

# YUE SWARM CAT OPTIMIZATION

POR VINICIO VALBUENA

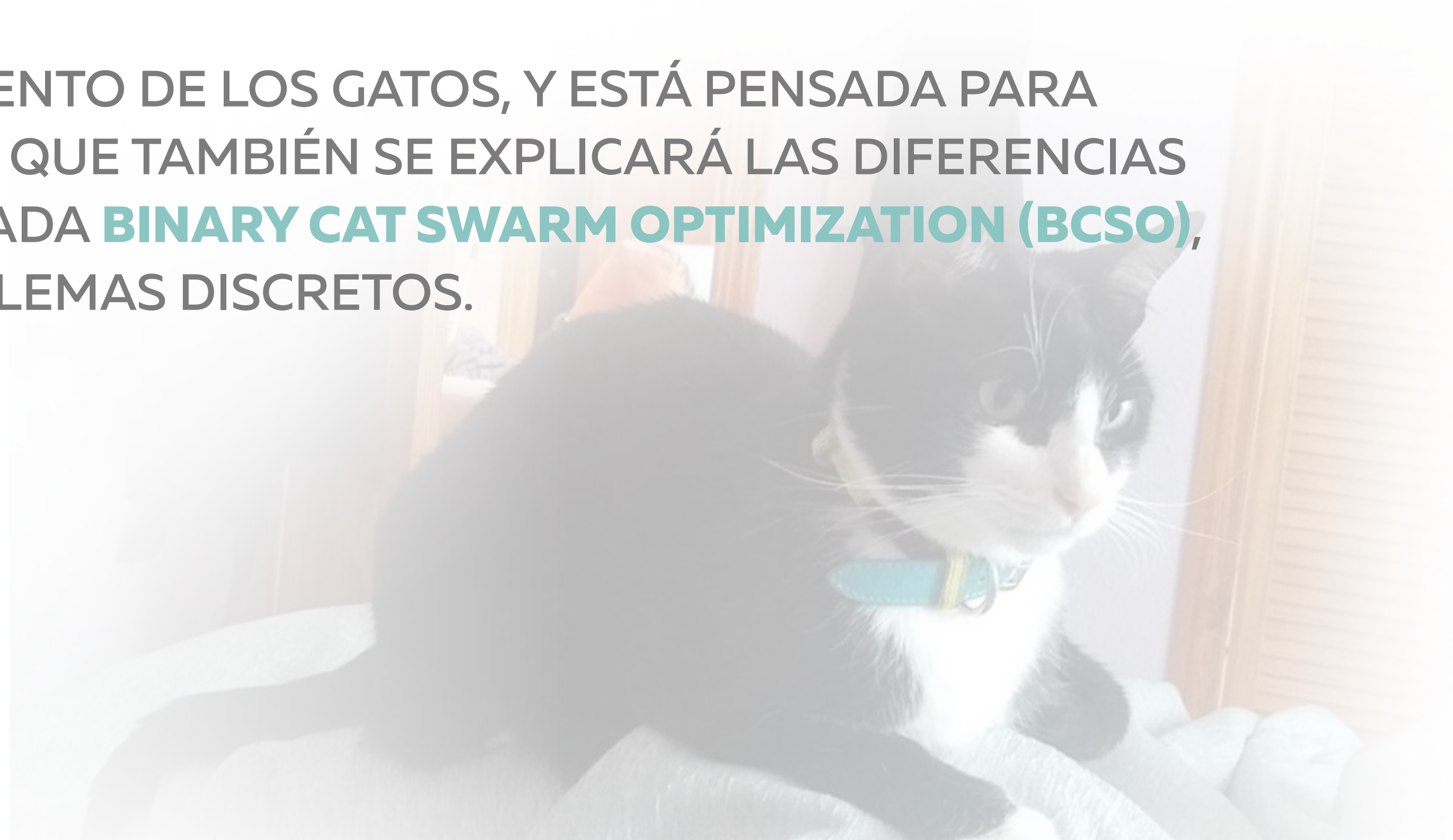


# CAT SWARM OPTIMIZATION (CSO)

CREADORES: SHU-CHUAN CHU<sup>1</sup>, PEI-WEI TSAI<sup>2</sup>, Y JENG-SHYANG PAN<sup>2</sup>

ES UN ALGORITMO DE INTELIGENCIA DE ENJAMBRE Y FUE MOTIVADO POR **PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO)** Y **ANT COLONY OPTIMIZATION (ACO)**.

ESTE ESTÁ BASADO EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS GATOS, Y ESTÁ PENSADA PARA RESOLVER PROBLEMAS CONTINUOS, ASÍ QUE TAMBIÉN SE EXPLICARÁ LAS DIFERENCIAS PRINCIPALES CON SU VERSIÓN MODIFICADA **BINARY CAT SWARM OPTIMIZATION (BCSO)**, LO CUAL PERMITIRÁ SOLUCIONAR PROBLEMAS DISCRETOS.



# EL GATO DESCANSANDO [ SEEKING MODE ]

ESTE MODELO SIMULA EL COMPORTAMIENTO DEL GATO CUANDO ESTÁ DESCANSANDO, AUNQUE SIEMPRE ESTÁ ALERTA BUSCANDO LA SIGUIENTE POSICIÓN PARA MOVERSE.

## CAT SWARM OPTIMIZATION (CSO)

- 1 SE CREAN **SMP** COPIAS DEL GATO. SI EL **SPC** ES TRUE SE CREAN **SMP - 1** COPIAS Y EL GATO ACTUAL SE ELIGE COMO CANDIDATO.
- 2 SE APLICAN LAS MUTACIONES A LAS COPIAS SEGÚN LOS SIGUIENTES PARÁMETROS:
  - CDC** DEFINE CUANTAS DIMENSIONES SERAN MODIFICADAS: **MUTACIONES = CDC \* DIMENSION**
  - SRD** ES LA PROPORCIÓN DE MUTACIÓN PARA LAS DIMENSIONES SELECCIONADAS.

FÓRMULA APLICADA PARA LA MUTACIÓN:

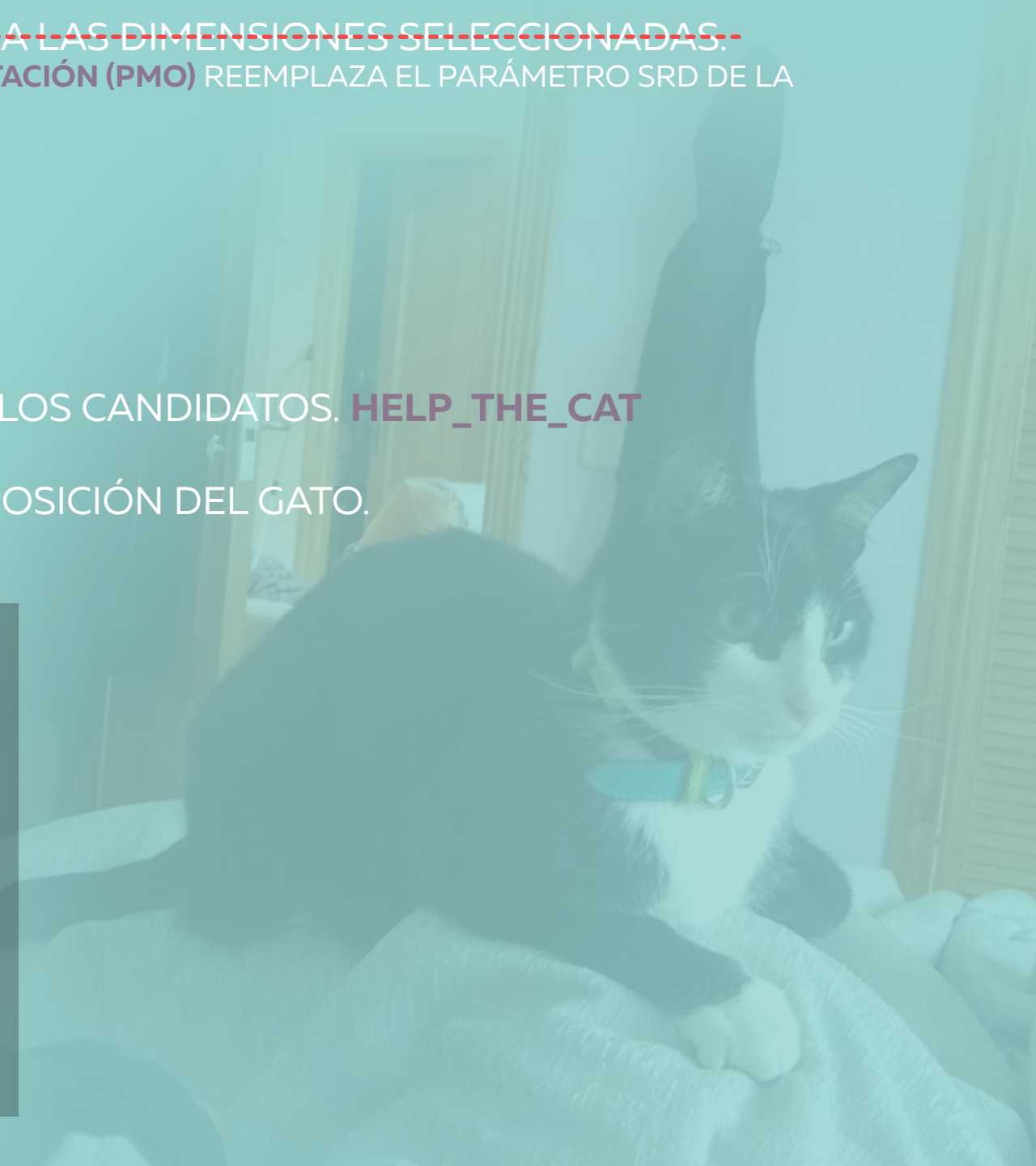
**OPERADOR = -1 Ó 1** ELEGIDO ALEATORIAMENTE.  
**CAT[D] = CAT[D] + (OPERADOR \* SRD \* CAT[D])**
- 3 SE EVALUA LA FUNCIÓN FITNESS PARA TODOS LOS CANDIDATOS. **HELP\_THE\_CAT**
- 4 SE SELECCIONA ALEATORIAMENTE LA NUEVA POSICIÓN DEL GATO.

## BINARY CAT SWARM OPTIMIZATION (BCSO)

- 1 SE CREAN **SMP** COPIAS DEL GATO. SI EL **SPC** ES TRUE SE CREAN **SMP - 1** COPIAS Y EL GATO ACTUAL SE ELIGE COMO CANDIDATO.
- 2 SE APLICAN LAS MUTACIONES A LAS COPIAS SEGÚN LOS SIGUIENTES PARÁMETROS:
  - CDC** DEFINE CUANTAS DIMENSIONES SERAN MODIFICADAS: **MUTACIONES = CDC \* DIMENSION**
  - ~~---SRD ES LA PROPORCIÓN DE MUTACIÓN PARA LAS DIMENSIONES SELECCIONADAS. EN ESTE CASO, EL PARÁMETRO **PROBABILIDAD DE MUTACIÓN (PMO)** REEMPLAZA EL PARÁMETRO SRD DE LA VERSIÓN ORIGINAL.~~
  - PMO** PROBABILIDAD DE MUTACIÓN
- 3 SE EVALUA LA FUNCIÓN FITNESS PARA TODOS LOS CANDIDATOS. **HELP\_THE\_CAT**
- 4 SE SELECCIONA ALEATORIAMENTE LA NUEVA POSICIÓN DEL GATO.

$$P_i = \frac{|FS_i - FS_b|}{FS_{\max} - FS_{\min}}, \text{ where } 0 < i < j \quad (1)$$

If the goal of the fitness function is to find the minimum solution,  $FS_b = FS_{\max}$ , otherwise  $FS_b = FS_{\min}$ .





# EL GATO CAZANDO [ TRACING MODE ]

ESTE MODELO SIMULA EL COMPORTAMIENTO DEL GATO CUANDO ESTÁ DESCANSANDO, AUNQUE SIEMPRE ESTÁ ALERTA BUSCANDO LA SIGUIENTE POSICIÓN PARA MOVERSE.

## CAT SWARM OPTIMIZATION (CSO)

① SE ACTUALIZA LA VELOCIDAD.

$$v_{k,d} = v_{k,d} + r_1 \times c_1 \times (x_{best,d} - x_{k,d}), \text{ where } d = 1, 2, \dots, M \quad (2)$$

DONDE **r1** ES UN VALOR ALEATORIO Y **c1** ES UNA CONSTANTE Y EN ESTA IMPLEMENTACIÓN, SE HA RENOMBRADO A **OMEGA**.

② SE ACTUALIZA LA POSICIÓN

$$x_{k,d} = x_{k,d} + v_{k,d}$$



## BINARY CAT SWARM OPTIMIZATION (BCSO)

EL VECTOR VELOCIDAD AHORA CAMBIA SU SIGNIFICADO A PROBABILIDAD DE CAMBIO. PARA CADA DIMENSIÓN DEL GATO SE DEFINEN DOS VELOCIDADES:

- **V1KD**: ES LA PROBABILIDAD DE QUE EL BIT CAMBIA A 1
- **VOKD**: ES LA PROBABILIDAD DE QUE EL BIT CAMBIE A 0

① SE ACTUALIZA LA VELOCIDAD.

$$\begin{aligned} \text{if } X_{gbest,d} = 1 \text{ Then } d_{kd}^1 &= r_1 c_1 \text{ and } d_{kd}^0 = -r_1 c_1 \\ \text{if } X_{gbest,d} = 0 \text{ Then } d_{kd}^1 &= -r_1 c_1 \text{ and } d_{kd}^0 = r_1 c_1 \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} V_{kd}^1 &= wV_{kd}^1 + d_{kd}^1 \\ V_{kd}^0 &= wV_{kd}^0 + d_{kd}^0 \quad d = 1, \dots, M \end{aligned} \quad (5)$$

$$V'_{kd} = \begin{cases} V_{kd}^1 & \text{if } X_{kd} = 0 \\ V_{kd}^0 & \text{if } X_{kd} = 1 \end{cases} \quad (7)$$

② SE ACTUALIZA LA POSICIÓN

$$t_{kd} = \text{sig}(V'_{kd}) = \frac{1}{1 + e^{-V'_{kd}}} \quad (8)$$

$$x_{kd} = \begin{cases} X_{gbest,d} & \text{if } \text{rand} < t_{kd} \\ x_{kd} & \text{if } t_{kd} < \text{rand} \end{cases} \quad d = 1, \dots, M \quad (9)$$

# FLUJO DE CSO Y BCSO

- 1 SE GENERAN N GATOS ALEATORIOS.
- 2 SE INICIAN SUS POSICIONES Y VELOCIDADES ALEATORIAMENTE.
- 3 SE CLASIFICAN ALEATORIAMENTE A LOS GATOS SEGÚN EL PARAMETRO **MR**.
- 4 SE EVALÚA LA FUNCIÓN FITNESS PARA TODOS LOS GATOS.  
**HELP\_THE\_CAT**
  - 4.1 SE GUARDA LA MEJOR POSICIÓN.
- 5 SE APLICAN LOS COMPORTAMIENTOS.
- 6 SE VALIDA LA CONDICIÓN DE TERMINACIÓN, SI NO SE HA TERMINADO, SE REGRESA AL PASO 3.





¡GRACIAS!

MÁS INFORMACIÓN: [GITHUB.COM/FORMATCOM/OPTIMIZATION](https://github.com/formatcom/optimization)