



Por el concepto de Red Neuronal Artificial o Modelo Conexionista, se entiende un modelo neuronal simplificado, inspirado en funciones básicas de redes neuronales biológicas. Una red neuronal artificial consta de un número medio (p.ej. 50-100) o elevado (hasta 10.000, p.ej.) de procesadores que trabajan en paralelo y que denominaremos neuronas artificiales. Éstas se encuentran densamente interconectadas a través de una estructura de conexión con capacidad de modificarse.

Las redes neuronales artificiales han tenido un gran auge a partir de los años ochenta, quedando ampliamente demostrada la posibilidad de ser empleadas para resolver tareas ingenieriles que requieran un cierto grado de inteligencia, no alcanzable mediante los sistemas informáticos convencionales. Las redes consiguen una gran velocidad, debido al procesamiento masivo en paralelo. Además, gracias a la plasticidad de sus conexiones, son capaces de aprender durante un proceso de entrenamiento, en el que se les suministran los datos de aprendizaje, extraídos del problema a tratar. Son asimismo tolerantes a errores de medida y robustos al fallo de unas pocas neuronas.

Tanto redes neuronales como sistemas expertos pertenecen al género de los sistemas de inteligencia artificial. Pero las características de ambos hacen su uso más bien complementario antes que excluyente. Mientras que los segundos requieren un experto humano que les transfiera sus conocimientos en forma de

## REDES NEURONALES Y SU APLICACION EN INGENIERIA

### *Diagnóstico Médico y Seguimiento de Procesos de Rehabilitación Clínica*

Rubén Lafuente  
Investigador del Grupo de Biomecánica Médica

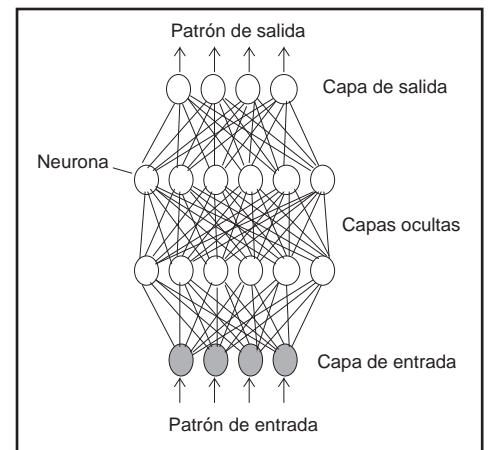
reglas explícitas, los modelos conexionistas aprenden por sí solos a partir de los ejemplos suministrados. En ambientes donde la obtención o la traducción de dichas reglas funcionales es imposible o demasiado costosa, las redes neuronales ofrecen una valiosa herramienta para la solución rápida y efectiva de problemas concretos. Para ello, se necesita un gran número de muestras de aprendizaje que deberán ser además significativas, ya que la red aprende exclusivamente a partir de los datos que se le proporcionan. Sin embargo, las redes neuronales son incapaces de razonar su comportamiento explícitamente, como pudiera hacerlo un sistema experto: ante un patrón de entrada, responden con una salida determinada, aprendida durante el proceso de entrenamiento.

Los modelos conexionistas se vienen empleando para el reconocimiento y la clasificación de patrones, para el diagnóstico de errores en máquinas, para el control de calidad, en diagnósticos médicos, reconocimiento

de voz e imágenes, economía, robótica, telecomunicaciones, control y regulación de procesos, etc. Las redes se implementan tanto por software (emulando su procesamiento en paralelo), como por hardware diseñado específicamente, logrando mayor rapidez.

En el Instituto de Biomecánica de Valencia, estamos empleando redes neuronales artificiales para el diagnóstico de patologías de la marcha humana y del equilibrio, y para el seguimiento de procesos rehabilitadores. Las pruebas piloto con registros de amputados y sujetos normales han sido muy satisfactorias y confiamos en poder aplicar las técnicas desarrolladas en pacientes y personas con mayor interés clínico.

Representación esquemática de una red neuronal artificial, estructurada en diversas capas



Mediante la aprobación a finales de 1990 de la iniciativa denominada, "EUROFORM", la Comisión de la Comunidad Europea se ha comprometido a imprimir un carácter comunitario a las acciones de formación profesional y en general de promoción del empleo, mediante la aprobación de la iniciativa denominada . Con ella, además, se pretende limar el retraso que experimentan los países miembro más pobres, en cuanto a las competencias profesionales de sus trabajadores, facilitando la movilidad geográfica de éstos.

En este marco, el Instituto de Biomecánica de Valencia lidera un proyecto que persigue la creación de un Consorcio Europeo destinado a la unificación de criterios para la formación de técnicos ortoprotésicos. Esta idea ha sido respaldada por la

## C U R S O " E U R O F O R M "

### *Uniformidad de Criterios en Europa para la Formación de Técnicos Ortoprotésicos*

Federación Nacional de Protesistas y Ortésistas Empresarios y Profesionales (FEDOP), en España, y por organismos sanitarios y empresariales italianos de reconocido prestigio por su experiencia clínica y científica o su actividad industrial en este ámbito.

Concebidos con la intención de recopilar los criterios utilizados por distintos centros europeos y sentar las bases para la instauración del futuro Consorcio, se ha previsto la celebración de dos cursos, el primero en Florencia , durante los meses

de mayo y julio, y el otro en Valencia, entre los meses de octubre y noviembre, dedicados respectivamente al estudio del miembro superior y del raquis y al análisis del miembro inferior y de la marcha humana.

Con la impartición del primero se pretende enseñar a los técnicos ocupados en talleres de ortopedia aquellos conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la anatomía y biomecánica del miembro superior y del raquis, las técnicas de confección de ortesis y prótesis y las técnicas de rehabilitación para enfermos aquejados por patologías que afectan a estas secciones corporales.

En la próxima edición de "BIOMECANICA. Cuadernos de Información" incluiremos cumplida información del curso que se impartirá en Valencia a partir de octubre.