

## La Computación Evolutiva: un modo natural de resolver y optimizar problemas



**David Greiner Sánchez**

Profesor Titular de Universidad (ULPGC)  
Departamento de Ingeniería Civil  
Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes  
y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (SIANI)

La posibilidad que ha dado a la humanidad el uso de los ordenadores, con los que es viable efectuar un elevado número de operaciones en un corto periodo de tiempo, ha transformado nuestro mundo. No sólo penetrando en la mayoría de los sectores de la sociedad: finanzas, sanidad, educación, etc.; sino también y principalmente, transformándola científica y tecnológicamente.

Entre los métodos surgidos al amparo del poder tecnológico que ha generado el ordenador, se encuentra la computación evolutiva (también conocida como algoritmos evolutivos o metaheurísticas). Sus orígenes datan de finales de los años 60 y 70, de forma paralela tanto en EEUU (algoritmos genéticos), como en Alemania (estrategias evolutivas). Ésta se basa en los principios de la evolución natural implementados en programas de ordenador: la supervivencia de los mejor adaptados

al entorno conlleva que con el transcurso del tiempo, individuos mejor adaptados y preparados sean los que vayan perdurando. Análogamente, la posibilidad de resolver un problema un número elevado de veces mediante los ordenadores, permite efectuar mediante la adecuada codificación, una evolución que conduzca a soluciones óptimas. Es la progresión del conjunto de soluciones candidatas, mediante una analogía con el proceso evolutivo, la que va transformando esa población y conduciéndola hacia una calidad elevada. Éstas pueden ser optimizadas desde el punto de vista de uno o varios objetivos o criterios, siendo el diseñador, ingeniero o tomador de decisiones, el que finalmente decida qué solución óptima escoger.

La importancia de estos métodos ha sido destacada en la prestigiosa revista Nature en 2015. Entre los

casos de éxito mencionados, se cita el diseño de una antena de banda X para los microsátélites de la misión ST5 de la NASA, y que tras un concurso internacional donde no hubo propuesta que satisficiera los requisitos exigidos por la misión, finalmente, la computación evolutiva permitió obtener un diseño satisfactorio de antena, enviada al espacio en 2006. En el ámbito de la ingeniería estructural

*Líneas de investigación asociadas a estos métodos fueron desarrolladas desde los años 90 en la ULPGC, aplicadas a problemas de diseño y cálculo estructural*

podemos citar como ejemplo el estadio nacional de Pekín, conocido comúnmente como el Nido de Pájaro y construido para los Juegos Olímpicos de 2008. En el momento de su construcción era la estructura de acero más grande del mundo, con 110.000 toneladas de peso y un presupuesto de 290 millones de dólares. Su cálculo estructural estuvo compuesto por más de 10.000 elementos. La computación evolutiva hubiera supuesto en la construcción de esta estructura, una reducción del peso superior al 10%, habiéndose podido disminuir el coste de adquisición de su acero, en porcentaje análogo, tal como se publicó en un estudio en 2014.

Líneas de investigación asociadas a estos métodos fueron desarrolladas desde los años 90 en la ULPGC, por iniciativa pionera del catedrá-

tico del departamento de ingeniería civil Miguel Galante, aplicadas inicialmente, a problemas de diseño y cálculo estructural. Su continuación y aplicación para mejorar problemas de diseño en ingeniería, incluyendo convenios y/o proyectos de utilidad para empresas como Dassault Aviation o Unelco –actualmente Endesa–, fueron desarrolladas en el Centro de Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (CEANI), dirigido por el catedrático Gabriel Winter. Actualmente sigue siendo una de las líneas de investigación acti-

vas en el Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (SIANI), aplicándose en el diseño óptimo de la fiabilidad y/o el mantenimiento de sistemas complejos, o el diseño de rutas óptimas de *gliders* submarinos. El aprendizaje de estos métodos (entre otros de la ingeniería computacional) es posible cursando el Máster en Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (ULPGC).

*La computación evolutiva se basa en los principios de la evolución natural donde las posibles soluciones a un problema van siendo optimizadas desde el punto de vista de uno o varios objetivos*