



## SEMILLAS HackSciArt

### SEMILLA 01-IA

#### INVESTIGADORES

Dr. Agustín Riscos Núñez ([ariscosn@us.es](mailto:ariscosn@us.es))

Dr. Ignacio Pérez Hurtado de Mendoza ([perezh@us.es](mailto:perezh@us.es))

Profesores de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

#### 1. DIMENSIÓN ESENCIAL

*(Información objetiva descriptiva de la semilla científica)*

#### NOMBRE

“El hormiguero es más que la suma de las hormigas”

#### PALABRAS CLAVE

Optimización, fenómeno emergente, algoritmo bio-inspirado

#### RAMA

El área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, habitualmente se enmarca en la rama de Informática, aunque está también muy relacionada con la Lógica y las Matemáticas.

#### RESUMEN

Diseñamos algoritmos (algo abstracto en el mundo matemático e informático) para resolver problemas difíciles, partiendo de metáforas inspiradas en la naturaleza en general, y para esta semilla en las colonias de hormigas en particular.

#### METÁFORA

Los sistemas complejos funcionan conforme a reglas muy sencillas a nivel local (por ejemplo, una hormiga tiene decisión propia, pero también sigue al resto según el nivel de feromonas del entorno, que a su vez lo dejan las demás hormigas). La combinación de lo sencillo en un escenario con muchos individuos termina aflorando como algo complejo y muy interesante.

## ¿Cuáles son las claves que explican la metamorfosis que hace que lo simple se transforme en complejo, como una crisálida que se convierte en mariposa?

El nivel de autoconfianza de la hormiga debe estar combinado con el nivel de confianza en sus compañeras para que el sistema funcione correctamente.

### FASES DEL MÉTODO CIENTÍFICO HABITUAL

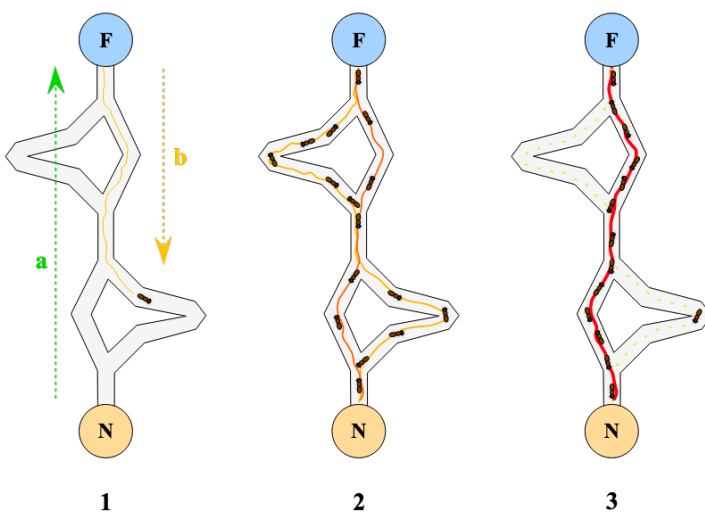
1. Plantear el problema ¿qué queremos optimizar?
2. Diseñar la forma SIMPLE en la que UNA hormiga podría construir una solución cualquiera (ejemplo: cómo se forma un camino entre dos puntos de un grafo, es decir, cómo llegar de un lugar a otro en una ciudad).
3. Diseñar el protocolo de comunicación entre hormigas en relación a “cómo de buena” es cada solución encontrada.
4. Ejecutar simulaciones con “muchas” hormigas y “muchas” rondas de exploración, para ver si se encuentra alguna solución suficientemente buena (es decir, qué caminos tienen más feromonas porque les ha gustado a más hormigas que han pasado por allí).

### HERRAMIENTAS

Herramientas de simulación diseñadas en cualquier lenguaje de programación (por ejemplo, NetLogo, Python, C, etc)

### RECURSOS

- 1) 01\_Enlace a modelo de juguete en NetLogo  
<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/Ants>
- 2) 02\_Enlace a Artículo científico de una aplicación al problema del viajante (TSP)  
<http://arxiv.org/abs/2203.02228>
- 3) 03\_Enlace a vídeo divulgativo en Youtube  
<https://www.youtube.com/watch?v=qfeymoF8pb4>



Se pueden encontrar más imágenes sugerentes poniendo las keywords: “ant colony optimization”.

## 2. DIMENSIONES ADICIONALES

(Los siguientes apartados añaden información subjetiva de la semilla científica, de forma que sirva para inspirar a los creativos en la creación de una obra SciArt. Puede ser que algunos de los apartados no tengan información si el investigador decidió no especificar nada.)

### MOTIVACIÓN CIENTÍFICA

Me encanta encontrar inspiración en la Naturaleza para diseñar modelos abstractos de computación y/o algoritmos. Por ejemplo, los algoritmos de optimización de colonias de hormigas. Merece la pena pararse a pensar cómo es posible que individuos muy sencillos, siguiendo reglas muy simples, son capaces de producir resultados globales “complejos” o “inteligentes”. Esto se conoce como **“fenómeno emergente”**.

La aplicación más evidente de esta observación es diseñar un algoritmo para encontrar el camino más corto entre dos (o más) puntos, aunque se puede extrapolar a cualquier problema de optimización. En este sentido, podemos decir que **“La naturaleza nos enseña el camino”**.

### METAFÍSICA

El nivel de autoconfianza de la hormiga debe estar combinado con el nivel de confianza en sus compañeras para que el sistema funcione correctamente. **¿Somos los seres humanos conscientes de la importancia de la simbiosis entre creatividad y empatía para llegar a una situación mejor?**

### ÉTICA

No debemos despreciar a los individuos que eligen caminos alternativos, porque pueden llegar a abrir nuevos horizontes a sus semejantes.

¿Hasta qué punto nuestro ego debe predominar sobre la opinión mayoritaria?

### COLORES

Marrón (por ser el resultado habitual cuando se mezclan otros colores cualesquiera).

### SONIDOS

Secuencia constante, repiqueteo.

### AROMAS

Feromona (¿a qué huelen? Habrá que preguntárselo a las hormigas).

### SABORES

Dulce (recompensa de encontrar la comida).