

## Proyecto 2 - Escapa del laberinto

Isaac Arce Fernández, Bruno Barrantes Coto

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Introducción a la Programación Live Learning

Noviembre de 2025

---

### Atributo de Análisis de Problema

El proyecto plantea el desarrollo de un sistema interactivo utilizando programación orientada a objetos (POO), en el que un jugador y varios cazadores se desplazan por un mapa formado por distintos tipos de terreno. El problema involucra conceptos de áreas como matemáticas (uso de matrices y rutas), ciencias naturales (desplazamiento y comportamiento de agentes) e ingeniería (abstracción, modularidad y control interno del sistema), además, se relaciona con el desarrollo sostenible mediante el uso eficiente de recursos y la reutilización de componentes.

La complejidad del problema aumenta debido a factores como el tamaño del mapa, la generación aleatoria del terreno, la existencia de caminos válidos, la cantidad y velocidad de los cazadores, el consumo y recuperación de energía del jugador y las restricciones de movimiento establecidas por cada tipo de casilla. Para mantener un enfoque sostenible, el diseño debía evitar procesos innecesarios y procurar claridad en la estructura interna del programa.

La solución se basa en modelar el sistema mediante clases y relaciones bien definidas. Para ello se emplean clases como Mapa, Terreno, Entidad, Jugador, Cazador y Trampa, el mapa se construye como una matriz que garantiza conectividad mínima, y se aplican algoritmos de búsqueda como “DFS” y “BFS” para validar rutas y zonas transitables, las entidades del juego determinan si pueden moverse según el tipo de terreno, mientras que los cazadores aplican comportamientos básicos de persecución o huida. El uso de trampas se controla mediante tiempos de activación y disponibilidad.

El proyecto utiliza Pygame para manejar la parte visual y los eventos del usuario, lo que permite separar la lógica interna de la presentación. Esto facilita mantener el orden, reducir la carga computacional y asegurar que las interacciones estén controladas de forma eficiente.

El sistema presenta ventajas como modularidad, facilidad de mantenimiento y posibilidad de expansión, aunque también implica desafíos como la correcta generación del mapa y el ajuste del comportamiento de los cazadores.

Esquema de Puntaje:

Modo Escapa:

- Puntos por llegar a la salida: dependen de la dificultad (200, 400 o 600)
- Puntos por colocar trampas: 60, 120 o 180 según dificultad
- Puntos por cazadores atrapados en trampas: se suman al puntaje final

Modo Cazador:

- Puntos por capturar cazadores: 100, 300 o 600 según dificultad
- Penalización cuando un cazador alcanza la salida: 200, 600 o 1200 según dificultad
- Victoria al alcanzar cierta cantidad de capturas definida por la dificultad

### **Atributo de Herramientas de Ingeniería**

El proyecto emplea herramientas fundamentales de la ingeniería computacional. La principal es la programación orientada a objetos, que permite organizar el sistema en clases independientes con responsabilidades claras. Para documentar la estructura interna, se utiliza un diagrama UML de clases que muestra relaciones como herencias entre Terreno y sus subclases, y entre Entidad, Jugador y Cazador.

El mapa se implementa con matrices bidimensionales y listas para administrar trampas y cazadores. Se aplican algoritmos de búsqueda como BFS y DFS para validar caminos accesibles y mantener coherencia en el mapa generado, esto contribuye a un diseño sostenible que evita cálculos innecesarios y facilita futuras modificaciones.

Pygame se utiliza como herramienta de apoyo para la interfaz gráfica, manejo de sonidos y procesamiento de entradas del usuario. Su integración permite mantener la lógica del juego separada de la visualización.

Todas estas herramientas se ajustaron durante el desarrollo, por ejemplo, la clase Trampa se integró sin afectar la estructura general debido al enfoque modular, el diagrama UML se modificó conforme se aclararon las responsabilidades de cada clase.

En conjunto, las herramientas utilizadas permitieron mantener coherencia, eficiencia y sostenibilidad en el desarrollo del sistema.