

El renacimiento de las redes neuronales (mediados de 1980 en adelante)

En los años 80, los sistemas expertos mostraron limitaciones, lo que llevó a la crisis de la IA y a un "invierno" con menos financiamiento. Se retomó el interés en las inteligencias artificiales debido a avances tecnológicos y necesidades de procesamiento más cercanas al cerebro humano. Algunos avances clave fueron:

- Hopfield (1982): Redes con retroalimentación (Hopfield networks)
- Kohonen (1982): Mapas autoorganizados.
- Barto, Sutton y Anderson (1983): Aprendizaje por refuerzo
- Rumelhart y McClelland (1986): Redescubrimiento del algoritmo de retropropagación, clave para el entrenamiento de perceptrones multicapa.

Computación evolutiva y aprendizaje por evolución (inicios de los 70 en adelante)

Inspirada en la evolución biológica esta área busca soluciones a problemas complejos mediante selección natural y optimización. Las técnicas principales usadas fueron: Algoritmos genéticos por Holland en 1975 que simulan la evolución con operadores como selección, cruce y mutación. Estrategias evolutivas por Rechenberg y Schwefel en 1965, es un método de optimización basado en mutaciones aleatorias. Programación genética por Koza entre 1992 y 1994, que evoluciona programas de computadora automáticamente. Estas técnicas son robustas y permiten resolver problemas no lineales de optimización y búsqueda.

La nueva era de la ingeniería del conocimiento y la computación con palabras (finales de los 80 en adelante)

Los sistemas expertos son buenos en entornos cerrados y basados en reglas, pero pueden fallar si no se explican bien las decisiones. En cambio, las redes neuronales pueden aprender patrones ocultos, pero carecen de transparencia en sus procesos.

La lógica difusa propuesta por Zadeh en 1965, introduce valores lingüísticos como "rápido", "lento", "a menudo", en lugar de valores numéricos estrictos y cómo estos son aplicados con éxito en electrodomésticos, vehículos y sistemas de control.

Todo lo anteriormente visto no solo tiene aplicaciones computacionales, sino que se puede apreciar en el día a día. Los sistemas expertos, la lógica difusa y las redes neuronales se complementan en áreas como la medicina, la ingeniería y los negocios. Con el transcurso de los años se han desarrollado sistemas híbridos capaces de aprender y ajustar reglas automáticamente.

Desde los 80, con la llegada de las computadoras personales y herramientas de desarrollo accesibles, la IA comenzó a expandirse más allá de los laboratorios, generando aplicaciones prácticas en múltiples disciplinas.

## 1.2 La historia de la inteligencia artificial

### 1.2.1 Los "tiempos oscuros" (1943-56)

El primer trabajo reconocido de la inteligencia artificial fue presentado por Warren McCulloch y Walter Pitts en 1943. La investigación de McCulloch sobre el sistema nervioso central resultó en la primer gran contribución a la IA: Un modelo de neuronas del cerebro.

McCulloch y Pitts propusieron un modelo de redes neuronales artificiales en la cual cada neurona fue propuesta en un estado binario. Probaron que cualquier función computable podía ser programada por alguna red de neuronas conectadas y mostraron que estructuras de redes simples podían aprender. Sin embargo, los experimentos realizados mostraron que el modelo era incorrecto.

En 1951, John von Neumann, el tercer padre fundador de la IA (siendo el primero Alan Turing y el segundo Warren McCulloch) apoyó y alentó a dos estudiantes egresados a construir la primera computadora con una red neuronal, Marvin Minsky y Dean Edmonds.

### 1.2.2 La era de las grandes expectativas (1956 - Finales de los 60)

En esta etapa los investigadores de IA tenían grandes expectativas sobre el futuro de la inteligencia artificial. John McCarthy creó el lenguaje LISP y propuso el ~~programa~~ Advice taker un sistema basado en conocimientos. Marvin Minsky desarrolló la teoría de frames para la representación del conocimiento. Frank Rosenblatt probó el teorema de convergencia del perceptrón, impulsando las redes neuronales. Allen Newell y Herbert Simon diseñaron el general problem solver (GPS), pero este fracasó al ser ineficiente para problemas complejos. Aunque los avances fueron teóricos, sentaron las bases para futuras aplicaciones.

### 1.2.3 Promesas incumplidas y Crisis de la IA (Finales de 1960 - inicio 1970)

A finales de los 60's la IA enfrentó problemas debido a la falta de conocimiento específico de los programas, lo que los hacía ineficientes. Problemas matemáticamente inabordable debido a su complejidad (teoría de NP-complejidad). La cancelación de proyectos ambiciosos, como la traducción automática. La retirada del financiamiento gubernamental en EE.UU. y Reino Unido tras críticas a los resultados de la IA.

### 1.2.4 La era de los sistemas expertos (1970 - mediados 1980)

Los investigadores cambiaron su enfoque hacia sistemas expertos, limitando el dominio del problema y usando reglas específicas en lugar de métodos generales. Destacan DENDRAL creado en Stanford para analizar estructuras químicas con el apoyo de NASA. Marcó la transición hacia la ingeniería del conocimiento. MYCIN: Sistema experto para el diagnóstico de enfermedades infecciosas en la sangre. Prospector: Diseñada para la exploración de minerales, basado en reglas y redes semánticas.