

ANÁLISIS DE LA ESTIMACIÓN DE LA VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO MEDIANTE EL MÉTODO MCP Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN UN SITIO OBJETIVO

Autor: Iver Percy Mamani Paulo.

Tutores: Dr. José A. Carta Gonzales y Dr. Pedro Cabrera Santana.

Institución: Máster Universitario en Tecnologías y Procesos Industriales Avanzados - ULPGC.

Problema de Investigación:

La caracterización del régimen de viento es compleja cuando no se dispone de registros históricos de larga duración en una ubicación específica.

Objetivo: Evaluar y contrastar la precisión del método tradicional MCP (Medida-Correlación-Predicción) y las Redes Neuronales Artificiales (RNA) en la estimación de parámetros eólicos.

Marco Teórico: Se analizan las limitaciones de las regresiones lineales ante la naturaleza no lineal y estocástica del viento, proponiendo el uso de arquitecturas de redes neuronales artificiales tipo Perceptrón Multicapa.

Tratamiento de Datos:

Sincronización de series temporales de velocidad y dirección procedentes de estaciones meteorológicas de referencia y el sitio objetivo.

Implementación de RNA:

- Entrada: Datos de estaciones de referencia.
- Proceso: Entrenamiento mediante algoritmos de retropropagación (backpropagation) para minimizar la función de error.
- Salida: Estimación de los componentes vectoriales del viento en el sitio objetivo, que nos permitirá luego determinar la velocidad y dirección del viento.

Análisis de Resultados:

Las Redes Neuronales demostraron una capacidad superior para capturar la variabilidad del viento en comparación con el método MCP tradicional.

Resultados Estadísticos:

- Se obtuvo una correlación significativa con un R2 de 0.893.
- El error cuadrático medio (RMSE) se situó en 1.066 m/s.

Conclusiones:

- El uso de RNA permite una reconstrucción de series temporales más robusta y fiable.
- La metodología es válida para la caracterización climática en emplazamientos con instrumentación reciente o datos incompletos.



Fig. 1. Ubicación de estaciones de referencia y sitio objetivo

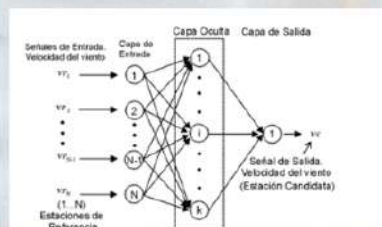


Fig. 2. Esquema de funcionamiento de ANN

Validación: El modelo se somete a pruebas de rendimiento comparando los datos estimados con un periodo de control de datos reales medidos.

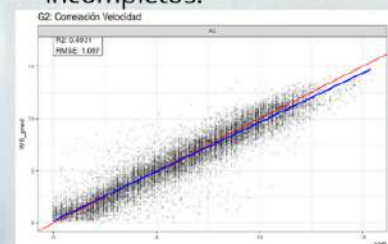


Fig. 3. Gráficas de Correlación