

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 medicina¹.

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 inicializan 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 clasificador².

Las aplicaciones de las redes neuronales en el campo de la medicina son múltiples y variadas, como se puede comprobar revi-

sando la bibliografía publicada al respecto³⁻⁶.

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 entre-

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

Planteamiento del problema

Las redes neuronales consisten en redes de neuronas simuladas conectadas entre sí.

Las conexiones de la red se inicializan 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 entrena con la información disponible.



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 anatomo-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 imprecisiones 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.

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.