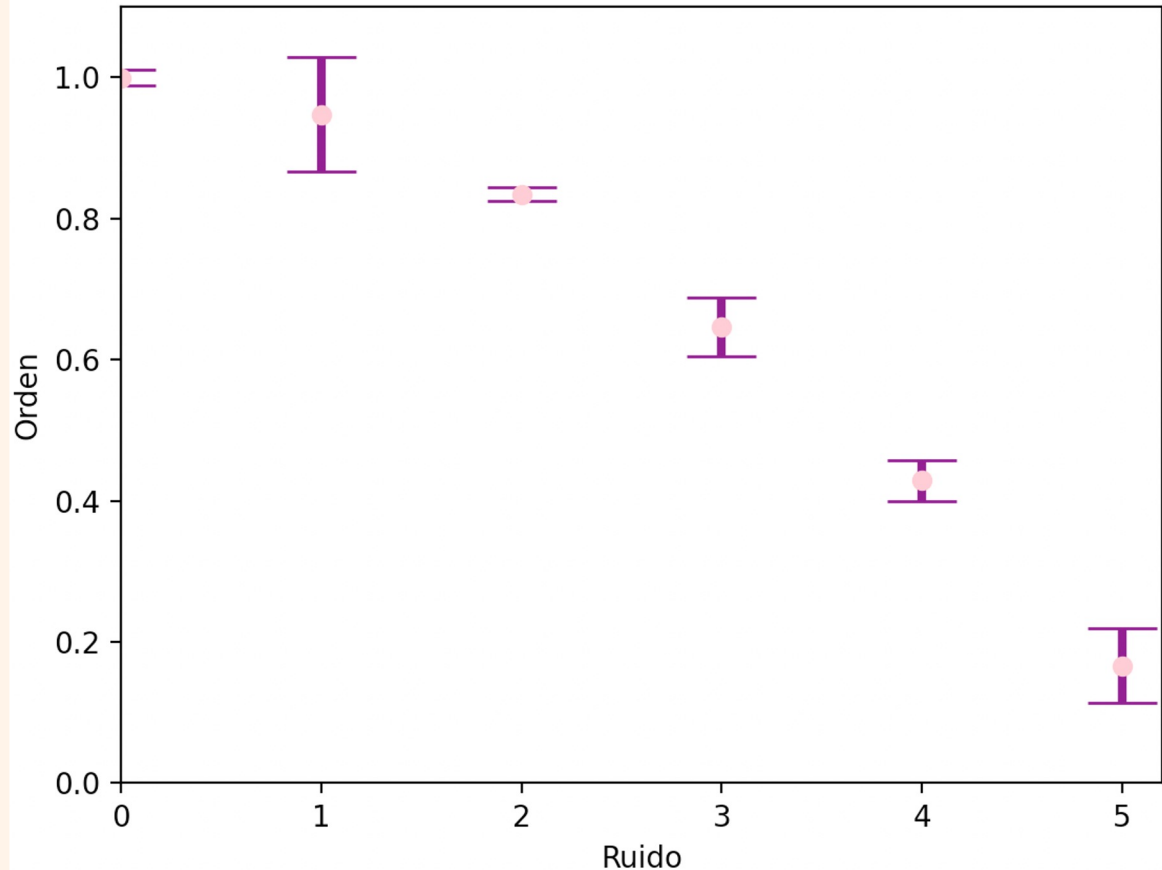
# Análisis del orden en función de la amplitud del ruido

$\rho = 20$

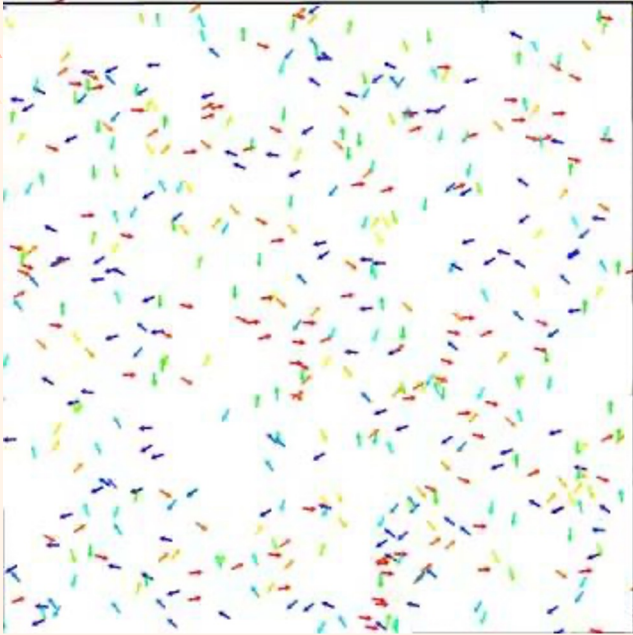
$L = 5$

$N = 500$

Iteraciones = 1000

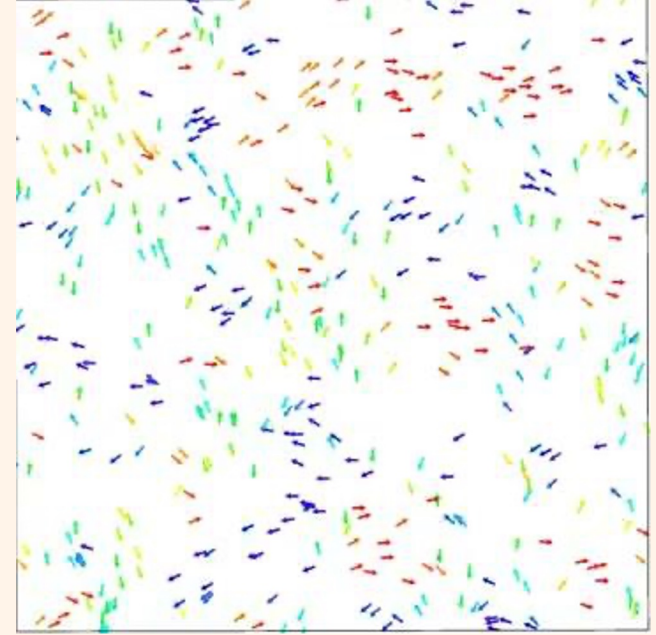


# Análisis con una combinación de parámetros



$\rho = 1.25$   
 $\eta = 5$   
 $N = 500$   
 $L = 20$   
Iteraciones = 1000

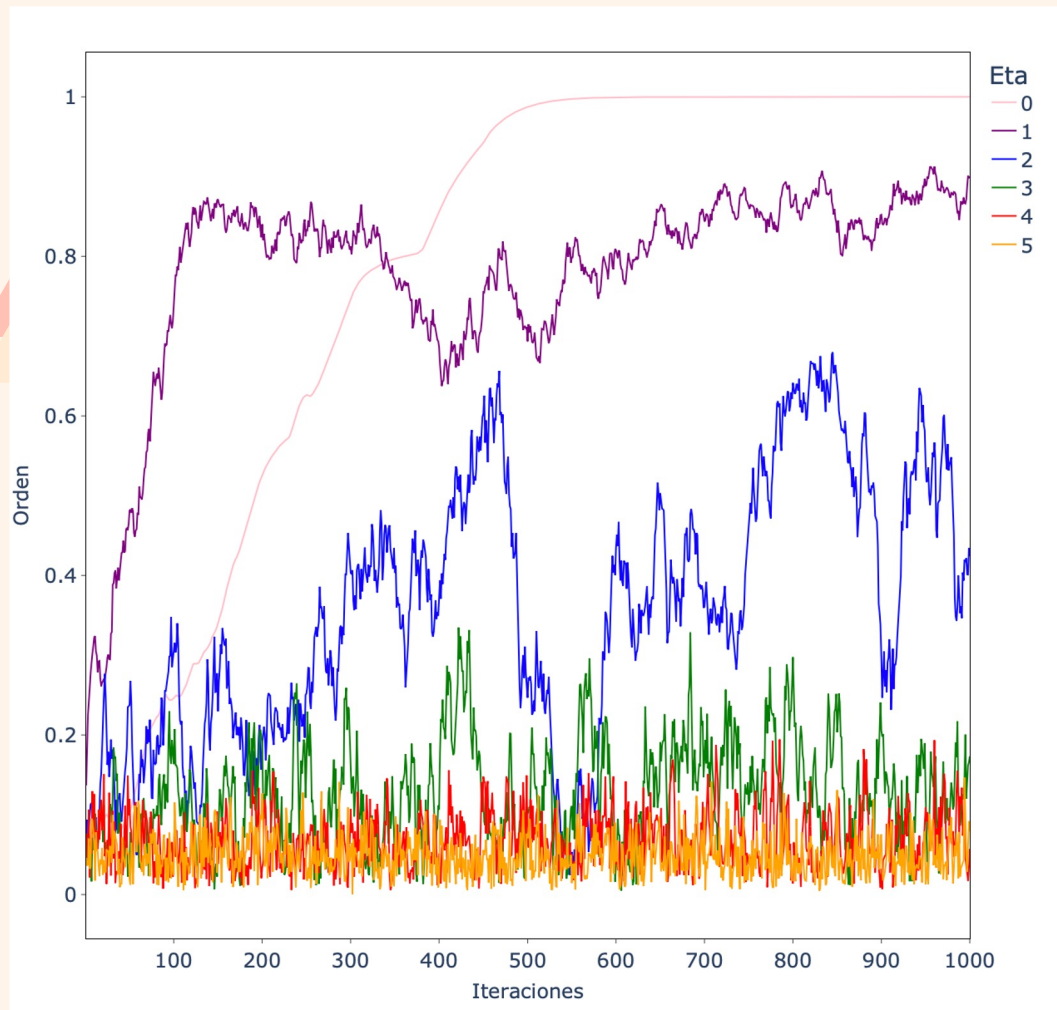
<https://youtu.be/iJZdoMH-WG0>



$\rho = 1.25$   
 $\eta = 0$   
 $N = 500$   
 $L = 20$   
Iteraciones = 1000

<https://youtu.be/PyhUVVufpgc>





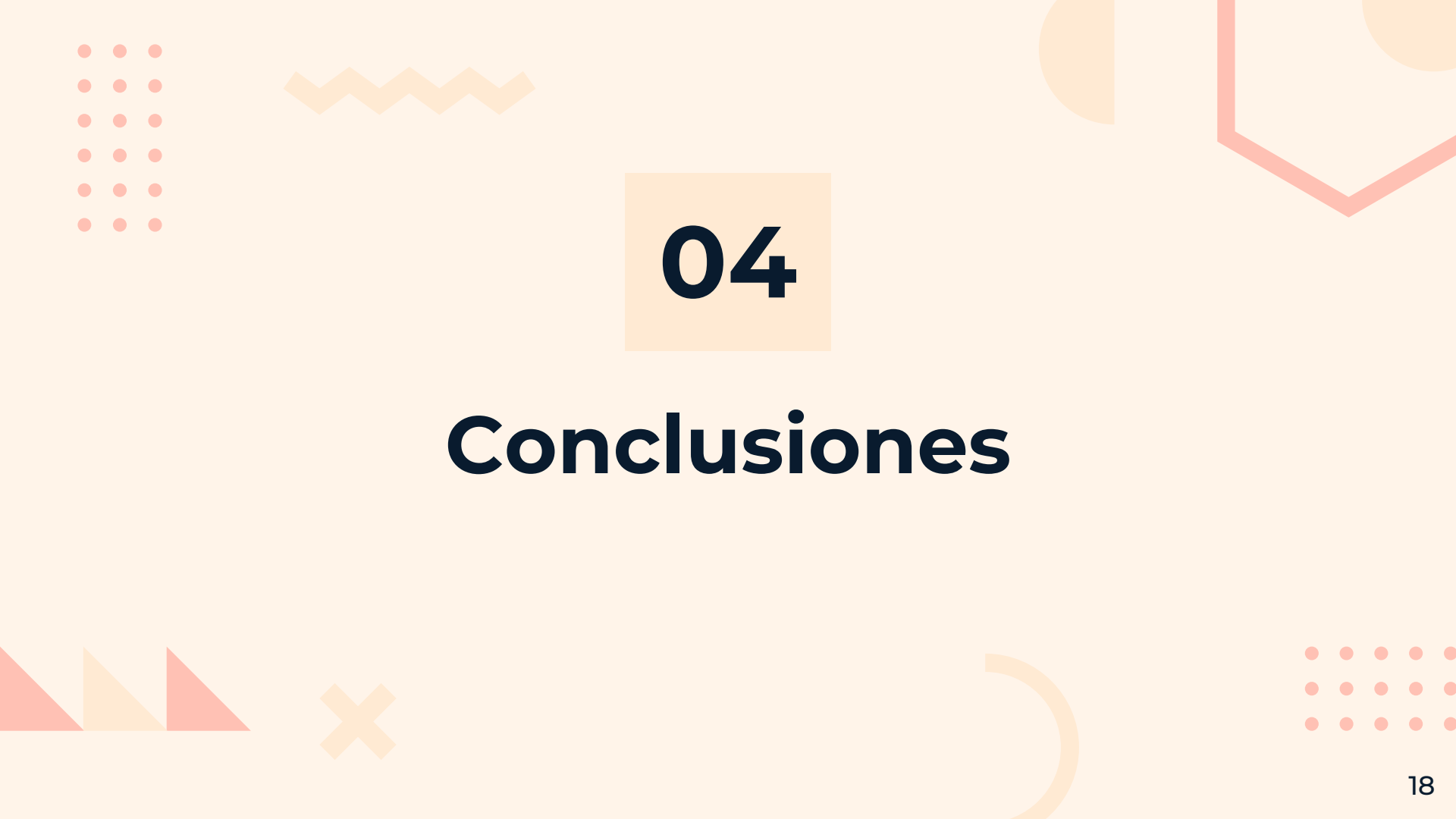
# Análisis con una combinación de parámetros

$$\rho = 1.25$$

$$L = 20$$

$$N = 500$$

$$\text{Iteraciones} = 1000$$



04

# Conclusiones

# Conclusiones

- A menor ruido, aumenta el orden en el estado estacionario
- A mayor densidad, más rápido se alcanza el estado estacionario
- Cuanto menor es la densidad, mayor impacto tiene el ruido sobre el estado estacionario
- A menor ruido y mayor densidad, se alcanza el estado estacionario en menor cantidad de iteraciones

The background is a light beige color with various geometric shapes in shades of orange and red. In the top left, there is a 4x5 grid of small red dots. To its right is a horizontal zigzag line. In the top right, there is a semi-circle and a red outline of a hexagon. In the bottom left, there are three triangles of different sizes and colors (red, orange, red). To their right is a large orange 'X' shape. In the bottom right, there is a large orange arc and another 4x5 grid of small red dots.

# **¡Gracias!**