

# Computación Blanda

## Soft Computing

Autor: Yoan Esteban Lopez Garcia

IS&C, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia

Correo-e: yoan.lopez@utp.edu.co

**Resumen—** Este documento presenta un resumen de las líneas clásicas de la Computación Blanda: redes neuronales, lógica difusa, sistemas expertos, algoritmos genéticos y machine learning. El objetivo del documento es brindar una panorámica general de las temáticas, mostrando su relación con las técnicas de inteligencia artificial. La diferencia entre el paradigma de Inteligencia Artificial y la computación blanda está centrada en el mecanismo de inferencia utilizado y su aplicación a la solución de problemas tomados de lo cotidiano, de las teorías de conocimiento y de su relación con ciencias afines.

**Palabras clave—** sistemas, redes, inteligencia artificial, software, computación, investigación, industria, genético, aprendizaje.

**Abstract—** This document presents a summary of the classic lines of Soft Computing: neural networks, fuzzy logic, expert systems, genetic algorithms and machine learning. The objective of the document is to provide a general overview of the topics, showing their relationship with artificial intelligence techniques. The difference between the Artificial Intelligence paradigm and soft computing is centered on the inference mechanism used and its application to the solution of problems taken from everyday life, from knowledge theories and their relationship with related sciences.

**Key Word—** systems, networks, artificial intelligence, software, computing, research, industry, genetic, learning.

## I. INTRODUCCIÓN

La temática de la Computación Blanda se encuentra enmarcada en el paradigma de la Inteligencia Artificial. La diferencia con dicho paradigma radica en que la Computación Blanda está centrada en la aplicación pragmática de las teorías de la Inteligencia Artificial a la solución de problemas complejos en diversos campos del conocimiento.

Las líneas derivadas de la Computación Blanda, se configuran en las siguientes tendencias: a) Redes Neuronales Artificiales, b) Lógica Difusa, c) Sistemas Expertos, d) Algoritmos Genéticos, e) Deep Learning (Machine Learning).

En los siguientes apartados se presenta un resumen de dichas tendencias.

### I.1 REDES NEURONALES

Las redes neuronales computacionales fueron desarrolladas tomando como ejemplo el sistema nervioso de los humanos y son el componente principal para que el aprendizaje profundo sea tan potente; una red neuronal tradicional está conformada por una serie de capas de simples nodos computacionales (neuronas) que trabajan juntos para encontrar patrones en grandes cantidades de datos. Cada una de estas neuronas está conectada a otra por unos enlaces que dirigen el valor de salida de una neurona anterior. En lugar de programar todo su conocimiento, estos sistemas aprenden y se forman a sí mismos y se distinguen en áreas como la detección de soluciones o características. En estas redes surgieron paradigmas para su aprendizaje las cuales son el aprendizaje supervisado, el aprendizaje no supervisado y el aprendizaje por refuerzo.

### I.2 LÓGICA DIFUSA

Los sistemas de lógica difusa o inferencia difusa son una forma de representar conocimientos y datos imprecisos en forma similar a como lo hace el pensamiento humano, un sistema de lógica difusa define una relación no lineal entre una o varias variables de entrada y una variables de salida. la utilidad de modelos apoyados en lógica difusa permite plantear la creación de sistemas de soporte de decisión ya que brinda la capacidad de extraer datos de forma práctica y a través de las capacidades analíticas de los evaluadores, encontrar relaciones relevantes entre ellos. Estos sistemas brindan excelentes resultados ofreciendo salidas de una forma precisa y veloz como en sistemas de control de aire acondicionado, sistemas de escritura, mejora en la eficiencia del uso de combustibles en motores, optimización de sistemas industriales, por decir algunas.

mejores individuos para constituir la población de la siguiente generación.

### I.3 SISTEMAS EXPERTOS

Son sistemas basados en computadoras, los cuales poseen propiedades como la interactividad y confiabilidad para que puedan tomar decisiones y resolver problemas complejos. Los sistemas expertos fueron los antecesores de los sistemas actuales de inteligencia artificial, aprendizaje profundo y aprendizaje automático. Esencialmente los sistemas expertos cuentan con los siguientes cinco componentes, base de conocimiento, motor de inferencia, módulo de adquisición de conocimiento y aprendizaje, interfaz de usuario y módulo de explicación. Un sistema experto toma hechos y heurísticas para resolver problemas complejos de toma de decisiones sin embargo un sistema experto no puede ofrecer soluciones creativas y su mantenimiento puede ser muy costoso. Las aplicaciones de estos sistemas expertos son populares en hospitales e instalaciones médicas, gestión de servicios de ayuda, detección de virus, la configuración de objetos fabricados horarios de aerolínea y horarios de carga y monitorización y control de procesos

### I.4 ALGORITMOS GENÉTICOS

Tienen su nacimiento alrededor de los 70 gracias a John Henry Holland, son principalmente una estrategia usada en problemas de búsqueda óptima basada en una heurística aleatoria. Su concepto consiste en simular la selección natural, una población inicial irá evolucionando a través de emergentes variaciones de cruces de los más aptos y de mutaciones. Por lo general en los algoritmos genéticos se desarrollan primero por la Inicialización la cual consiste en generar aleatoriamente una población inicial comprendida principalmente por un grupo de cromosomas los cuales figuran como las posibles soluciones del problema; el segundo proceso es el de la Evaluación la cual consiste en una función de aptitud que explora los cromosomas para saber cómo de buena es la solución que se está codificando y el último proceso es la Condición de Término la cual desarrolla los criterios de detección para detener el algoritmo una vez se alcance la solución óptima, entre tanto no se satisfaga la condición de término se procederá de la siguiente forma: Se realizará una Selección que consistirá en que los cromosomas con alta aptitud tendrán altas probabilidades de ser seleccionados, luego se procede con la Recombinación simbolizando la reproducción sexual sobre los cromosomas para producir descendencia, en seguida se realizará la fase de mutación la cual transforma parte del cromosoma de los individuos aleatoriamente y por último se lleva a cabo el Reemplazo en el cual una vez aplicado lo anterior se eligen los

### I.5 DEEP LEARNING

Es un tipo de algoritmo de alto nivel y de gran complejidad de machine learning, desarrollado a partir del fundamento de las redes neuronales, con el surgimiento de computadores poderosos y el auge de los grandes cantidades de datos direón el origen al deep learning el cual es capaz de trabajar y soportar el big data y actuar como una mente propia a través de superposición de capas no lineales de procesamiento de datos. Actualmente su aplicación es usada día a día por todos como por ejemplo en asistentes virtuales como Google Assistant, clasificación de correos electrónicos, en sistemas de seguridad mediante el reconocimiento facial, en las fábricas en el reconocimiento inteligente de defectos entre otros. Su principal objetivo es intervenir en funciones donde se necesitaba la acción humana y para las que se requiera una gran cantidad de tiempo y así automatizar estos procesos. Aquí solamente mencionamos algunas de la gran variedad de aplicaciones que nos brinda el deep learning actualmente y en el futuro esta variedad se expandirá ya que es un campo en plena expansión y que podrá desempeñarse en resolver problemas aún más complejos.

### REFERENCIAS

#### Referencias en la Web:

- [1] <https://www.technologyreview.es/s/10808/la-red-neuronal-que-quiere-solucionar-los-grandes-problemas-de-la-ia>
- [2] <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/13042/13693#:~:text=2.-,L%C3%93GICA%20DIFUSA,y%20una%20variable%20de%20salida.>
- [3] <https://www.tecnologias-informacion.com/sistemas-expertos.html>
- [4] [https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo\\_gen%C3%A9tico#:~:text=En%20los%20a%C3%B1os%201970%2C%20de,y%20su%20base%20gen%C3%A9tica%20molecular.](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_gen%C3%A9tico#:~:text=En%20los%20a%C3%B1os%201970%2C%20de,y%20su%20base%20gen%C3%A9tica%20molecular.)
- [5] <https://www.salesforce.com/mx/blog/2018/7/Machine-Learning-y-Deep-Learning-aprende-las-diferencias.html>