



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
CULIACÁN**

**Ingeniería en Sistemas
Computacionales**

**Tabla comparativa de
complejidad en tiempo/espacio
sobre los algoritmos de
búsqueda implementados.**

UNIDAD 1

Inteligencia Artificial.

Docente:

DR. JOSE MARIO RIOS FELIX

Alumno:

MURGUÍA QUINTERO MA. ALEXANDRA

No. de Control:

20160062.

“Comparación de Algoritmos de Búsqueda en el Rompecabezas de 8 Piezas”

Análisis de Complejidad en Tiempo y Espacio

Breve descripción del rompecabezas de 8 piezas: El rompecabezas de 8 piezas es un juego de lógica donde el objetivo es mover las fichas numeradas en un tablero 3x3 para alcanzar una configuración objetivo, generalmente ordenada numéricamente, deslizando las piezas hacia un espacio vacío.

Descripción de los Algoritmos:

- **BFS Breadth-First Search:** Es un algoritmo que explora todos los vecinos de un nodo antes de pasar al siguiente nivel. Usa una cola y garantiza encontrar la solución más corta.
- **DFS Depth-First Search:** Es un algoritmo que sigue un camino hasta el final antes de retroceder y probar otra ruta. Emplea una pila y no siempre encuentra la solución más corta.

Diferencias clave:

- **BFS Breadth-First Search:** Utiliza una cola y encuentra la solución óptima.
- **DFS Depth-First Search:** Utiliza una pila y puede no encontrar la solución óptima.

Metodología de Pruebas: Se realizaron pruebas utilizando tres estados iniciales diferentes en un tablero 3x3. El tiempo se midió en milisegundos (ms) desde el inicio hasta el fin de la ejecución del algoritmo, y el espacio se midió por los movimientos creados durante la búsqueda.

Tabla de Resultados Empíricos

A continuación, se presenta la tabla con los resultados empíricos para BFS y DFS basados en los datos proporcionados:

Estado Inicial	Algoritmo	Tiempo (Ms)	Espacio (Movimientos)
"013425678"	BFS	19	17
"867254301"	BFS	307	28
"876543210"	BFS	298	29
"013425678"	DFS	423	71269
"867254301"	DFS	42	6106
"876543210"	DFS	365	84415

Observando la tabla empírica presentada, se pueden destacar las siguientes observaciones:

1. **Eficiencia en Tiempo:** El algoritmo BFS muestra tiempos de ejecución relativamente bajos en todos los estados iniciales probados, con una variación de 19 ms a 307 ms. Por otro lado, el tiempo de ejecución de DFS varía de manera más significativa, desde 42 ms hasta 423 ms, lo que indica que el tiempo de ejecución de DFS puede ser más sensible al estado inicial específico del rompecabezas.
2. **Uso del Espacio:** Hay una diferencia notable en el uso del espacio (movimientos) entre los algoritmos. El BFS tiene un uso de espacio bastante menor, con un rango de 17 a 29 movimientos. En contraste, DFS requiere un número mucho mayor de movimientos, que varía entre 6106 y 84415. Esto sugiere que DFS puede explorar muchas más ramas del espacio de búsqueda antes de encontrar una solución, lo cual es consistente con su estrategia de búsqueda en profundidad.
3. **Optimalidad:** Los datos podrían implicar que BFS es más consistente y probablemente encuentre la solución óptima más rápidamente que DFS, como se espera teóricamente. Esto se refleja en el menor número de movimientos necesarios para alcanzar la solución.

4. **Consistencia:** BFS demuestra ser más consistente en ambos parámetros, tiempo y espacio, en comparación con DFS, que muestra una mayor variabilidad.
5. **Selección del Algoritmo:** Dependiendo de las restricciones de espacio y tiempo, BFS puede ser preferible si el espacio no es una limitación y se requiere la solución óptima. DFS podría ser considerado en situaciones donde el espacio de memoria es un recurso limitado y se puede sacrificar la optimalidad por la completitud.

Tabla de Complejidad Teórica

La siguiente tabla compara la teoría con los hallazgos empíricos:

Criterio	Teoría BFS	Teoría DFS	Empírico BFS	Empírico DFS
Complejidad en Tiempo	$O(b^d)$	$O(b^m)$	Consistente	Variable
Complejidad en Espacio	$O(b^d)$	$O(bm)$	Alto	Variable

Análisis de Resultados: El análisis de los resultados empíricos obtenidos de la aplicación de los algoritmos BFS y DFS al rompecabezas de 8 piezas revela que BFS es consistente y eficiente en tiempo y espacio, encontrando soluciones óptimas, como se espera teóricamente con una complejidad $O(b^d)$. Por el contrario, DFS muestra una mayor variabilidad en su desempeño, con tiempos y uso de espacio que pueden ser más sensibles a las condiciones iniciales específicas, en línea con su complejidad teórica $O(b^m)$ para el tiempo y $O(bm)$ para el espacio. La elección entre BFS y DFS debería, por tanto, considerar las restricciones de recursos específicos del problema y si la solución óptima es un requisito.