

# Resolución del problema de las 8 reinas usando un algoritmo evolutivo

Luis Gerardo Montané Jiménez  
Laboratorio Nacional de Informática Avanzada  
lmontane@lania.edu.mx

**Resumen.** Los algoritmos evolutivos (AE) se basan en la evolución natural de las especies y están orientados a resolver problemas complejos de búsqueda, en estos algoritmos la reproducción de la población se realiza mediante cruce y/o mutación. Los AE buscan la supervivencia del más fuerte con el fin de poder encontrar una solución a un problema. En este artículo se realiza un análisis detallado sobre el comportamiento del AE implementado para resolver el problema de las 8 reinas.

## 1 Introducción

En el siguiente trabajo se ha implementado un algoritmo evolutivo (AE) que tiene como fin de resolver el problema de las 8 reinas. La implementación se hizo con el lenguaje de programación java empleando la plataforma Netbeans 6.8. El AE fue ejecutado 30 veces, en la tabla 1 se observan los parámetros con los que se probó el algoritmo.

Parámetro	Valor
Número máximo de evaluaciones	10,000
Tamaño de Población	100
Probabilidad de cruce	100%
Probabilidad de mutación	90%

Tabla 1- Parámetros seleccionados.

La selección de parámetros ha sido con base en experimentos realizados al algoritmo, pues se pudo apreciar que cuando la probabilidad de mutación era baja (0.1, 0.3) y la población era pequeña (20-50) existían corridas donde no se llegaba a encontrar un tablero sin ataques, esto ocurría debido a que la población no era lo suficientemente diversa en las siguientes generaciones, otro punto importante es que la desviación estándar que se obtenía con las pruebas iniciales era mucho mayor a la que se obtiene con los parámetros de la tabla 1, lo que quiere decir que con estos parámetros se obtienen evaluaciones menos dispersas.

El primer tablero sin ataques que se pudo encontrar en las 30 ejecuciones se muestra en la tabla 2.

	<b>Resultado</b>
Número de Evaluaciones Requeridas	134
Solución	3,5,8,4,1,7,2,6

Tabla 2 – Primer tablero sin ataques encontrado.

## 2 Resultados

En la tabla 3 se aprecian los datos estadísticos arrojados por el AE empleando los parámetros de la tabla 1. En este caso las 30 ejecuciones fueron exitosas.

<b>Estadísticas de No. De ataques</b>	
<b>No. Ejecuciones Exitosas</b>	<b>30</b>
<b>Estadístico</b>	<b>Valor</b>
Mejor	116
Media	263.73
Mediana	244
Desviación Estándar	123.50
Peor	522

Tabla 3 – Estadísticas de No. De Ataques.

A continuación se muestran las graficas que están asociadas a la corrida que se encuentra en la mediana. En la figura 1 se observa la gráfica de convergencia para los mejores valores obtenidos de la función aptitud por cada generación, se aprecia que desde la primera generación el algoritmo ya encuentra una solución con 1 ataque, el cual ya es cercano al número 0 que se busca en el problema. Sin embargo, es hasta la generación 72 que se llega a obtener la solución de 0 ataques con un total de 244 evaluaciones.

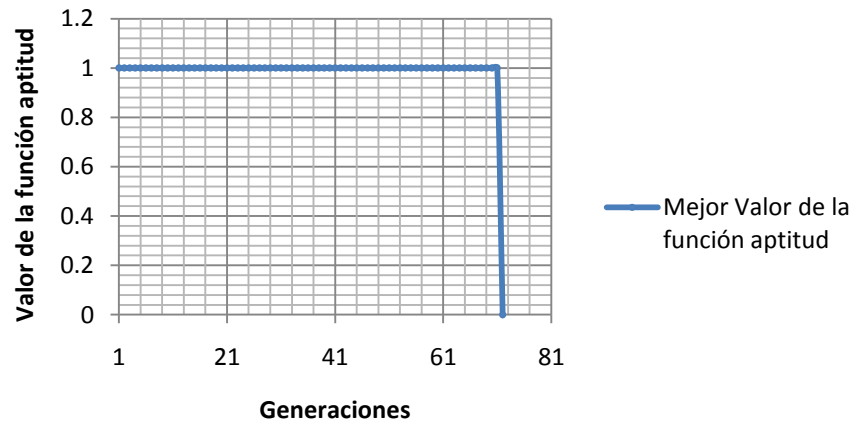


Figura 1- Gráfica de convergencia del mejor valor de la función aptitud por generación.

Para llevar a cabo la cruce de los individuos primeramente se seleccionaron 5 elementos aleatorios de la población, para posteriormente elegir dos mejores de esos 5, luego, se toman aleatoriamente un número de elementos que pasan de los respectivos padres a los hijos, los elementos restantes de los hijos son tomados del otro padre, en caso de que el elemento ya exista en el hijo se omite y luego se colocan los elementos restantes a cada hijo. Por último, al terminar la cruce, la mutación de los hijos se realiza intercambiando aleatoriamente dos elementos de los mismos hijos. En el problema que se atendió se concluyó que con estos operadores se obtuvo la diversidad necesaria en la población para que se lograran obtener soluciones factibles y rápidas.

La figura 2 muestra la gráfica de convergencia para el comportamiento general de la población, en esta gráfica se tomó en cuenta el promedio de la función aptitud por cada generación. Se visualiza que el algoritmo no converge prematuramente, por lo que al igual que la figura 1 también se puede interpretar que los operadores empleados fueron los adecuados, en la gráfica se observa que las generaciones van mejorando sustancialmente con respecto a los números de ataques.

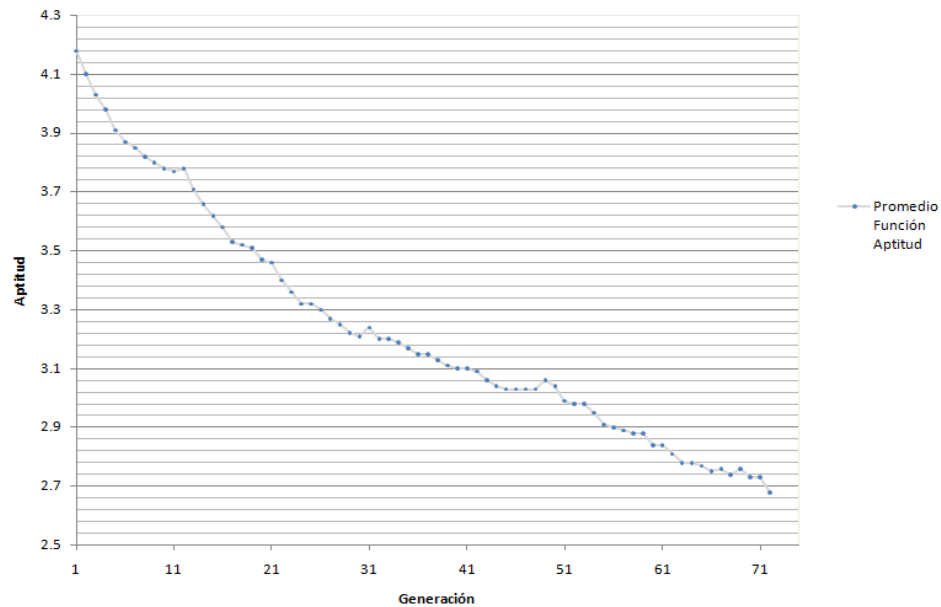


Figura 2- Gráfica de convergencia del promedio de la función aptitud por generación.

### 3 Conclusiones

En este trabajo se presentó el desempeño que tuvo un algoritmo evolutivo para resolver el problema de las 8 reinas. Los resultados arrojados por la implementación del algoritmo fueron competitivos, dado a que todas las corridas que se hicieron llegaron a una solución factible y rápida, además de que las gráficas no convergen prematuramente.

### Referencias

[1] <http://cursos.lania.edu.mx/mod/resource/view.php?id=1202>