

# Redes neuronales: concepto, aplicaciones y utilidad en medicina

N. Sáenz Bajo y M. Álvaro Ballesteros

## Planteamiento del problema

La inteligencia artificial y, más concretamente, las redes neuronales artificiales están teniendo en los últimos años un gran desarrollo e impacto en diversas áreas del conocimiento, incluida la medicina<sup>1</sup>.

Básicamente consisten en redes de neuronas simuladas conectadas entre sí. Existen varios tipos en función de su arquitectura y forma de aprendizaje. Una de las más utilizadas es la red basada en varias capas de neuronas de tipo perceptrón, entrenadas mediante la técnica de retropropagación (*backpropagation*).

Las conexiones de la red se inician aleatoriamente y de forma progresiva se autoajustan a medida que se entrena con los datos disponibles, de manera que ésta aprende a reconocer paulatinamente todos los casos del conjunto de datos utilizados para su entrenamiento. El aprendizaje finaliza cuando, después de un número variable de iteraciones, se consigue clasificar correctamente el 100% de los casos, o bien se alcanza un valor máximo de aciertos, que no aumenta con más iteraciones.

De esta manera, conseguimos que la red aprenda a reconocer patrones con todo tipo de formas (no sólo lineales como en el caso de una función discriminante, o logarítmicas como en el caso de la regresión logística), con lo que aumenta y mejora su potencial clasificador<sup>2</sup>.

Las aplicaciones de las redes neuronales en el campo de la medicina son múltiples y variadas, como se puede comprobar revisando la bibliografía publicada al respecto<sup>3-6</sup>.

sando la bibliografía publicada al respecto<sup>3-6</sup>.

## Posicionamiento de los autores

Las redes neuronales permiten extraer información útil y producir inferencias a partir de los datos disponibles gracias a su capacidad de aprendizaje. Sus propiedades como reconocedores de patrones altamente tolerantes a errores permiten combinar las cualidades del razonamiento humano con la lógica precisa y la memoria de los ordenadores, por lo que resultan de gran utilidad en medicina como sistemas de apoyo a las decisiones clínicas.

## Argumentos a favor

Los datos médicos presentan patrones y propiedades que los hacen difíciles de ajustar mediante las técnicas matemáticas estadísticas convencionales:

– *Subjetividad*, tanto al constatar signos (¿el paciente está pálido, icterico?), como síntomas (¿cuál es la intensidad del dolor? ¿Dónde lo refiere?).

– *Imprecisión*. La simple medición de la presión arterial, por ejemplo, resulta imprecisa debido a la variabilidad en el tamaño del brazo del paciente, la postura y el estado emocional, el equipo utilizado o la técnica de medición.

– *Alto contenido de ruido*. Los síntomas y signos que manifiesta el paciente son, con frecuencia, variaciones normales o hallazgos incidentales que no guardan ninguna relación con el problema de salud que lleva al enfermo a consultar al médico.

– *Falta de totalidad*. Una base de datos médica nunca está completa debido a limitaciones de tiempo, equipos, información u otros recursos.

Por el contrario, las redes neuronales son capaces de funcionar con datos incompletos, imprecisos o con gran cantidad de ruido. Se autoajustan a medida que se entrena con los datos disponibles.

## LECTURA RÁPIDA

### Planteamiento del problema

- ▼ Las redes neuronales consisten en redes de neuronas simuladas conectadas entre sí.
- ▼ Las conexiones de la red se inician aleatoriamente y de forma progresiva se autoajustan a medida que se entrena con los datos disponibles.

### Posicionamiento de los autores

- ▼ Las redes neuronales permiten extraer información útil y producir inferencias a partir de los datos disponibles gracias a su capacidad de aprendizaje.

### Argumentos a favor

- ▼ Las redes neuronales son capaces de funcionar con datos incompletos, imprecisos o con gran cantidad de ruido. Se autoajustan a medida que se entrenan con la información disponible.

Centro de Salud Castilla La Nueva. Área 9 de Atención Primaria. Madrid.

Correspondencia:  
Noemí Sáenz Bajo.  
Marqués de Lozoya, 12 7.º C  
28009 Madrid.

Correo electrónico: noemi.saenz@madrid.org

Palabras clave: Redes neuronales. Inteligencia artificial. Toma de decisiones en medicina.

 LECTURA RÁPIDA**Conclusiones**

Sus características convierten a las redes neuronales en una ayuda inestimable a la hora de tomar decisiones clínicas, minimizando de esta forma su incertidumbre.

nan con la información disponible, de forma que aprenden a reconocer paulatinamente todos los casos del conjunto de datos utilizado para su entrenamiento.

Estas características convierten las redes neuronales en un instrumento sumamente útil para ayudar al clínico a tomar decisiones en caso de:

1. Dificultad para la utilización de pruebas complementarias, por su coste, por el riesgo que entraña su aplicación o por su accesibilidad.
2. Elección entre distintas opciones terapéuticas en función del resultado esperado.
3. Predicción de la evolución de cualquier patología a partir de los signos y síntomas manifestados.

Además, por su capacidad de reconocimiento de patrones, su utilidad es indudable en el campo del diagnóstico anatómico-patológico, las pruebas de imagen o las pruebas electrofisiológicas.

**Conclusiones**

Las redes neuronales son altamente tolerantes a errores, por lo que se comportan de forma excelente cuando existen imprecisio-

nes en la información, como ocurre frecuentemente en medicina, lo que las convierte en una ayuda inestimable a la hora de tomar decisiones clínicas, minimizando de esta forma su incertidumbre.

**Bibliografía**

1. Sharpe PK, Caleb P. Artificial neural networks within medical decision support systems. *Scand J Clin Lab Invest* 1994;219:3-11.
2. West D, West V. Improving diagnostic accuracy using a hierarchical network to model decision subtasks. *Int J Med Inf* 2000;57:41-55.
3. Poon TC, Chan AT, Zee B. Application of classification tree and neural network algorithms to the identification of serological liver marker profiles for the diagnosis hepatocellular carcinoma. *Oncology* 2001;61:275-83.
4. Karakitsos P, Stergiou EB, Pouliakis A. Potential of the back propagation neural network in the discrimination of benign from malignant gastric cells. *Anal Quant Cytol Histol* 1996;18:245-50.
5. Page MP, Howard RJ, O'Brien JT. Use of neural networks in brain SPECT to diagnose Alzheimer's disease. *J Nucl Med* 1996;37:195-200.
6. Wilding P, Morgan MA, Grygotis AE. Application of backpropagation neural networks to diagnosis of breast and ovarian cancer. *Cancer Lett* 1994;77:145-53.