

1^a
Emisión

Módulo 6

Cómputo evolutivo

Tema 1: Fundamentos biológicos e históricos

Dr. Isidro Gómez Vargas



DGTIC UNAM
DIRECCIÓN GENERAL DE CÓMPUTO Y
DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN



DIPLOMADO **Inteligencia artificial aplicada**

Vía Webconference Modalidad a distancia

Objetivo

El participante comprenderá los fundamentos históricos y básicos de los algoritmos genéticos.



Contenido

- 1.1 Antecedentes biológicos
- 1.2 Antecedentes históricos
- 1.3 Otros algoritmos bioinspirados



1.1. ¿Qué es el cómputo evolutivo?

Enfoque de la inteligencia artificial y la computación que se basa en la simulación de procesos biológicos evolutivos para resolver problemas complejos.

- Se inspira en la teoría de la evolución de Darwin y utiliza algoritmos evolutivos, tales como algoritmos genéticos, programación genética, estrategias evolutivas, entre otros, para realizar búsquedas en espacios de soluciones complejos y/o grandes.



1.1. ¿Qué es el cómputo evolutivo?

Los algoritmos evolutivos buscan imitar los procesos de selección natural, reproducción y mutación que ocurren en la naturaleza, y aplicarlos a problemas de optimización, búsqueda y aprendizaje.

- Generan una población inicial de soluciones aleatorias, y luego aplican procesos de selección y evolución para obtener soluciones cada vez mejores a través de múltiples generaciones.

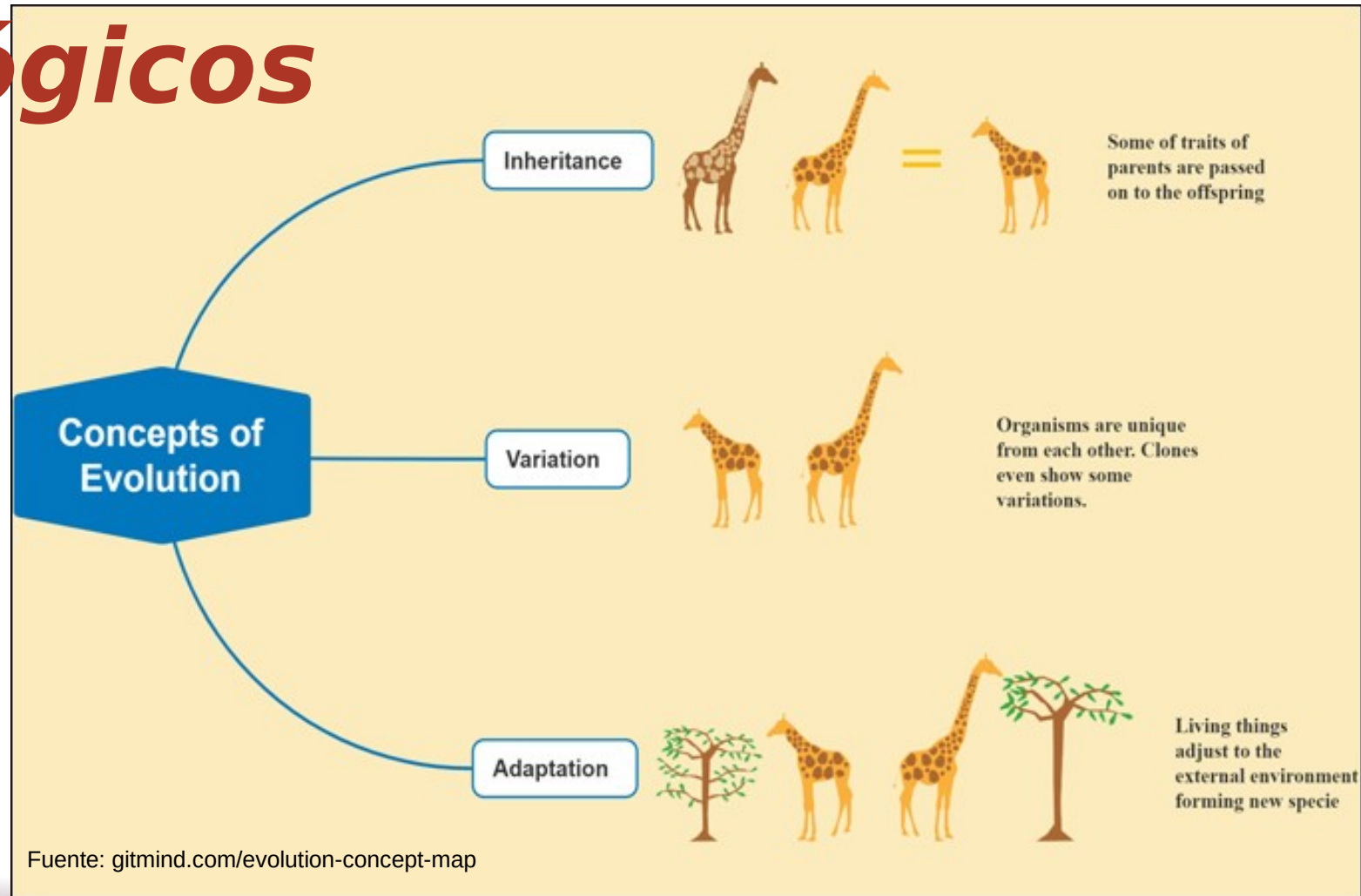


1.1. Antecedentes biológicos

Desde el siglo XIX, la teoría de Darwin sostiene que la evolución ocurre a través de la selección natural, la reproducción y la mutación. La selección natural se refiere a la supervivencia de los individuos más aptos para adaptarse a su entorno, mientras que la reproducción y la mutación son procesos que generan variabilidad genética en una población.



1.1. Antecedentes biológicos



1.1. Antecedentes biológicos

En la década de 1950, los investigadores comenzaron a aplicar los conceptos de la evolución biológica a la solución de problemas de optimización y búsqueda. Uno de los primeros en hacerlo fue el matemático John Holland, quien desarrolló el primer algoritmo genético en 1960.

Los algoritmos genéticos son una clase de algoritmos evolutivos que utilizan operadores de selección, reproducción y mutación para generar soluciones a un problema.



1.1. Antecedentes biológicos

Otros investigadores han propuesto diferentes enfoques y variantes de los algoritmos evolutivos, como las estrategias evolutivas, la programación genética y la evolución diferencial. En todos estos enfoques, se utiliza la evolución biológica como una fuente de inspiración para diseñar algoritmos de búsqueda y optimización.



1.2. Antecedentes históricos

Entre la década de 1950 y 1960, se inició a explorar la idea de utilizar la teoría de la evolución biológica para resolver problemas de optimización y búsqueda en la computación.

1954. El matemático estadounidense George Dantzig, quien en 1954 propuso el método de la programación lineal basado en la optimización de funciones objetivo. Este método utiliza técnicas de búsqueda iterativa para encontrar la solución óptima de un problema, y sentó las bases para el desarrollo posterior de los algoritmos evolutivos.



1.2. Antecedentes históricos

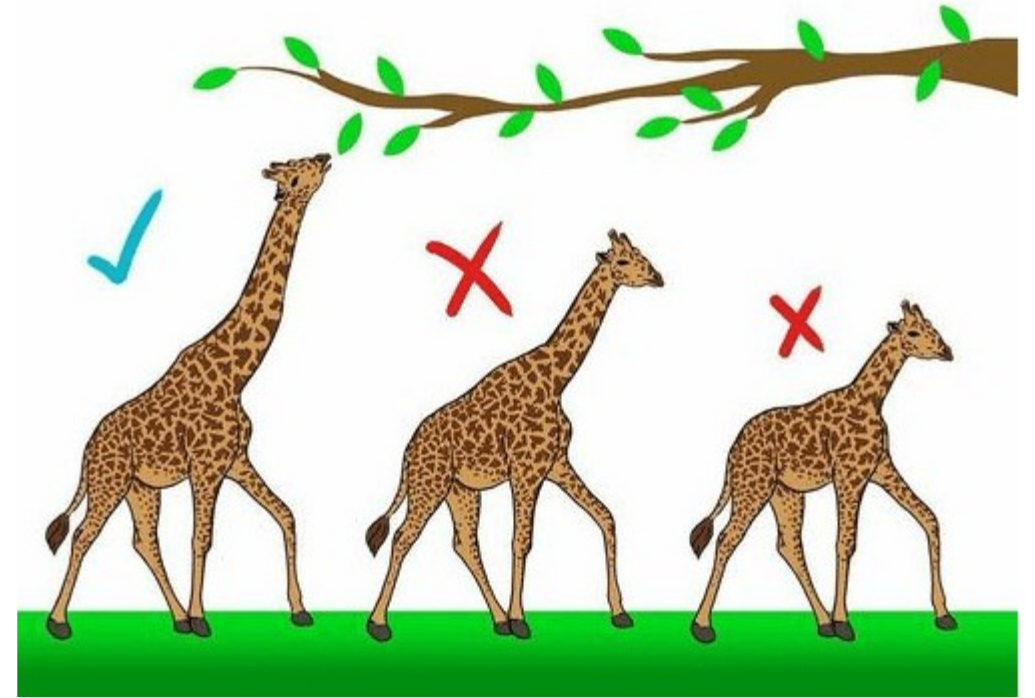
1960. El matemático John Holland desarrolló el primer algoritmo genético, que es una de las clases más conocidas de algoritmos evolutivos. Holland utilizó el concepto de la evolución biológica para generar una población inicial de soluciones aleatorias y aplicar procesos de selección, reproducción y mutación para obtener soluciones cada vez mejores.

Década de 1970. Diversos investigadores, como Ingo Rechenberg y Hans-Paul Schwefel, propusieron variantes de los algoritmos evolutivos, como las estrategias evolutivas y la evolución diferencial, que se enfocan en diferentes aspectos de la evolución biológica para la solución de problemas de optimización y búsqueda.



1.3. Algoritmos bioinspirados

Algoritmos genéticos: Son un tipo de algoritmo evolutivo que se inspira en la selección natural y la genética para resolver problemas de optimización. Estos algoritmos generan una población inicial de soluciones aleatorias y aplican procesos de selección, reproducción y mutación para obtener soluciones cada vez mejores.



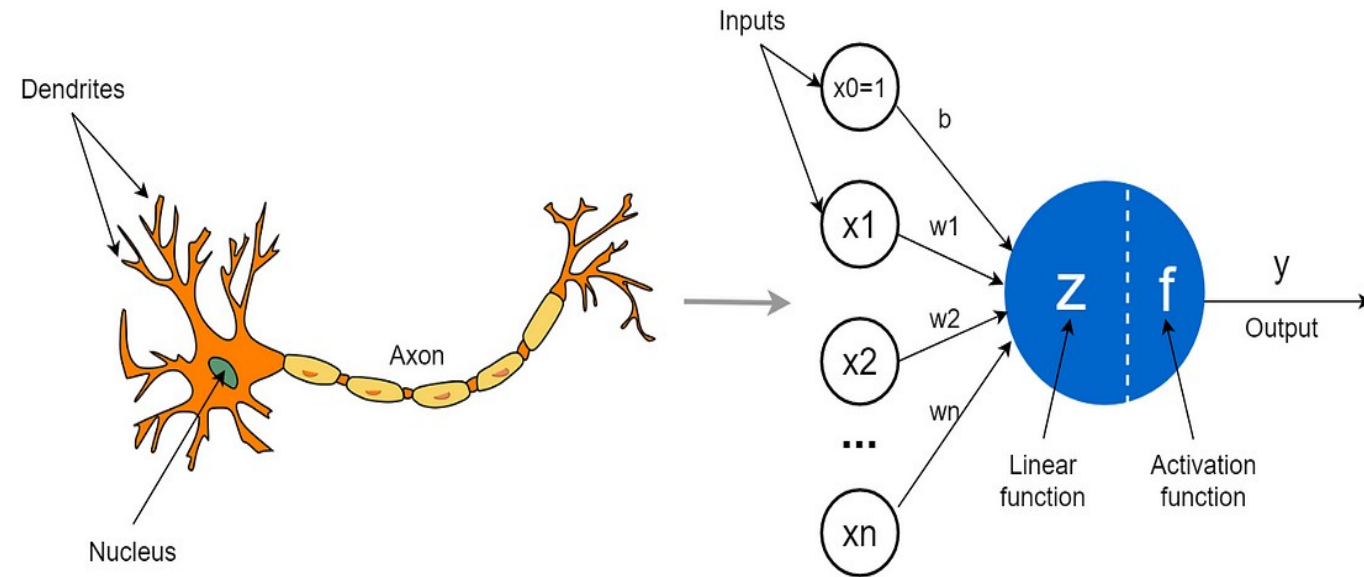
Fuente: morioh.com



1.3. Algoritmos bioinspirados

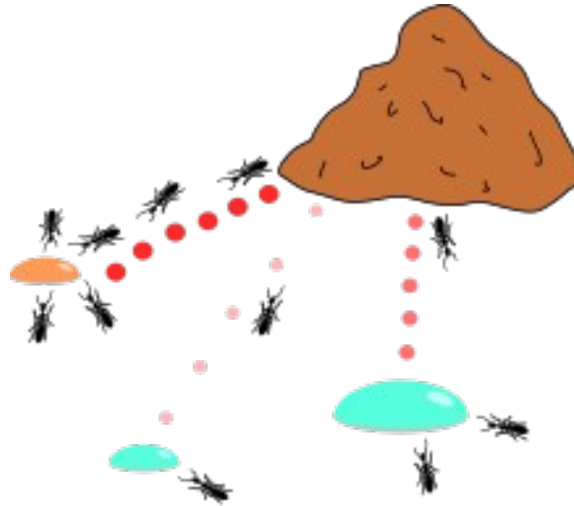
Redes neuronales artificiales:

Son modelos computacionales que imitan el funcionamiento del cerebro humano y se utilizan para realizar tareas de reconocimiento de patrones, clasificación, predicción y control. Las redes neuronales se inspiran en la forma en que las neuronas del cerebro se comunican entre sí para procesar información.



1.3. Algoritmos bioinspirados

Algoritmos de colonia de hormigas: Se inspiran en el comportamiento de las hormigas para resolver problemas de optimización, como la búsqueda de la ruta más corta entre dos puntos. Las hormigas depositan feromonas en el camino que recorren, lo que permite a otras hormigas seguir el camino más corto y eficiente.



1.3. Algoritmos bioinspirados

Algoritmos de enjambre de partículas: Inspirados en el comportamiento de los enjambres de animales, como los pájaros o las abejas, para resolver problemas de optimización. Estos algoritmos simulan el movimiento de un enjambre de partículas que se mueven hacia una solución óptima.

