



**UCSC** Universidad Católica de la Santísima Concepción  
Facultad de Ingeniería

---

---

# **Aplicaciones de la Inteligencia Artificial**

## **Tarea 3 “Búsqueda”**

Integrantes: Cristian Vásquez Baeza  
Esteban Cadiz Leyton

Docente: Andrés Sánchez C.

Curso: Inteligencia Artificial

## Explicación de la segunda heurística

Al estar trabajando en un espacio de dos dimensiones, es posible calcular una distancia Euclidiana, la cual se define como:

$$D(P1, P2) = \sqrt{(P1i - P2i)^2 + (P1j - P2j)^2}$$

Esta entrega la menor distancia entre dos puntos en un plano independiente de como se mueva, a diferencia de la distancia Manhattan que solo tiene un movimiento en 4 direcciones.

El calculo es parecido al de la distancia de Manhattan, por lo que se espera que no haya mayor diferencia en el tiempo y los nodos visitados.

## Comparación de ambas heurísticas

	H Manhattan	
Tamaño Laberinto	Nodos Visitados	Tiempo Ejecución(ms)
1000	123686	56
2000	651508	324
3000	2254876	1636
4000	3610521	2345
5000	3194668	1921
6000	1294584	701
7000	16820946	15388
8000	8292980	5654
9000	25597422	21522
10000	15856370	11657
15000	48319596	41847
20000	22048460	16602

	H Euclidiana	
Tamaño Laberinto	Nodos Visitados	Tiempo Ejecución(ms)
1000	122960	125
2000	650156	615
3000	2235889	2426
4000	2865013	2786
5000	3144476	3214
6000	1283426	1479
7000	16802280	19721

8000	8393907	10060
9000	25336259	27471
10000	15754589	16416
15000	48282237	52872
20000	21491763	25195

Se corrieron pruebas de un conjunto de laberintos en un mismo ordenador, lo que entrego los resultados tabulados en la tabla. En términos de nodos visitados, la distancia Euclidiana tiende a entregar menor cantidad, pero por un margen bastante pequeño a la de Manhattan. Por otro lado, en términos de tiempo la distancia Manhattan es bastante mas rápida, llegando a tener diferencias de casi 10 segundos en laberintos de 15000.

## Conclusiones sobre rendimiento

Tras múltiples sesiones de prueba en laberintos ya mencionados. A pesar de que según el evaluador ambas llegan al mismo camino mínimo, es posible ver una diferencia en ambos parámetros, siendo el mas afectado el tiempo de rendimiento. La Heurística de Manhattan tiende a ser bastante más rápida que la Euclidiana.

Esto probablemente se debe al cálculo de la raíz cuadrada, que en computación tiende a ser una operación bastante lenta, y en cambio la Manhattan trabaja solo con suma y resta, las cuales son mucho más rápidas.

## Migración de lenguaje de programación

Decidimos migrar nuestro código a C++ con el objetivo de mejorar el rendimiento general del algoritmo. C++ es superior a C# en cuanto a la velocidad de muchos algoritmos, lo cual fue el caso del nuestro, que en C# tardaba entre 40 y 50 minutos en los laberintos más grandes, y al migrarlo a C++, solo tarda poco más de un minuto.

Una de las principales ventajas de C++ es su eficiencia en el manejo de memoria. A diferencia de otros lenguajes, C++ permite un control detallado sobre la memoria, lo cual es crucial para algoritmos que trabajan con estructuras de datos grandes. Esto nos permite reducir el procesamiento y optimizar el uso de los recursos, garantizando un rendimiento más eficiente.

Nuestro nuevo lenguaje utilizado compila de forma más rápida y eficiente, puesto que traduce nuestro código inmediatamente al lenguaje de la computadora, a diferencia de C#, el cual, a pesar de tener compatibilidad con múltiples sistemas operativos,

Gracias a todo esto, la migración fue capaz de reducir de forma drástica el tiempo de ejecución, usando también la versión "Release" de Visual Studio 2022 en lugar de "Debug", un gran motivo también por el que el rendimiento aumenta tan significativamente, ya que reordena y no añade tantas verificaciones como su contraparte, optimizando su velocidad y uso de recursos de hardware.