

Sistemas Neuronales Artificiales en el análisis de espectros PIXE

Rafael Correa D.^{1,2}, Eugenio Miranda S.², Javier Wachter Ch.¹, Pedro Miranda J.¹, Gabriel Zelada S.²

¹Departamento de Física, Facultad de Ciencias Naturales, Matemática y del Medio Ambiente,
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago.

²Laboratorio de Investigaciones Aplicadas con Tecnologías Atómicas y Nucleares (LIATAN),
Facultad de Ciencias Naturales, Matemática y del Medio Ambiente,
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago.
rafael.correa@utem.cl

Resumen

Los Sistemas Neuronales Artificiales (SNAs) son arquitecturas computacionales inteligentes y que en este estudio se construyen con el objeto de determinar en forma automática, y en línea, las concentraciones elementales detectadas en espectros obtenidos de muestras irradiadas mediante la metodología experimental PIXE (Proton Induced X-rays Emissions)[1]. Los SNAs están constituidos por un determinado número de redes neuronales artificiales (RNAs) que operan en paralelo, tienen una arquitectura y topología definida y se implementa un determinado proceso de entrenamiento y validación para cada sistema neuronal. En el presente trabajo se construyen redes neuronales multicapas de propagación hacia adelante y se utiliza el algoritmo de retropropagación del error en el proceso de entrenamiento de cada red en los sistemas neuronales. Los SNAs se aplican en este caso para optimizar el análisis de los antecedentes espectrales obtenidos. Para cada elemento de interés de análisis en la muestra opera un SNA respectivo [2,3]. En el presente trabajo se reporta el análisis de muestras orgánicas y de aerosoles. Experimentalmente los espectros PIXE se obtuvieron al irradiar las muestras con haz de protones de energía de 2.0 MeV en el acelerador Van de Graaff, actualmente del Laboratorio de Investigaciones Aplicadas con Tecnologías Atómicas y Nucleares (LIATAN) de la UTEM. Las concentraciones obtenidas mediante la aplicación de SNAs es comparada con aquellas determinadas experimentalmente y los márgenes de incertezas en ambas medidas son similares y demuestra que la automatización propuesta a través de la utilización de paradigmas de inteligencia artificial es válida.

Referencias

- [1] J. Wang, et. al. Nucl. Instr. and Method B161-163(2000)830
- [2] R. Correa, et al 2016 J. Phys.: Conf. Ser. **720** 012053
- [3] R. Correa, et. al. Int. J. PIXE, V18,(2008) Issue 3/4 147 – 155