Propuesta de PIA: Simulación de evolución de ajolotes.

Descripción rápida:

Un proyecto de simulación en NetLogo que represente la evolución adaptativa de los ajolotes para mejorar sus capacidades de sobrevivir a la extinción mediante la combinación y mutación de diferentes "genes" que representan características.

Genes y Características:

* Gen 1: Resistencia a enfermedades
* Gen 2: Capacidad de buscar alimento
* Gen 3: Velocidad de reproducción
* Gen 4: Longevidad
* Gen 5: Velocidad (capacidad de huir)

Representación de Ajolotes:

Cada ajolote estará representado por un conjunto de genes que codifican las características mencionadas. Dibujadas en NetLogo con una entidad “*turtle*”.  
Un tríangulo que se mueve en el mundo del NetLogo (La pantalla de visualziación de la simulación). Programado para moverse de forma pseudo-aleatoria priorizando la búsqueda de comida y el escape a depredadores. Cada ajolote individual tiene un comportamiento distinto a los demás, pues tiene características distintas.

Algunos se mueven más rápido, otros se reproducen más rápido, otros reconocen depredadores desde un rango más amplio etc.

Modelo del Entorno:

Un entorno acuático simulado donde los ajolotes pueden interactuar con factores como alimentos, depredadores, y condiciones ambientales. Además de:

**Temperatura del Agua:** La temperatura del agua puede influir en la actividad metabólica de los ajolotes. Introducir variaciones en la temperatura muestra cómo afecta su comportamiento y desempeño. (Se reproducen menos, se mueven más lento y menor distancia)

**Vegetación Acuática:** Agentes de vegetación acuática que representen lugares donde los ajolotes pueden encontrar alimentos u ocultarse. (Reducen el rango de visión de depredadores)

**Niveles de Contaminación**: Los agentes contaminantes afectan negativamente a la salud de los ajolotes. (Aumentan riesgo de enfermedad, mortalidad prematura)

**Depredadores:** 2 tipos de agentes depredadores. Los que atacan directamente a los ajolotes, programados como agentes con un rango de visión y un movimiento en dirección al ajolote más cercano, y los que compiten por la comida con los ajolotes.

Pasos de un algoritmo genético:

1. **Población Inicial:**
   * En mi caso, la generación inicial de ajolotes con características aleatorias. Estos representan a la población inicial en la que evolucionarán las características.
2. **Función de Aptitud (Fitness):**
   * La función de aptitud evaluará el rendimiento de los ajolotes en términos de su supervivencia, reproducción y capacidad para enfrentar las condiciones ambientales. Esto guiará la selección de los ajolotes más aptos. (Evaluación explicada más adelante)
3. **Selección:**
   * Los ajolotes más aptos, según la función de aptitud, serán seleccionados para reproducirse. Esto refleja la selección natural, donde los individuos más aptos tienen más probabilidades de transmitir sus genes a la siguiente generación.
4. **Cruzamiento (Crossover):**
   * Durante el proceso de reproducción, los genes de los ajolotes seleccionados se combinan y se generan descendientes. Este paso simula el cruce genético que ocurre en la reproducción biológica.
5. **Mutación:**
   * Hacer pequeños cambios aleatorios en los genes de algunos ajolotes, simulando errores genéticos o mutaciones.
6. **Generaciones Múltiples:**
   * Repetir el proceso a través de múltiples generaciones simula la evolución a lo largo del tiempo. Los ajolotes que son más aptos para el entorno persistirán y transmitirán sus características a las generaciones futuras.
7. **Visualización y Análisis:**
   * La visualización de la evolución de las características de los ajolotes y el análisis de cómo cambian con el tiempo permitirán comprender cómo las características evolucionan en respuesta a las presiones del entorno.
8. **Condiciones de Terminación:**
   * Un número fijo de generaciones o un umbral de aptitud alcanzado. Esto determinará cuándo la simulación debe detenerse.

Función de Aptitud

1. **Tiempo de Supervivencia:**
   * Asignar 1 punto por cada segundo de supervivencia.
2. **Reproducción Exitosa:**
   * Podrías otorgar 2 puntos adicionales por cada reproducción exitosa. Reflejando la importancia de la capacidad de reproducción para la supervivencia de la especie.
3. **Alimentación Exitosa:**
   * Otorgar 1 punto por cada unidad de alimento recolectado exitosamente. Esto reflejaría la importancia de la capacidad para encontrar y asegurar alimentos.
4. **Evitar Depredadores:**
   * 3 puntos por cada vez que un ajolote entre y logre salir del rango de acción de un depredador en un rango de 4 segundos. Esto fomentaría el desarrollo de habilidades defensivas.
5. **Eficiencia Reproductiva:**
   * Asignar 2 en relación con la cantidad y salud de la descendencia.

Función de aptitud:

Puntuación = [(Tiempo) + (Reproducciones exitosas x Puntos de reproducción) + (Alimentación exitosa x Puntos de alimentación) + (Depredadores evitados x Puntos de escape) + (Eficiencia reproductiva)]