

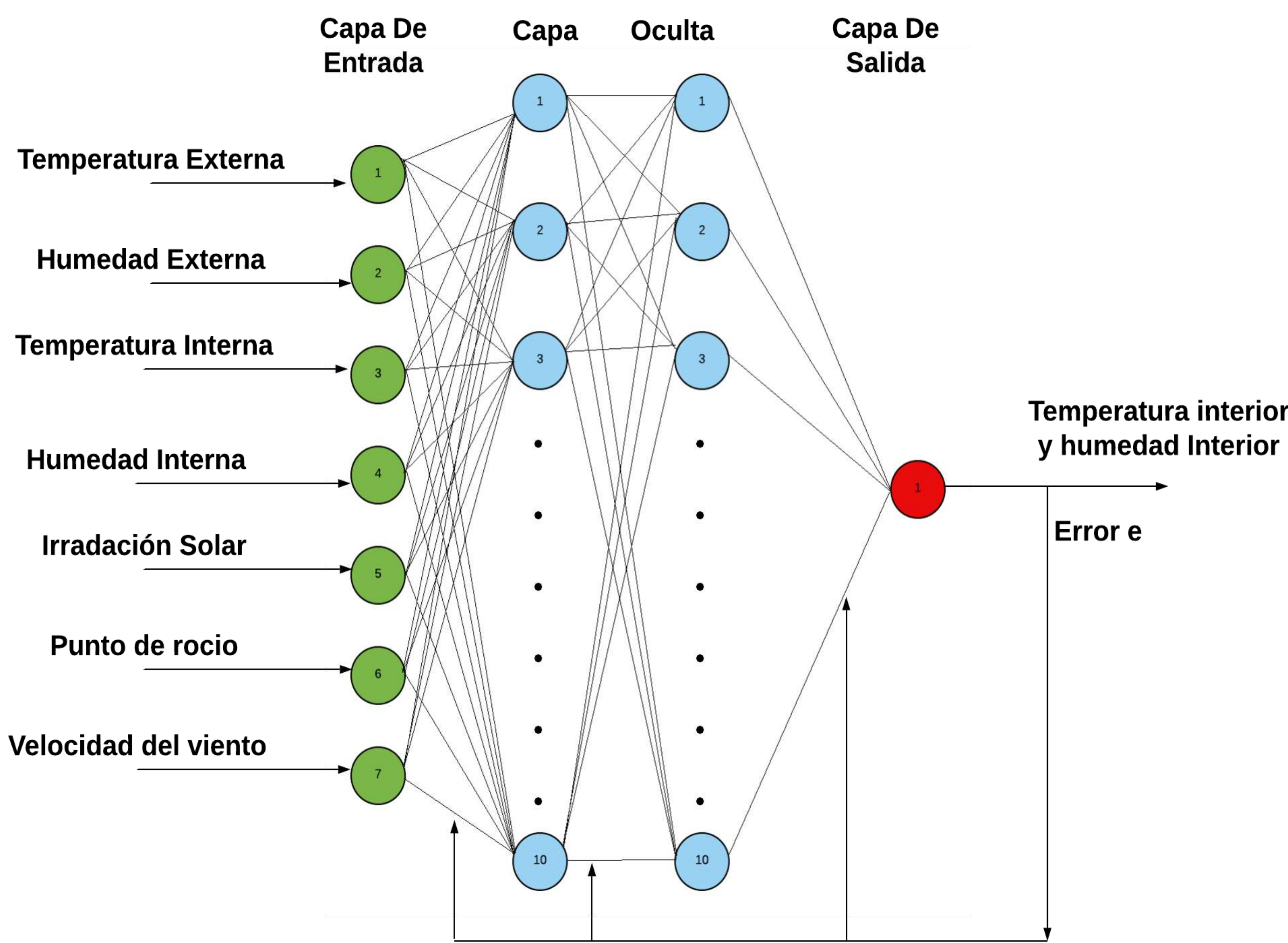
Comparación de modelo de regresión lineal múltiple y aprendizaje

automático para la predicción del comportamiento termal en edificios

Ing. Alma Guerrero Sánchez; Doctor Edgar Rivas Araiza; Doctor Saúl Tovar Arriaga. Maestría en Ciencias Inteligencia Artificial.

Introducción

El análisis del comportamiento térmico dentro de un edificio es importante para encontrar las condiciones térmicas ideales para la comodidad de los usuarios. Como respuesta a la demanda de confort termal, consumo energético, productividad, así como la calidad del aire, métodos más avanzados son propuestos para proveer condiciones termales adecuadas. La aplicación de estrategias de control predictivo se han aplicado en edificios de oficinas y en edificios residenciales obteniendo una reducción de energía significativa.



Materiales y métodos

Modelo de Regresión Lineal Múltiple (Modelo Lineal Generalizado)

- El Modelado de Regresión Lineal Múltiple (MRLM) es uno de los métodos más usados en series de datos y es una versión más flexible del modelo de regresión lineal.
- El modelo relacional (X-Y) es definido por la ecuación:
$$g(E(Y)) = Xx\beta + O, y \sim F$$
- Donde $g(\bullet)$ es la función de enlace seleccionada, O es la variable de desplazamiento, F es el modelo de distribución de y , X es el predictor, y es la variable de respuesta y β es el coeficiente de regresión

Redes Neuronales Artificiales (RNA)

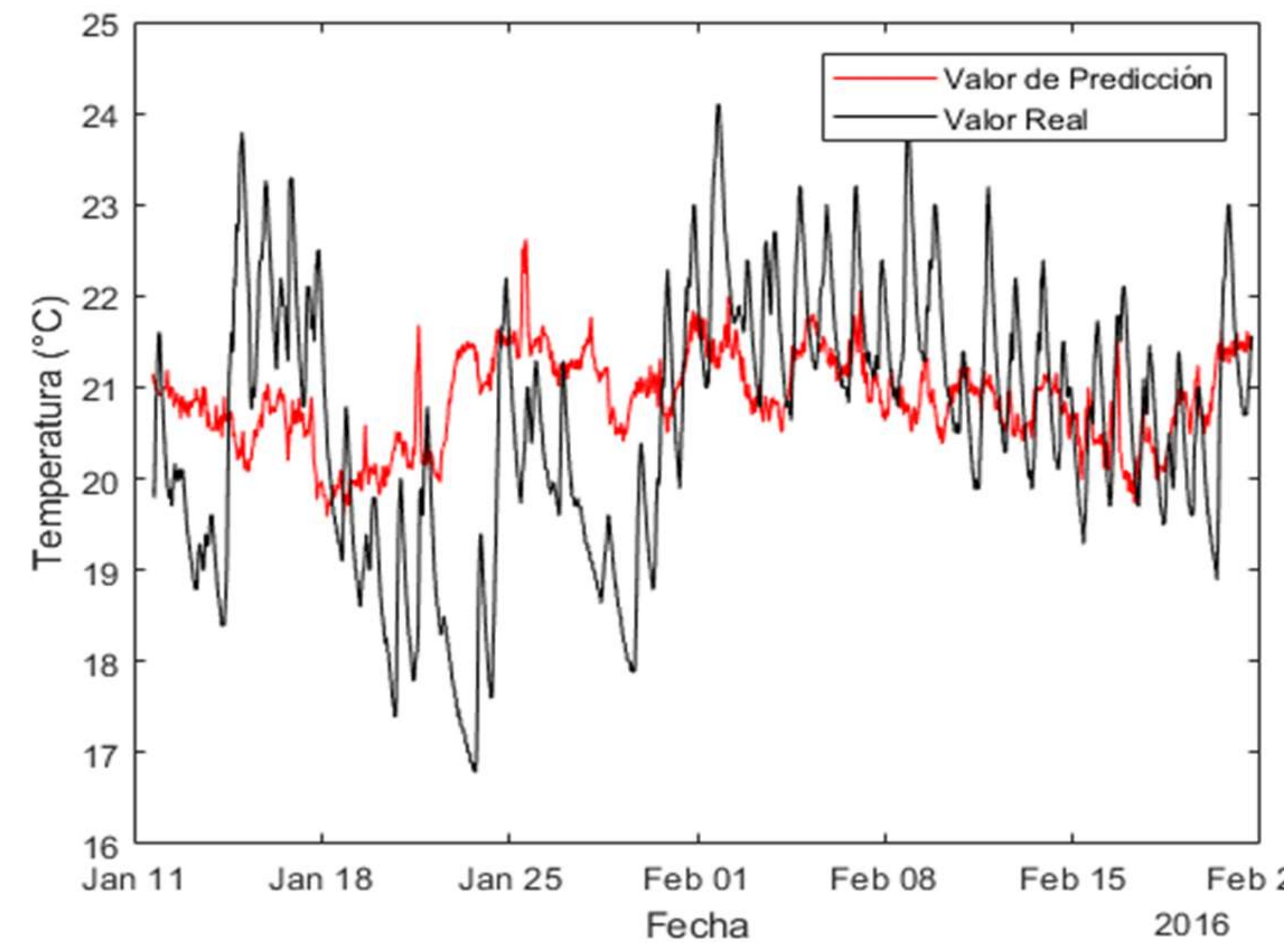
- La estructura de las RNA es biológicamente similar al sistema nervioso central.
- La red neuronal de propagación hacia atrás (BPNN, back-propagation neural network) es ampliamente usada debido a que mientras avanza el entrenamiento recalcula los pesos basándose en la magnitud del error, de esta forma los pesos se ajustan de manera autónoma y precisa, mejorando el tiempo de convergencia hacia un mínimo error. La función de activación que se uso para cada neurona que trabaja en las capas ocultas es la función Sigmoide.
$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

Base de datos

- El repositorio de datos público perteneciente a UCI Machine Learning, recolectó los datos usados medidos con sensores de temperatura y humedad en un edificio y se tomaron datos de variables ambientales de una estación meteorológica de Chievres, Bélgica.

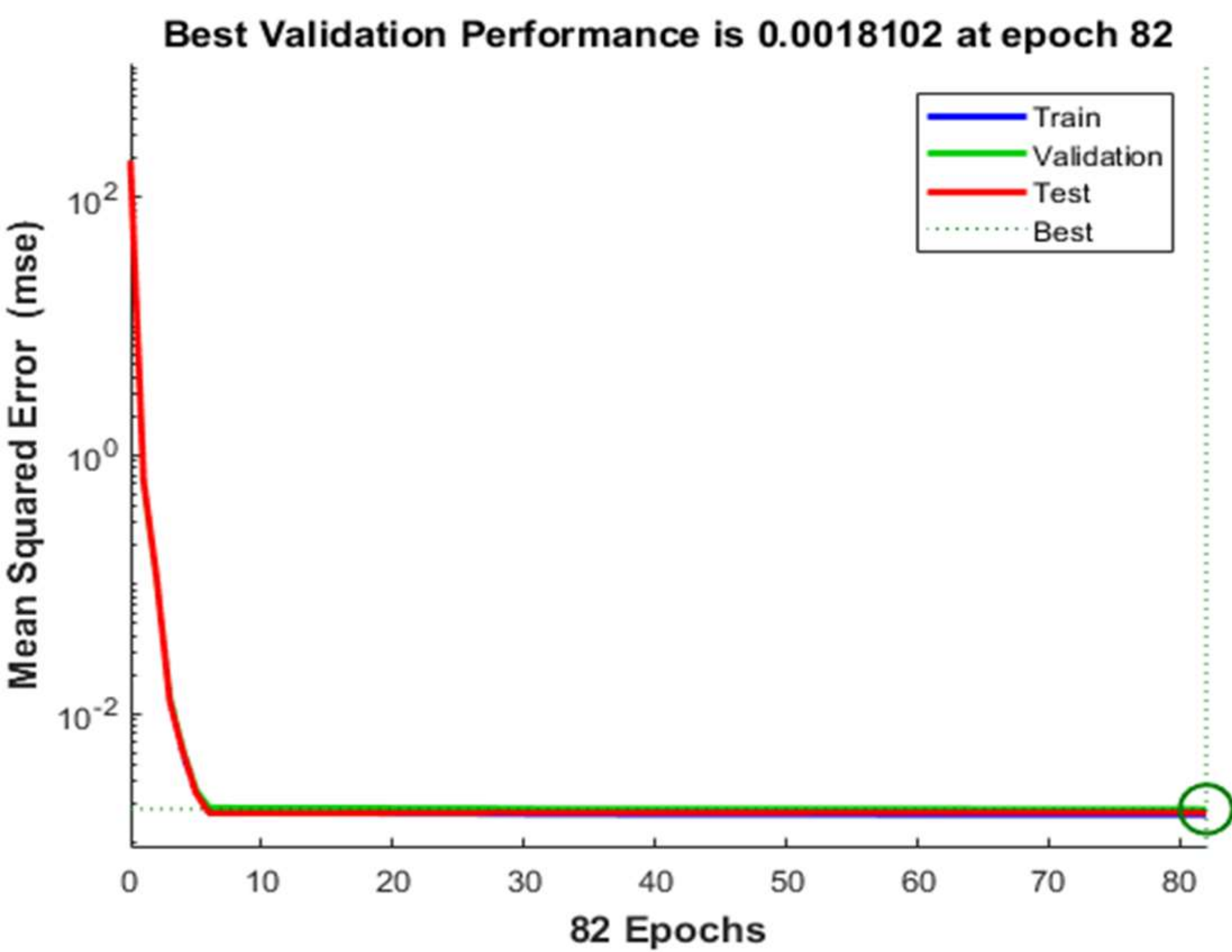
Resultados

Modelo de Regresión Lineal Múltiple



MSE	RMSE
0.11447	0.12347

Redes Neuronales Artificiales



MSE	RMSE
1.8102x10 ⁻³	1.23490x10 ⁻³

Conclusiones

- La predicción del comportamiento térmico de un edificio es importante para la satisfacción de la demanda del confort térmico de los usuarios en edificios.
- En las métricas de evaluación MSE y RMSE, se observa que las redes neuronales artificiales tienen un mejor desempeño y una predicción mas acertada en comparación al modelo de regresión lineal múltiple.
- Esta aportación es una parte de una investigación que se desarrolla en la Maestría en Ciencias de la Inteligencia Artificial, enfocada en el ahorro energético a partir del control inteligente en las secuencias de presión según el comportamiento termal en edificios inteligentes.