



**Tecnológico
de Monterrey**

Jorge Eduardo Guijarro Márquez A01563113

Claudio José González Arriaga A00232276

Alan Rojas López A01706146

Andrea Ruiz Alvarez A01644031

**Planeación de rutas para la exploración en
Marte**

Diseño de agentes inteligentes

Grupo 103

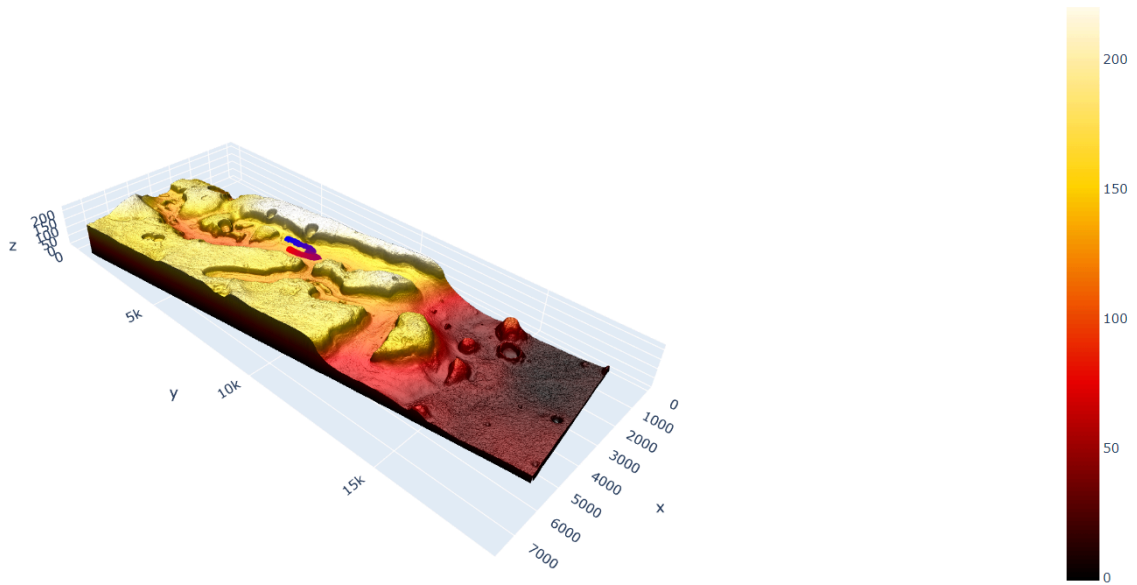
Prueba de algoritmos de búsqueda

Se utilizaron cuatro algoritmos de búsqueda distintos para determinar rutas para llegar desde la coordenada (2850,6400) hasta la coordenada (3150,6800).

- A-STAR

Cost: 3399.0614668759763

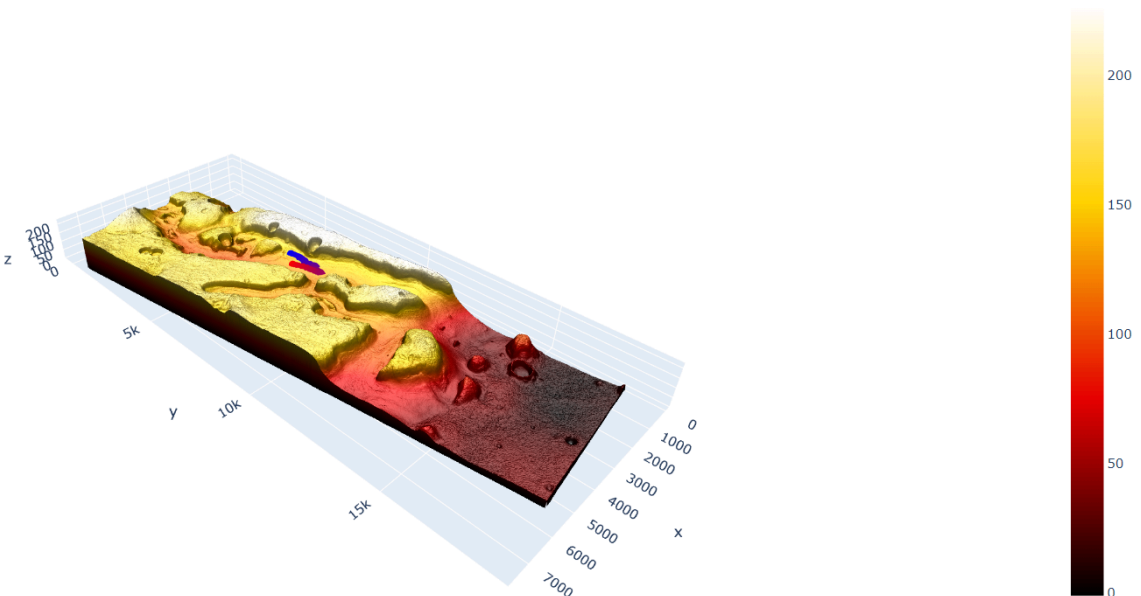
Total distance: 3576.9007991491903



- Breadth First

Cost: 3480.7465160439497

Total distance: 3430.0487171934683

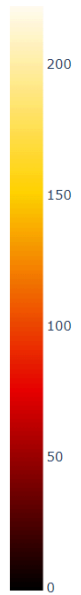
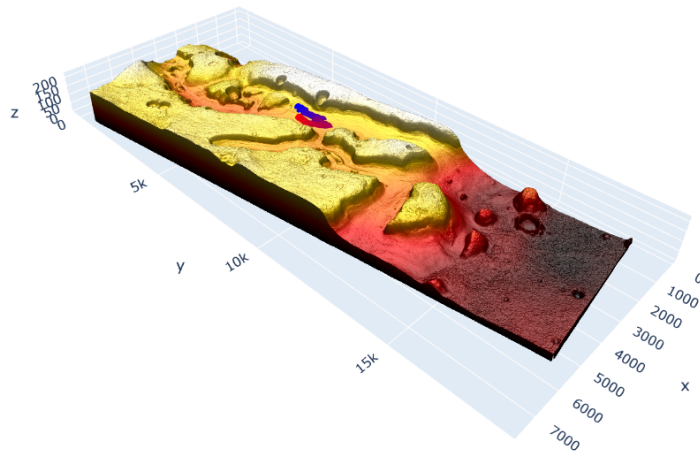


-

- **Greedy Search**

Cost: 4241.613241735355

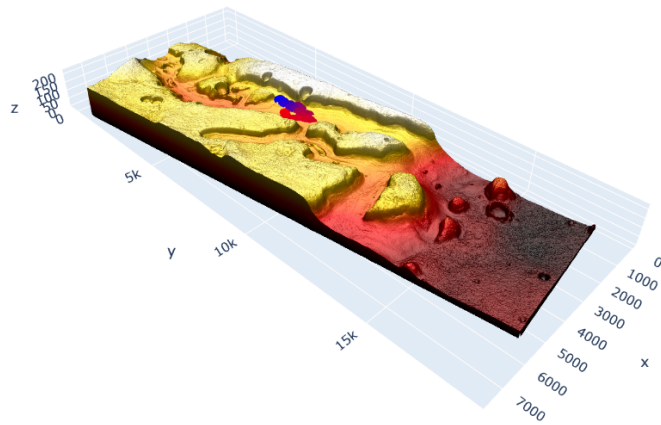
Total distance: 4351.949113695918



- **Limited depth first**

Cost: 12853.008591898428

Total distance: 14297.76795560998



- ¿Qué algoritmos lograron encontrar una ruta válida?

A-Star, Breadth-First y Greedy Search encontraron rutas válidas en cuestión de segundos, mientras que Limited depth first encontró una solución mucho menos óptima en varios minutos, siendo A* el algoritmo más eficiente.

- ¿Es necesario utilizar búsquedas informadas para este caso?

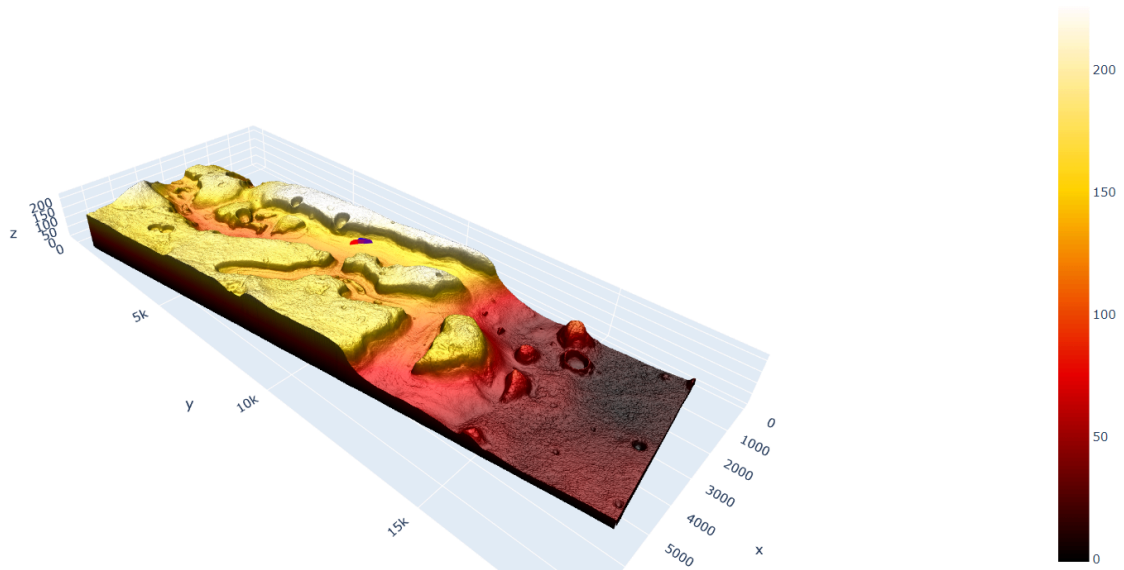
Definitivamente es más conveniente utilizarlas en este tipo de problemas, son más eficientes gracias a la función heurística.

- ¿Qué función heurística resultó adecuada para este problema?

Distancia Euclidiana para calcular la distancia entre el punto inicial y el punto final

Rendimiento de los algoritmos de búsqueda (Usando A-Star)

- **Coordenadas de menos de 500 mts**
(2283, 7843) a (2514, 7750)
Distancia Euclidiana: 249
Resultados:
Cost: 740.5959689648416
Total distance: 815.4615372666534



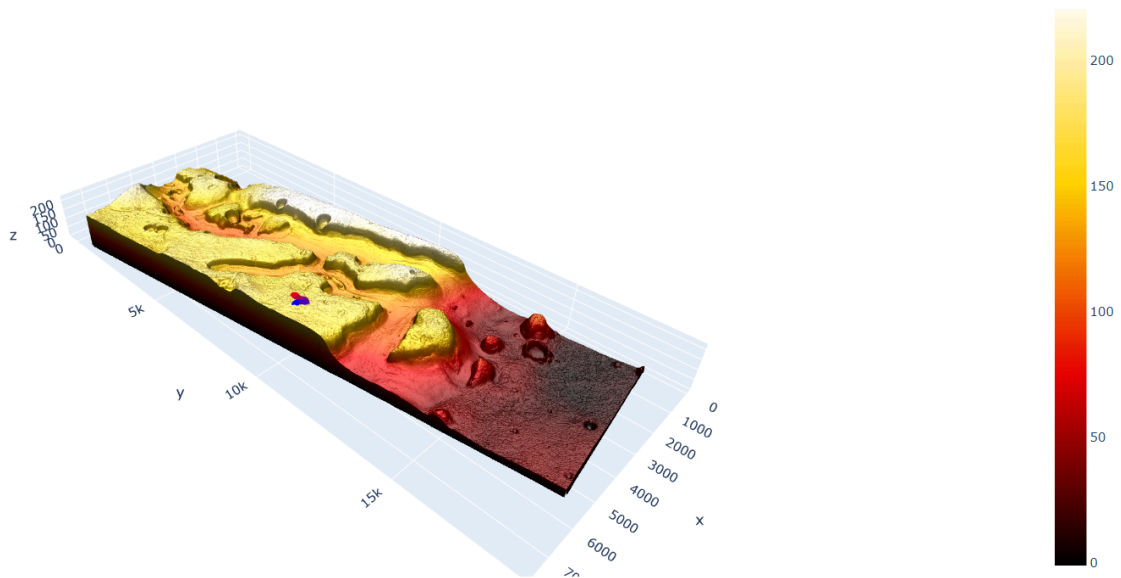
(5870, 9550) a (5619, 9205)

Distancia Euclidiana: 426.64

Resultados:

Cost: 1045.2694915903337

Total distance: 1105.97078288783



- **Coordenadas entre 1000 y 5000 mts del objetivo**

(4100, 5000) a (3000, 6000)

NO ENCONTRÓ RESULTADO

(4000, 5000) a (3000, 6005)

NO ENCONTRÓ RESULTADO

- **Coordenadas de más de 10000**

(4200, 4800) a (9000, 2200)

NO ENCONTRÓ RESULTADO

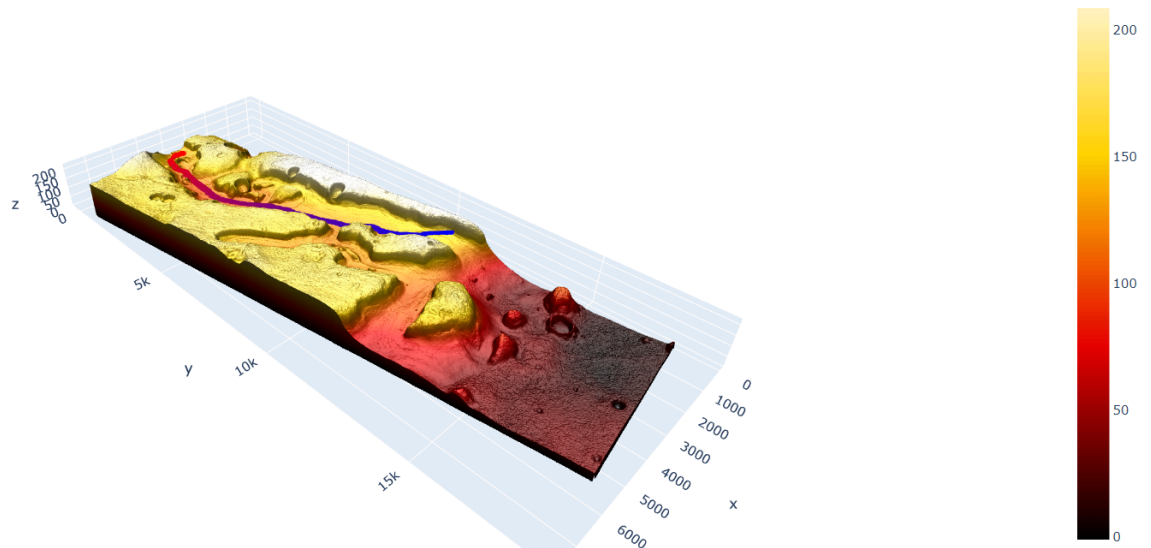
(1242,10920) a (3856,540)

Distancia Euclidiana: 10704.083

Resultados:

Cost: 12860.346533050768

Total distance: 14028.365930232882



- ¿En qué casos el algoritmo es capaz de resolver el problema en un tiempo aceptable?

Para todas las distancias el algoritmo es capaz de encontrar solución rápidamente (pocos segundos), sin embargo, estratégicamente se tomaron pares de coordenadas con alturas similares, para demostrar que encuentra solución en un tiempo adecuado y otros pares de coordenadas con diferencia de altura muy grande en los que el algoritmo no es capaz de encontrar solución.

- En los casos que el algoritmo no encuentra un resultado, ¿qué acciones se podrían realizar para ayudar al algoritmo a resolver el problema?

Se podría tomar un enfoque de mayor restricciones, para que desde un principio los algoritmos no tengan que decidir entre tantos nodos como posibles estados, reduciendo así el tiempo de compilación, y en algunos casos, los *loops* a los que algoritmos como el Greedy Search podría entrar.

Reflexiones

Jorge: Durante esta actividad, pudimos notar principalmente la importancia de comprender el contexto en el que cada uno de los diferentes algoritmos de búsqueda resulta adecuado trabajar. La elección del algoritmo de búsqueda varía según la problemática y el entorno que se presente. En este caso específico, se hizo evidente que algunos algoritmos de búsqueda heurística, como el A*, son considerablemente más eficientes en problemas complejos como la exploración de un planeta. Estos algoritmos aprovechan información adicional para encontrar soluciones de manera más rápida y efectiva.

Otras problemáticas con las que nos encontramos fue manejar los datos de manera correcta. Al trabajar con información de este tipo es necesario saber interpretar los datos

con los que se está trabajando, conocer las escalas, cargar el archivo de manera correcta y adaptarlo a las necesidades del programa y el objetivo del proyecto. También lo fue la implementación de la función de costo, ya que hay diferentes maneras de atacar el problema y es importante elegir la más adecuada para optimizar el rendimiento.

En resumen, la experiencia en esta actividad resalta la necesidad de explorar nuevas técnicas para atacar distintas problemáticas, en las cuales, es necesario implementar algoritmos de búsqueda y de igual manera, buscar técnicas para hacerlos lo más eficientes como sea posible y abordar de mejor manera problemáticas futuras.

Alan: Esta actividad me gustó mucho, no sólo por la implementación de algoritmos de búsqueda, sino por el acercamiento a un agente inteligente. Básicamente, la actividad consistía en cargar un mapa con coordenadas (x,y) de la superficie de Marte, y mapear una ruta posible que un robot pudiera tomar para llegar a un punto en específico. Lo que más me costó fue sin duda el planteamiento del problema como programación orientada a objetos: no tengo muy claro cómo es que se implementan los métodos, cómo es que funciona en Python, y me es complicado plantear los problemas de la vida real en una manera computacionalmente eficiente. En cuanto a la aplicación de los algoritmos de búsqueda, solamente fue cuestión de aplicarlos con la librería de SimpleAI, y no hubo tanto tema: salvo el tiempo de compilación en algunos algoritmos. Por ejemplo, con algoritmos como Limited Depth Search, fue complicado hacer que encontrara una solución, al igual que Greedy-Search. Sin embargo, fue cuestión de compilar unas cuantas veces para que funcionara.

Para concluir, me gustaría comentar que quizás debería de haber estudiado más programación orientada a objetos para esta clase, ya que eso me quitó demasiado tiempo, y no me permitió ser eficiente en el trabajo.

Claudio:

Durante el proceso de esta actividad, nos vimos confrontados con una serie de obstáculos que inicialmente no habíamos anticipado. Para empezar, nos enfrentamos con la dificultad de conceptualizar y expresar el problema en código, lo cual nos llevó un considerable tiempo para plantearlo. Una vez que logramos comprender a fondo la naturaleza del problema y gracias a la orientación que nos dieron ejemplos de distintos problemas de búsqueda, conseguimos formular el problema de búsqueda de manera efectiva y prepararnos para la implementación de los algoritmos. Después de plantear el problema, una dificultad que tuvimos fue implementar varios algoritmos y definir cual era el mejor. Además, surgió una dificultad relacionada con el costo de ruta, ya que se presentaron diversas perspectivas sobre cómo abordar este aspecto y nos vimos en el dilema de elegir la más apropiada. Entre los retos más significativos que enfrentamos se encontraron las escalas, ya que tuvimos que ajustarlas para comprender que las coordenadas que estábamos graficando correspondían a una matriz y no al archivo original, cuyos valores

eran alturas. Esta reinterpretación fue esencial para garantizar la precisión de nuestras representaciones gráficas y para poder encontrar la ruta. En resumen, el proceso implicó una serie de desafíos que, superados con persistencia y colaboración, logramos el objetivo del reto.

Andrea.

Este problema de búsqueda de ruta de Marte fue retador en varios aspectos. Algo que se nos dificultó en las etapas principales del proceso de resolución del problema fue entender el concepto de las variables guardadas en la matriz ya que eran valores de altura y teníamos que convertir con una función la coordenadas para saber en qué altura estaban. El escalar las coordenadas nos costó un poco de trabajo, pero después de entender bien el problema y saber manejar los datos, lo logramos.

Por otro lado también se nos dificultó el hacer que algoritmo corra en un tiempo moderado. Las primeras veces el algoritmo corría después de 20 minutos. Logramos reducir este tiempo optimizando el algoritmo. El decidir cual era el mejor algoritmo también fue un tema.

Otra dificultad que tuvimos fue el saber implementar los algoritmos ya que el planteamiento nos costó un poco. Al ver que el problema era muy similar al problema de búsqueda de laberinto nos ayudó mucho a guiarnos y adaptarlo al problema de búsqueda de Marte. Al entender el planteamiento, usar los modelos fue la parte fácil.

Para concluir, este reto estuvo lleno de obstáculos, pero como un agente inteligente, supimos encontrar nuestro mejor método de búsqueda para poder solucionar la problemática y encontrar una ruta óptima.