

Rubik



TP1: Métodos de búsqueda

Elección del problema



El cubo Rubik o Cubo Mágico es un rompecabezas mecánico tridimensional creado por Ernő Rubik en 1974.

El cubo mágico de 2x2x2 también llamado mini cubo o mini rubik tiene 3.674.160 combinaciones.

El camino más largo a la solución es de 14 movimientos.



Representación del Cubo

Original

			1	2				
			0	3				
	15	16	5	6	9	10	13	14
	X	17	4	7	8	11	12	X
			18	19				
			X	20				

Front

			1	2				
			17	16				
	15	18	4	5	1	10	13	14
	X	19	7	6	3	11	12	X
			8	9				
			X	20				

Right

			1	6				
			0	7				
	17	18	5	22	8	9	3	14
	16	19	4	23	11	10	2	15
			21	12				
			20	13				

Top

			0	1				
			3	2				
	5	6	9	10	13	14	17	18
	16	19	4	7	8	11	12	15
			21	22				
			20	23				

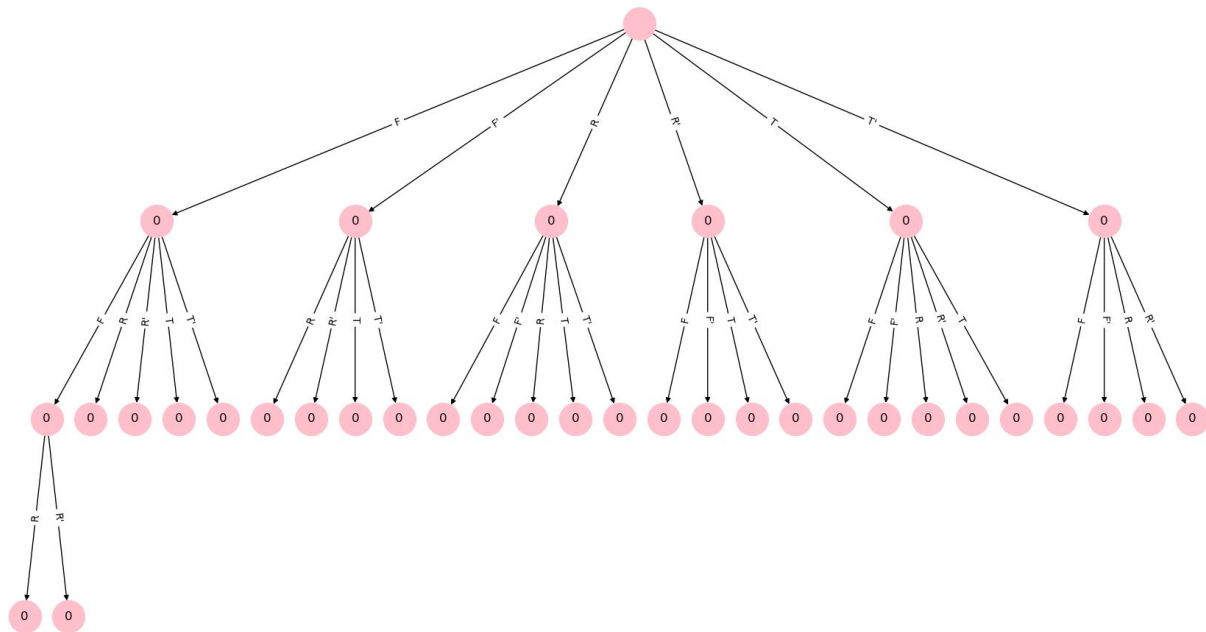
Representación del Cubo

```
solved = 'wwwbbbbooooggrrrryyy'
```

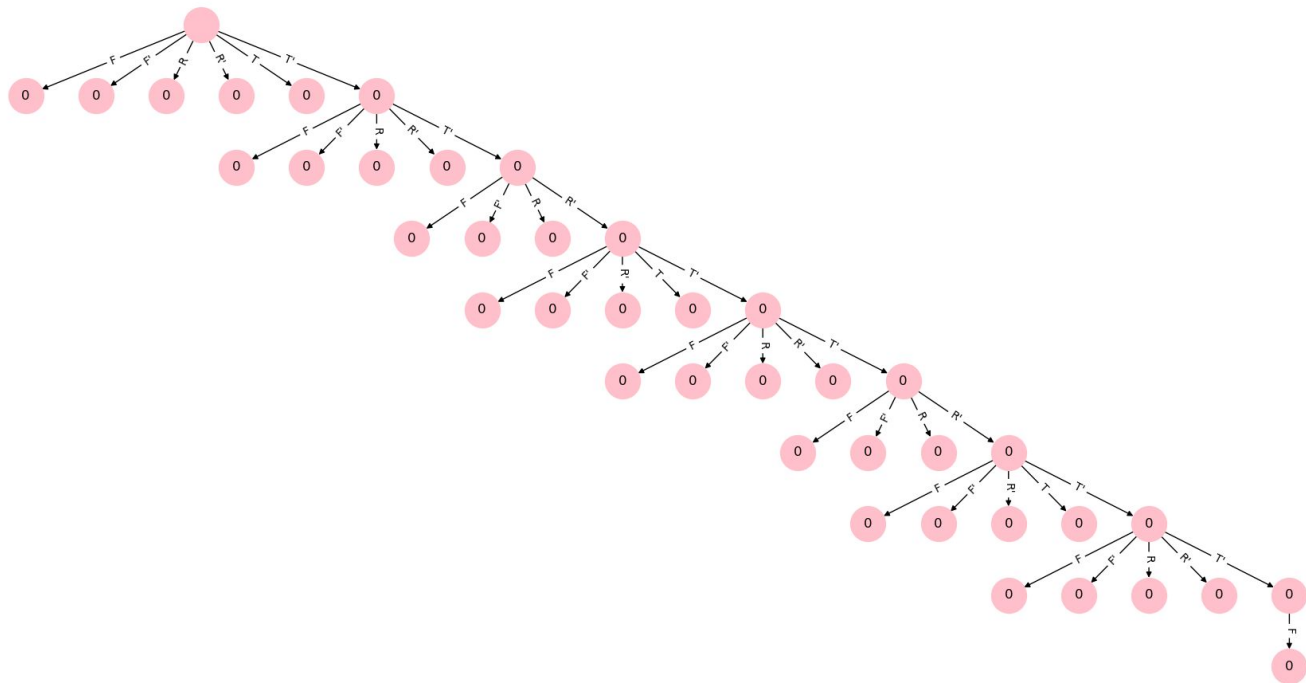
Front rotation

```
def F(state):  
    return ''.join([state[17],state[1],state[2],state[16],  
                    state[7],state[4],state[5],state[6],  
                    state[3],state[0],state[10],state[11],  
                    state[12],state[13],state[14],  
                    state[15],state[18],state[19],  
                    state[8],state[9],state[20]])
```

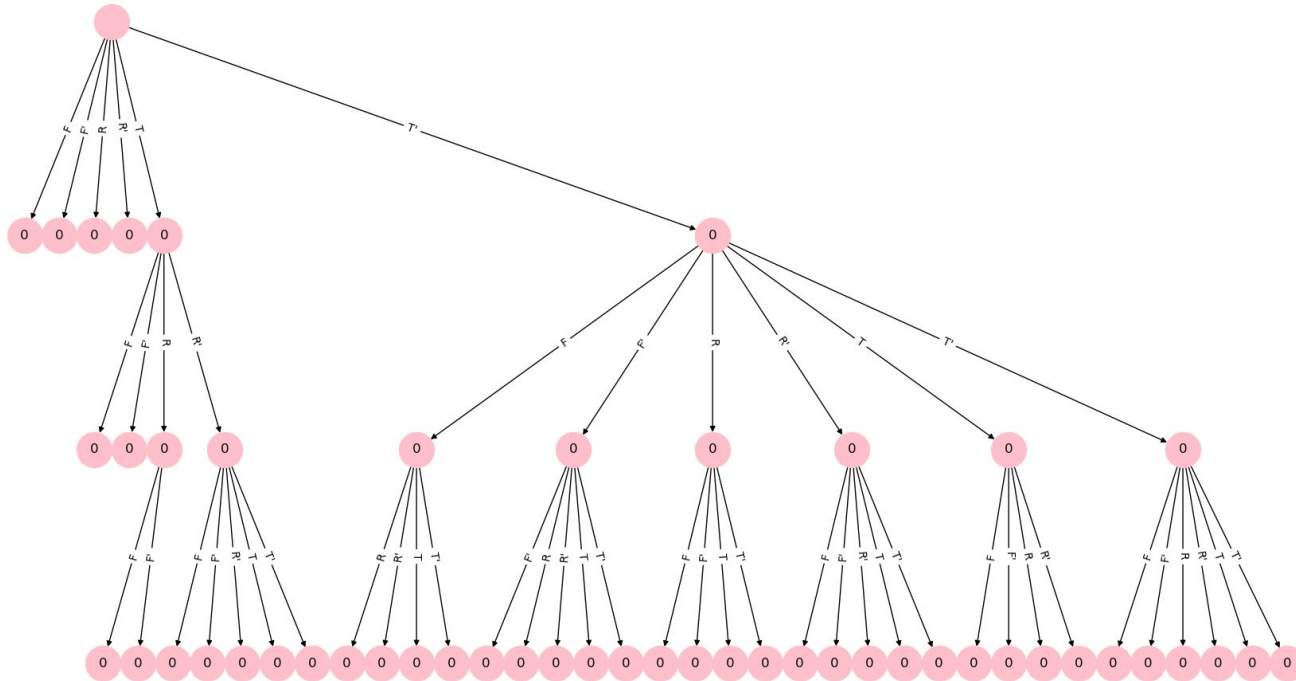
BFS



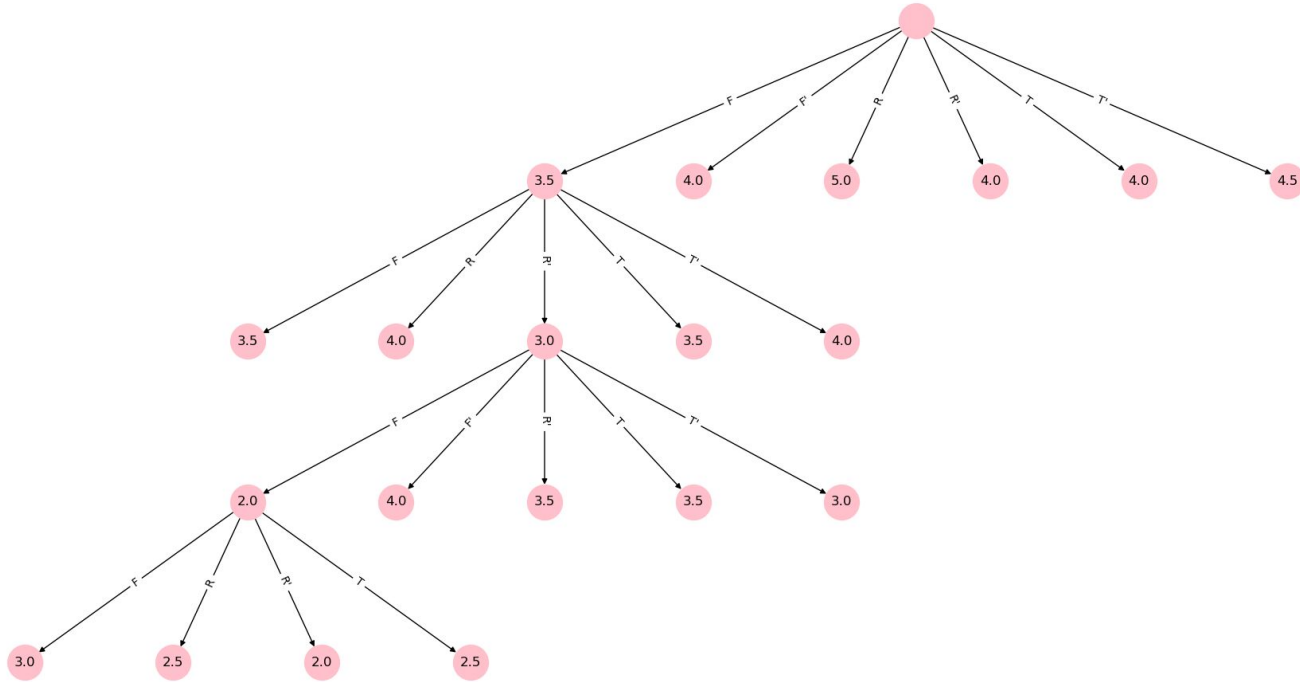
DFS



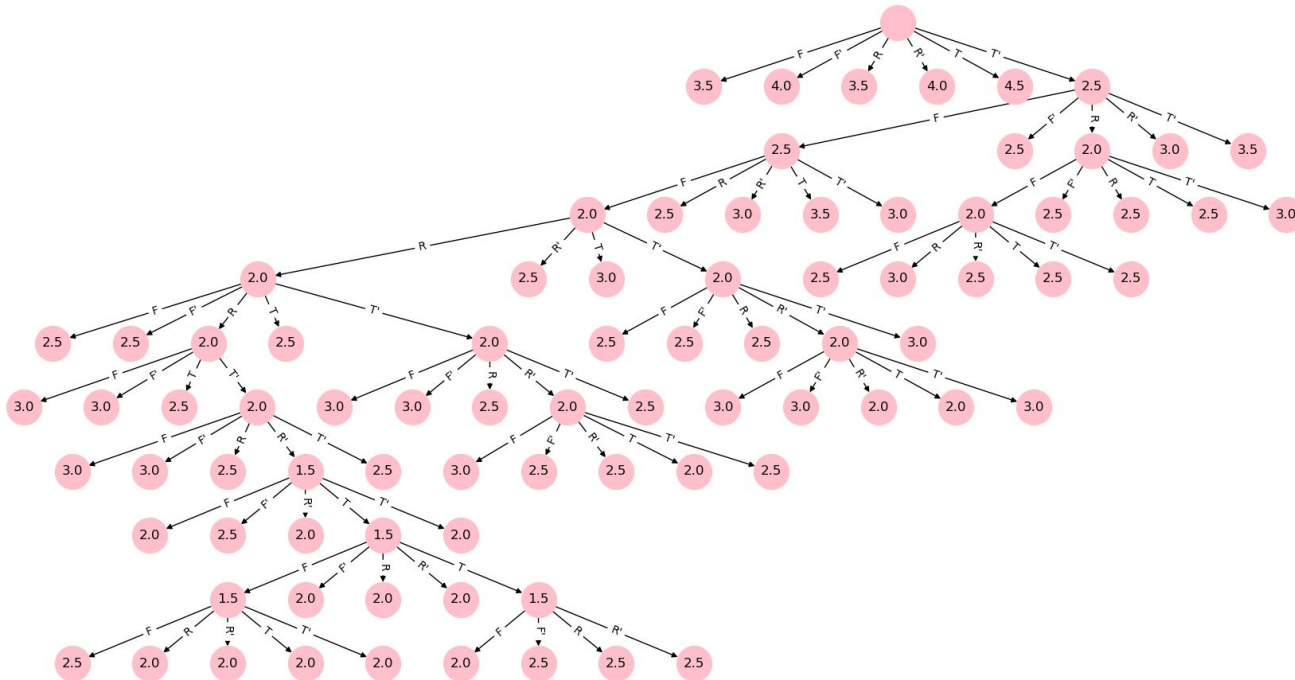
DFS con límite variable



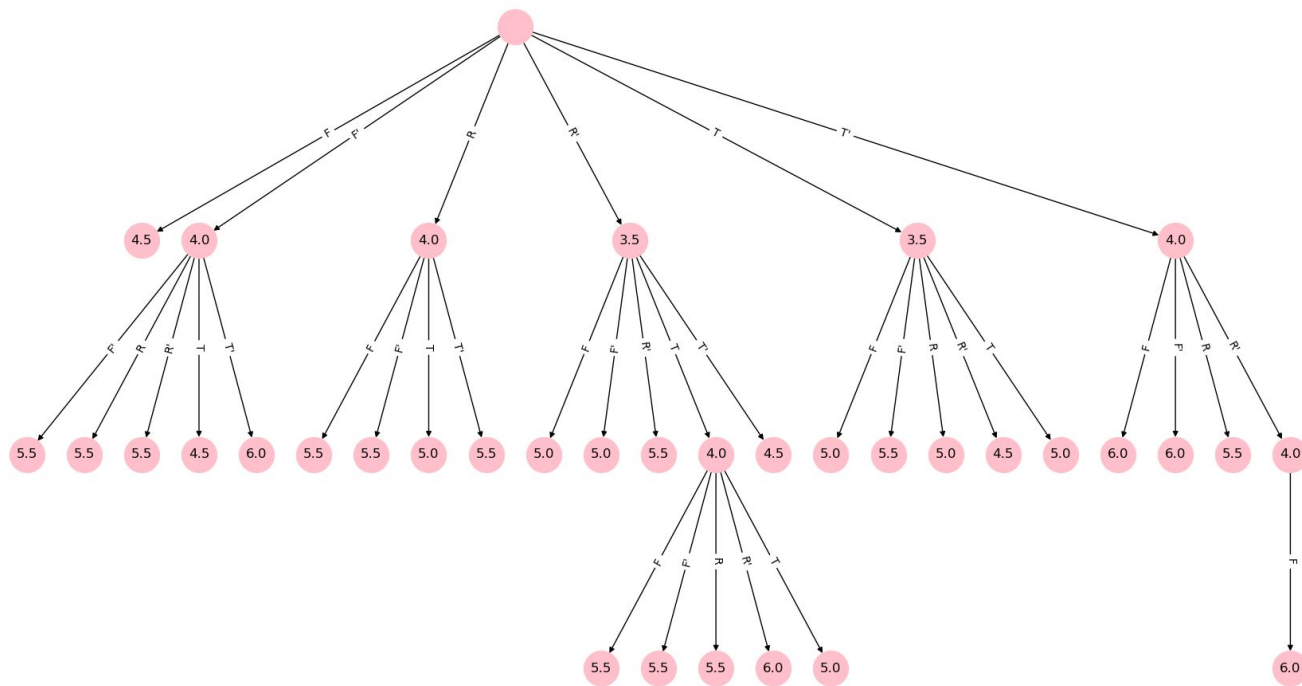
Heurística Local



Heurística Global



A*



Heurísticas admisibles

1) Manhattan distance

Nos fijamos a que tan pocos movimientos está cada cubito de su lugar adecuado y orientación adecuada. Luego sumamos el resultado de cada cubito y lo dividimos por 4.

La división por 4 es porque con un movimiento de cubo, se pueden mover 4 cubitos a la vez



Heurísticas admisibles

2) Cubes

Contamos cuántos de los 7 cubos están en el lugar y con la orientación adecuada,

La división por 4 es porque con un movimiento de cubo, se pueden mover 4 cubitos a la vez

$$(7 - \text{\#cubitosAdecuados})/4$$



Heurística no admisible

1) Rookie

Algoritmo de los novatos.

La función cuenta cuantos colores correctos tiene cada cara, por ejemplo la cara superior es blanca así que cuenta cuántos blancos hay en esa cara y así con todas, se suman los valores de cada cara, luego se hace la resta de 21 - ese número para que la heurística de un menor número si el estado se acerca a resolver el objetivo.



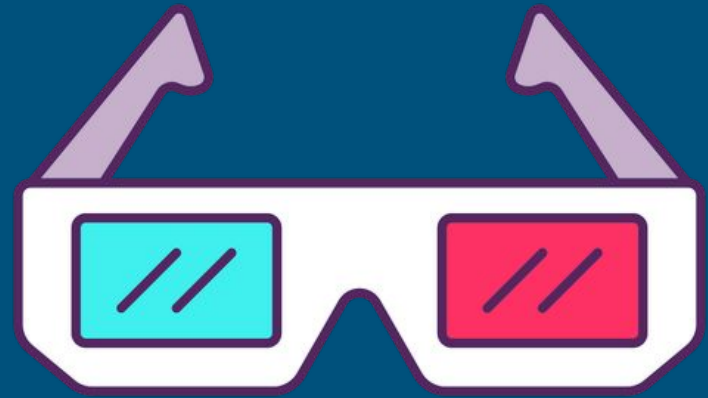
Heurística no admisible

1) Dist3D

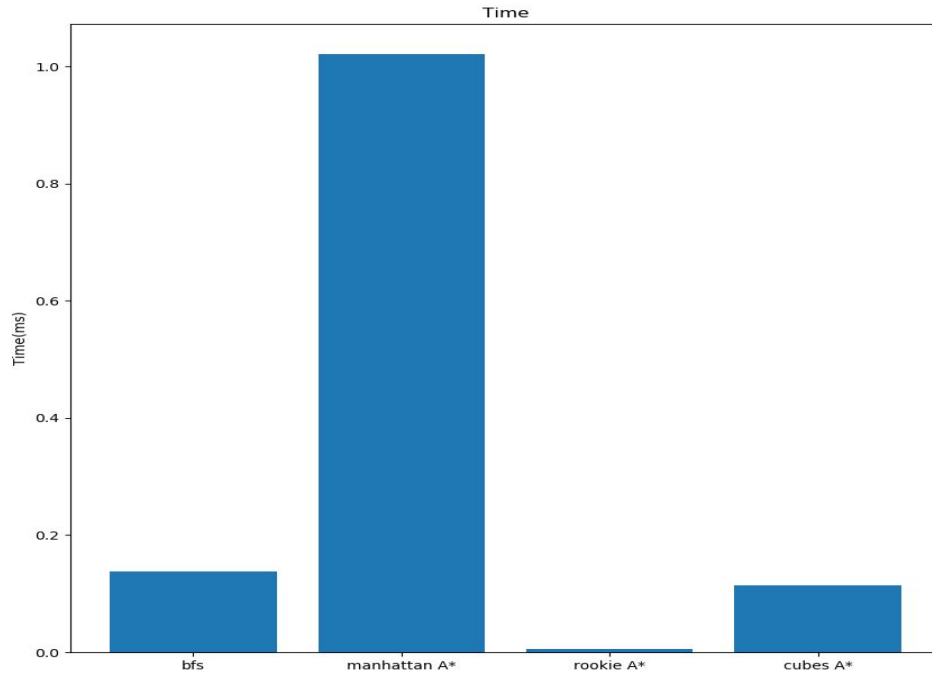
Nos fijamos en la distancia manhattan desde donde está cada cubito a donde debería estar y se divide por 4

El cubito no necesariamente debe estar bien orientado, lo que podría llevar a un estado donde el cubo no está resuelto y la heurística valga 0 🙄

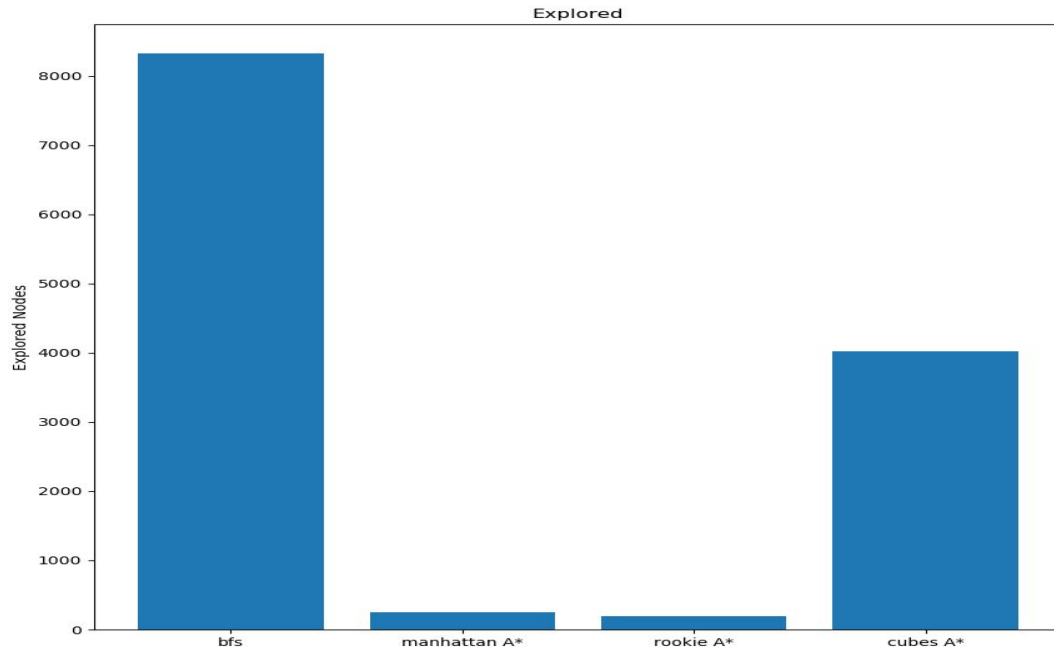
La división por 4 es porque con un movimiento de cubo, se pueden mover 4 cubitos a la vez.



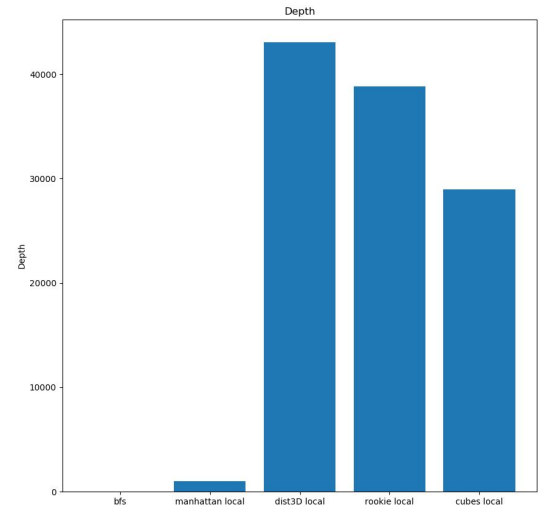
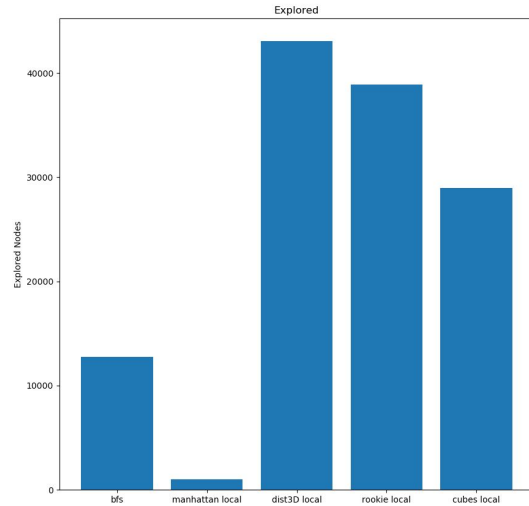
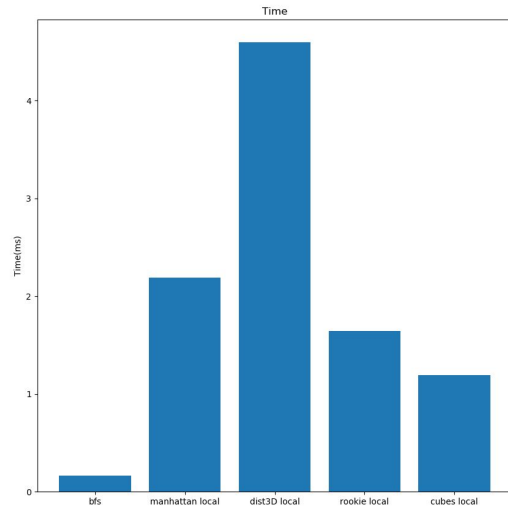
Heurísticas Gráficos



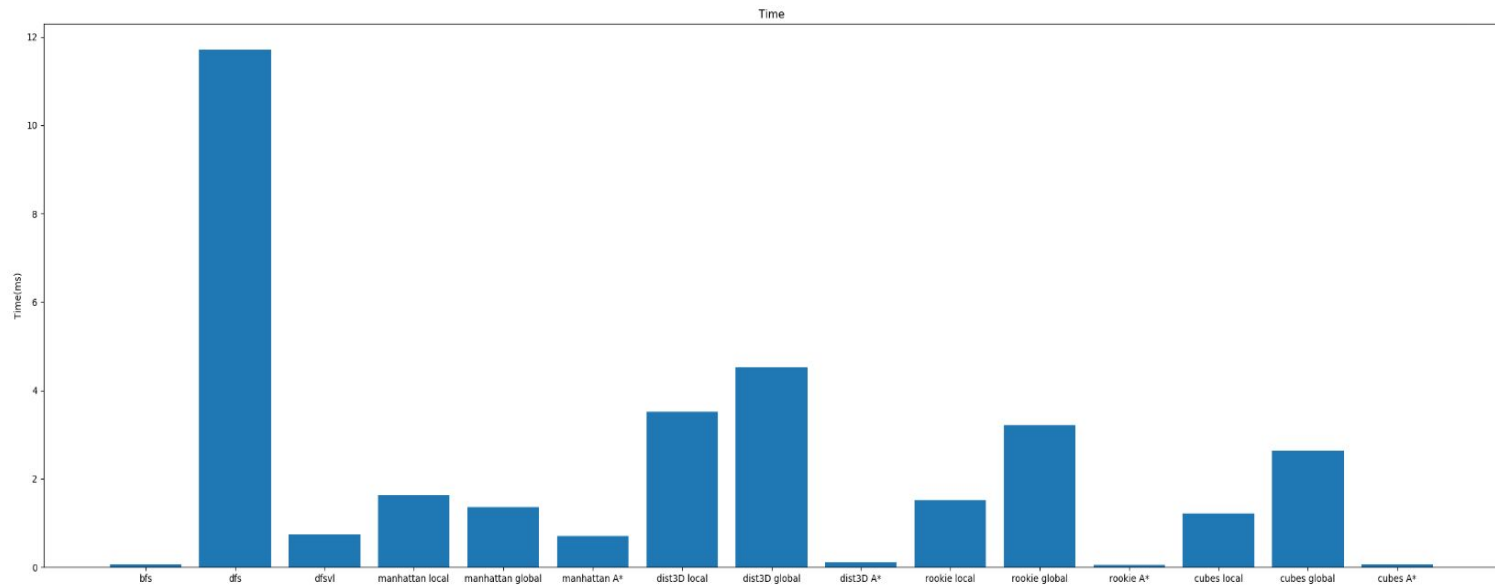
Heurísticas Gráficos



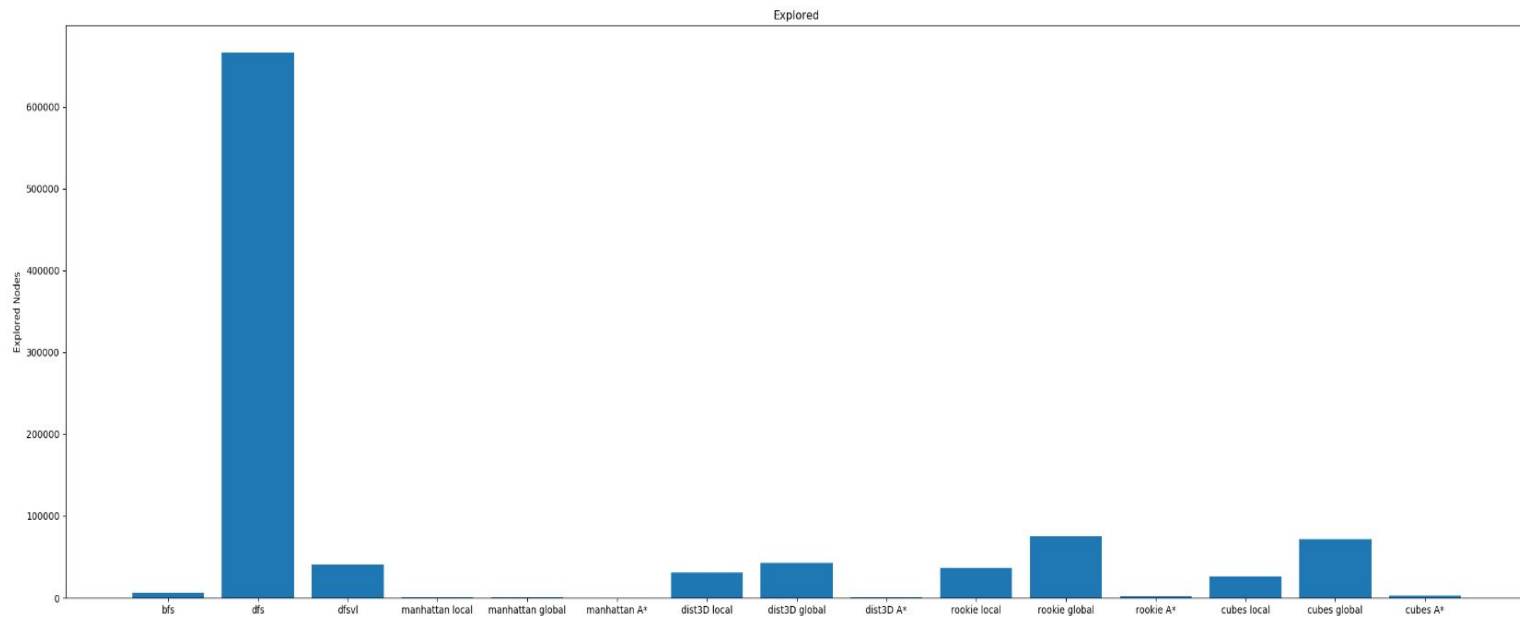
Heurística Local



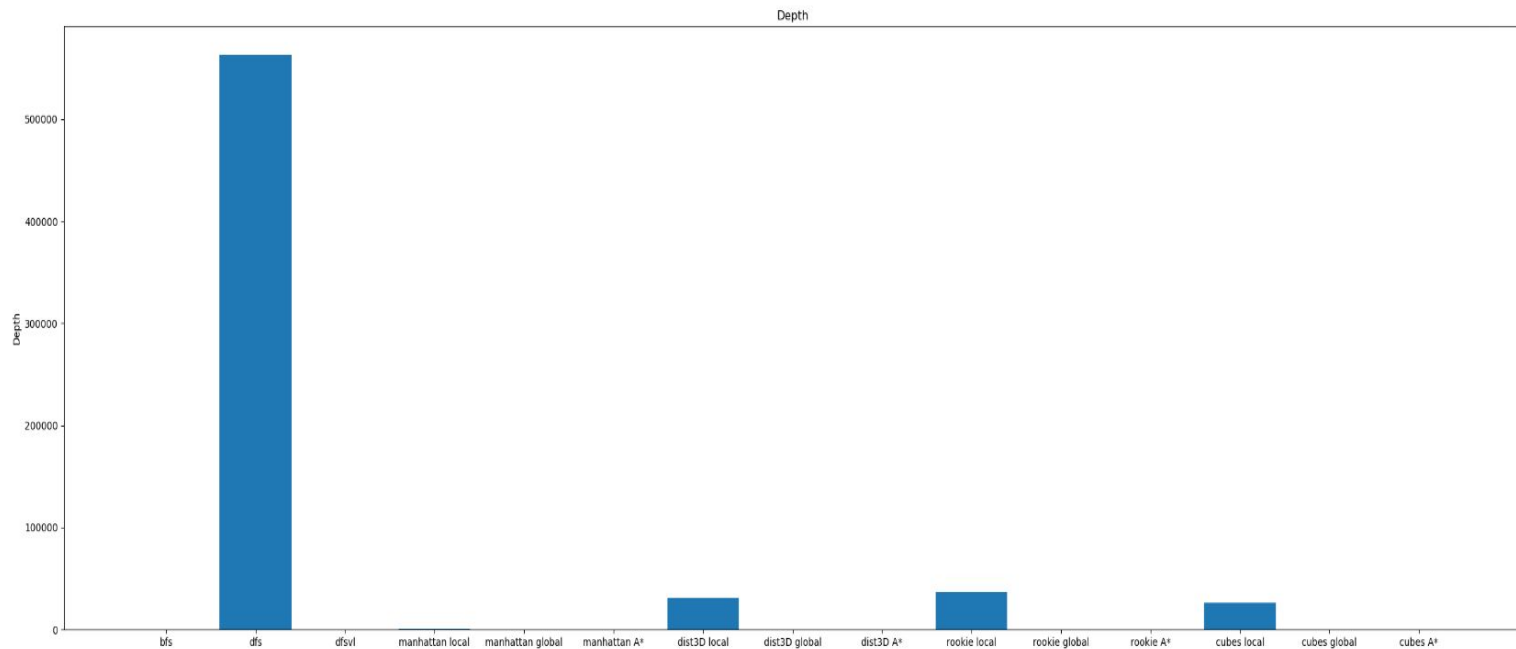
Tiempo



Explorados



Profundidad



Conclusiones

¿DFS: Alto riesgo, alta recompensa?

BFS: Estable para el cubo de 2x2x2, no sería práctico para el cubo de 3x3x3

Heurísticas: Por más que las heurísticas disminuyan la cantidad de nodos explorados, en este caso son costosas de computar y por lo tanto aumentan el tiempo de ejecución

