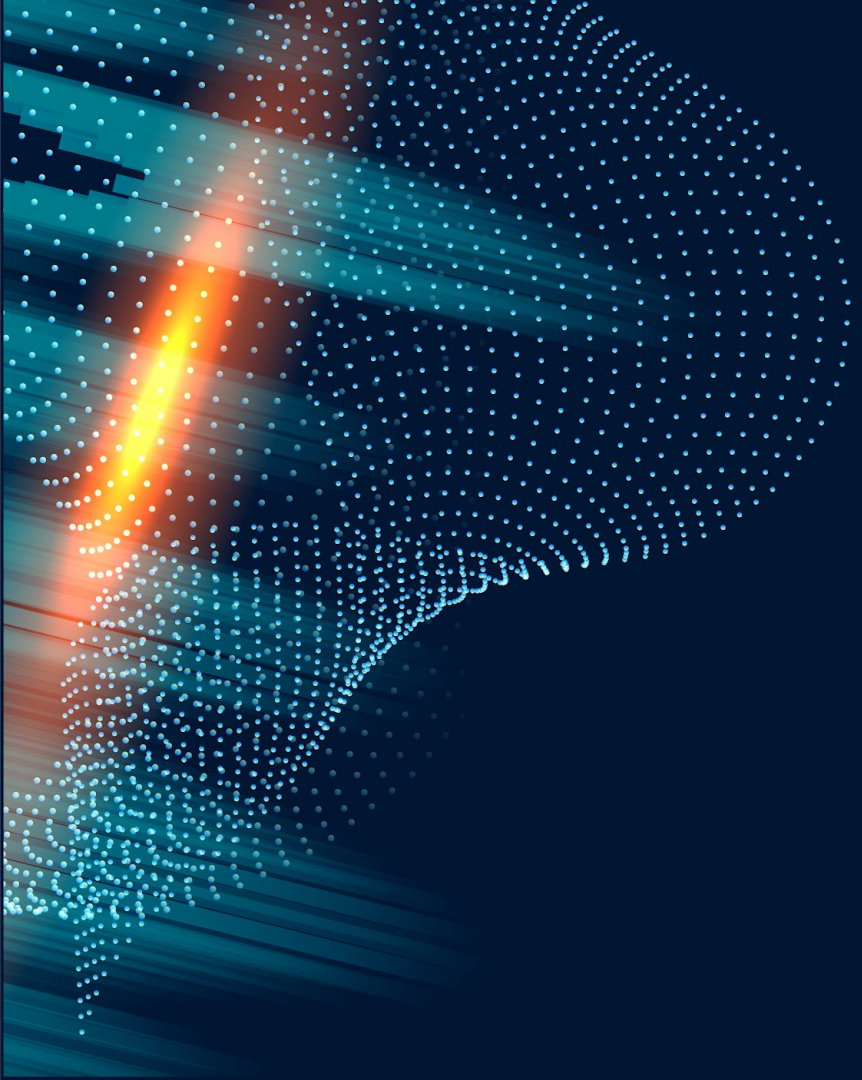
Battle Royale Optimizer

Facundo Lella
Alejandro Moreno



¿Qué es?

Battle Royale Optimizer (BRO) es una metaheurística game-based (inspirada en juegos tipo battle royale), propuesta originalmente para optimización continua de una sola función objetivo.

01

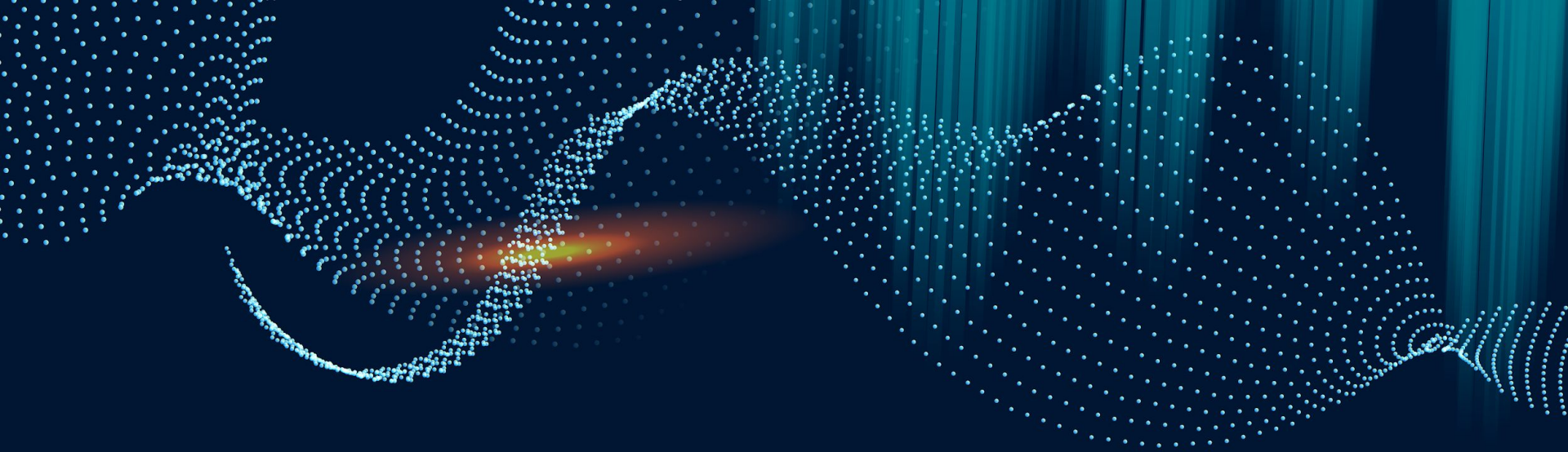
¿Cómo funciona?

02

¿Cómo evita mínimos locales?

03

Aplicación de BRO



01 ¿Cómo funciona?

Battle Royale Optimizer

En cada iteración, agentes (soluciones) “pelean” con su vecino más cercano.
El ganador sigue igual y el perdedor se “daña” y se mueve hacia el mejor conocido, mientras que cada cierto tiempo el “círculo seguro” del espacio de búsqueda se encoge alrededor del mejor para intensificar la explotación.

El paso a paso

- Se generan N soluciones al azar dentro de los límites por dimensión.

- Para cada agente, se busca su vecino más cercano (distancia euclídea) y se comparan fitness: el mejor es el ganador, el otro el perdedor. Se lleva un contador de daño: el perdedor incrementa su daño y el ganador lo resetea.

- El perdedor actualiza su posición acercándose al mejor encontrado (gbest) con un paso aleatorio:
“posición nueva = posición actual + r·(gbest − posición actual)”, con $r \in [0,1]$. Esto implementa explotación guiada por el mejor global.

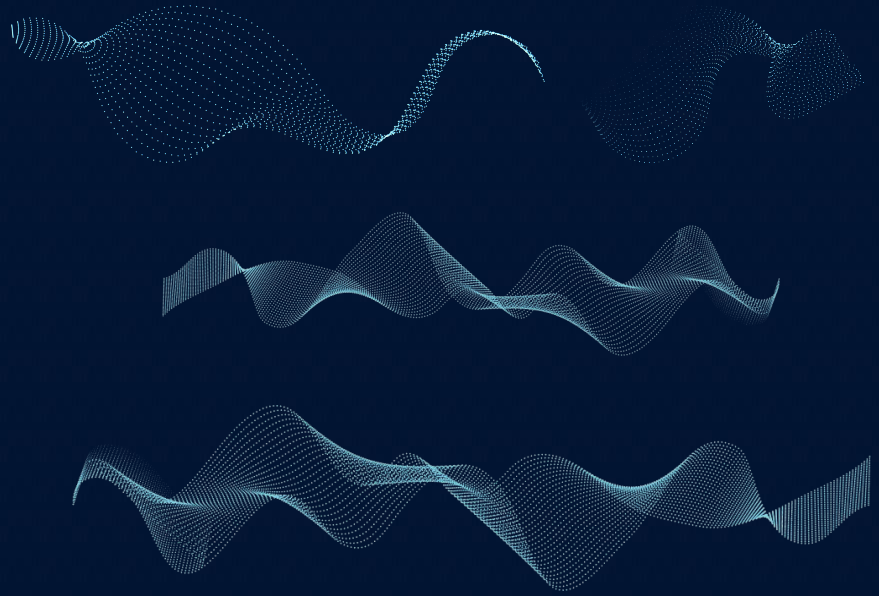
El paso a paso

- Si un agente pierde repetidamente (supera un umbral de daño consecutivo), se elimina y se repone por una solución aleatoria (para reinyectar diversidad).

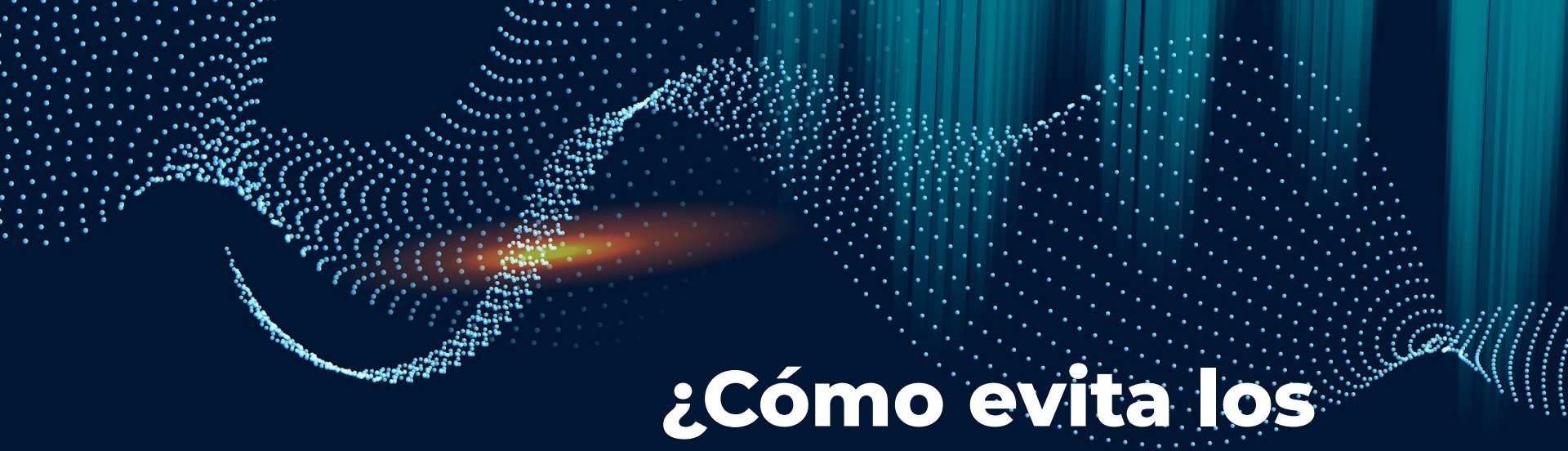
- Cada Δ iteraciones, BRO encoge los límites por dimensión alrededor del mejor, usando la desviación estándar de la población. Este truco imita el círculo que se cierra en un battle royale y enfatiza la búsqueda fina cerca del mejor.

- Se actualiza el mejor global si apareció una solución superior; se repite hasta alcanzar el tope de iteraciones o el criterio de parada.

Comparación con optimizadores tradicionales



- BRO se distingue por combinar la eliminación competitiva con la colaboración, superando los métodos tradicionales al evitar mínimos locales y mejorar las tasas de convergencia en tareas complejas.



02 ¿Cómo evita los mínimos locales?

Battle Royale Optimizer

ESTRATEGIAS

1. Duelos locales en lugar de seleccion global

- No todos persiguen al mejor global al mismo tiempo, aumentando la probabilidad de descubrir soluciones mejores fuera del mínimo local

2. Reemplazo de perdedores (diversidad)

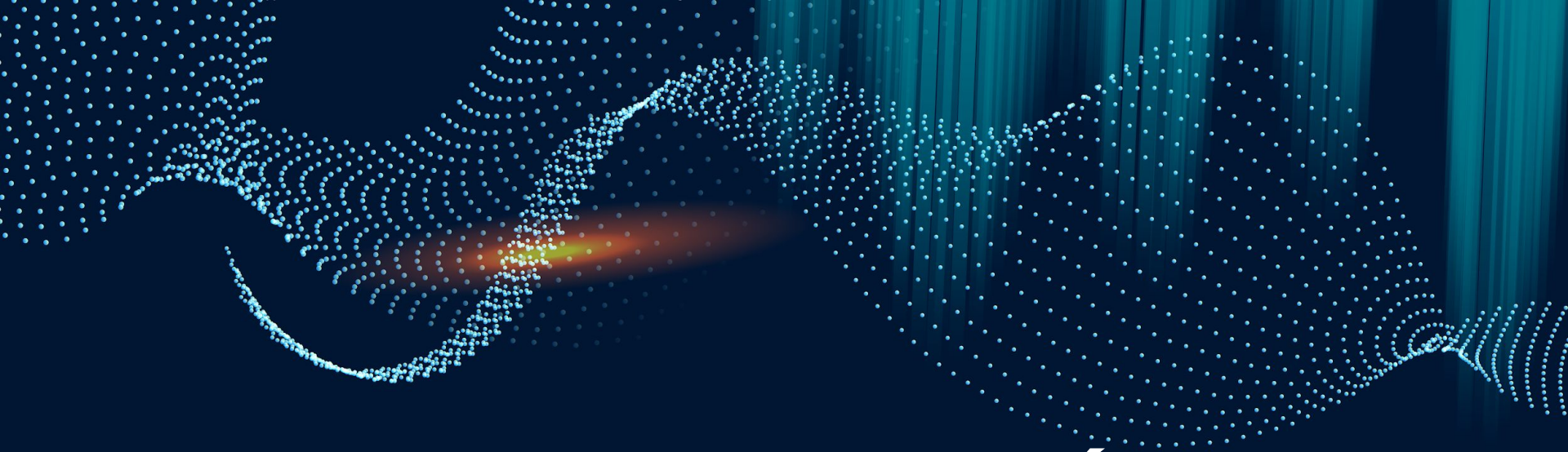
- Si pierde demasiados duelos seguidos, se elimina y se reemplaza por una solución aleatoria en el espacio de búsqueda.

3. Movimiento parcial hacia el mejor

- Al usar un factor aleatorio r, el nuevo punto no coincide exactamente con el mejor. Esto produce variación estocástica, útil para escapar de pozos poco profundos.

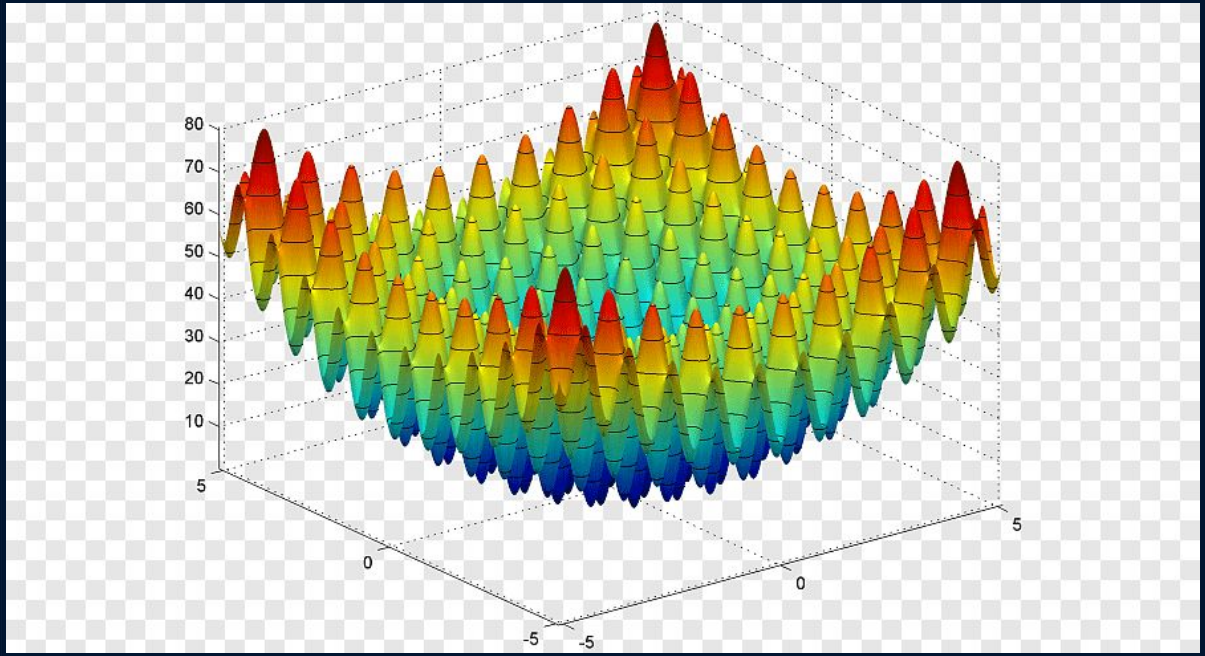
4. Círculo que se cierra de forma gradual

- Este enfoque gradual evita que la búsqueda se vuelva local demasiado pronto y permite seguir probando zonas nuevas antes de la fase de convergencia fina.



03 APLICACIÓN DE BRO

Battle Royale Optimizer

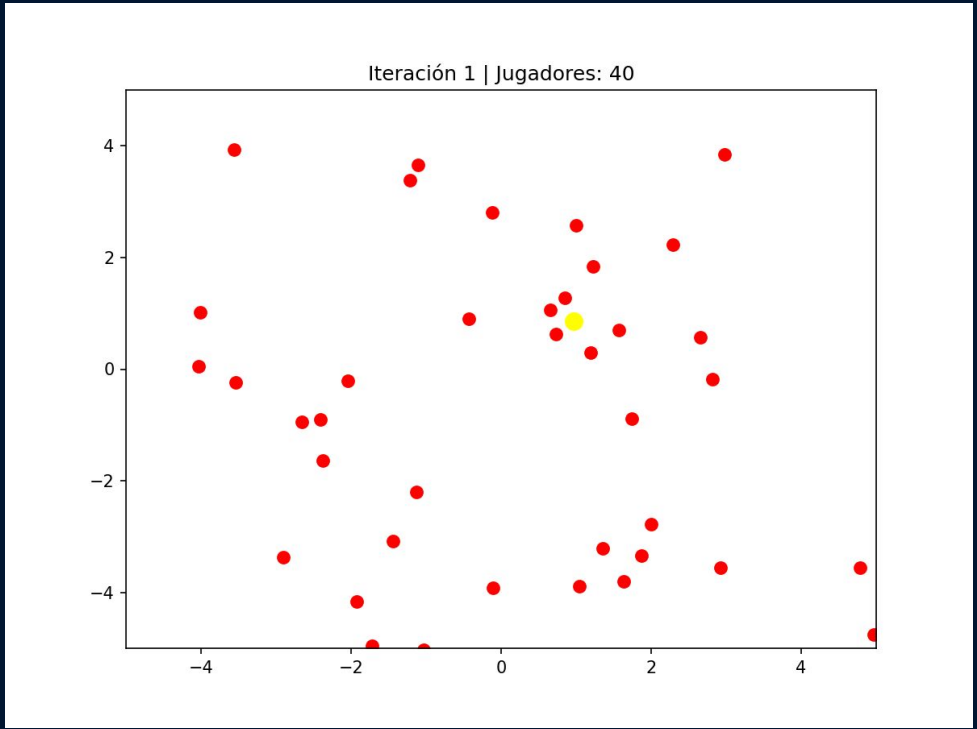


PROBLEMA

ENCONTRAR EL MÍNIMO DE LA FUNCIÓN RASTRIGIN

Visualización

gbest pbest



GRACIAS

¿PREGUNTAS?