

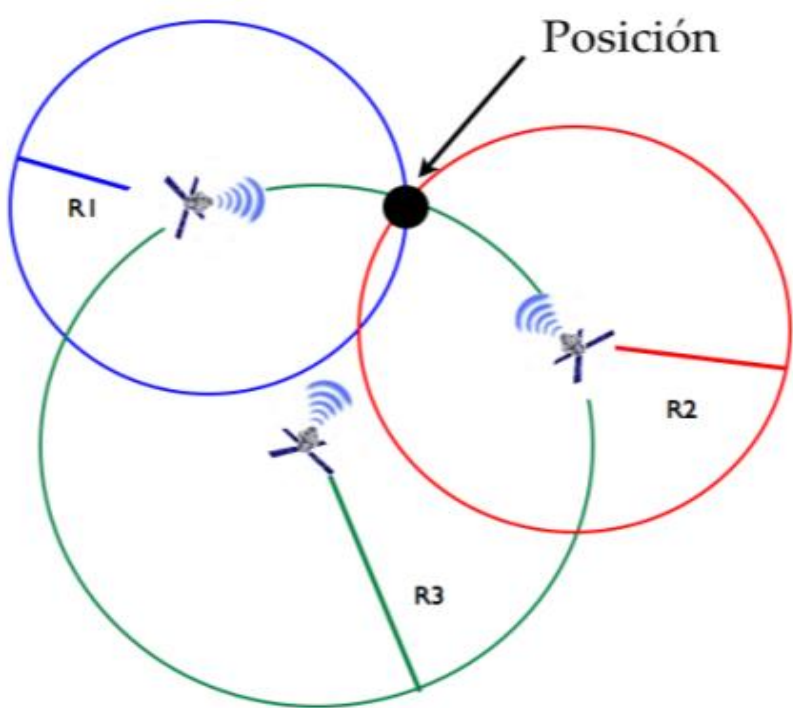
Análisis y Aplicación de Trilateración Basada en Modelos y Redes Neuronales para Fines Educativos.

PROBLEMA

El constante crecimiento de aplicaciones de sistemas que identifican la ubicación de personas u objetos ha suscitado la necesidad de explorar métodos que amplíen la precisión y eficiencia de los sistemas de localización. En consecuencia, surge la necesidad de contrastar enfoques convencionales de ubicación con perspectivas que incorporan inteligencia artificial, como las redes neuronales. Estos avances y la aplicación de estas tecnologías deben poder integrarse con facilidad en contextos educativos, asegurando su adaptabilidad y utilidad para fines pedagógicos.

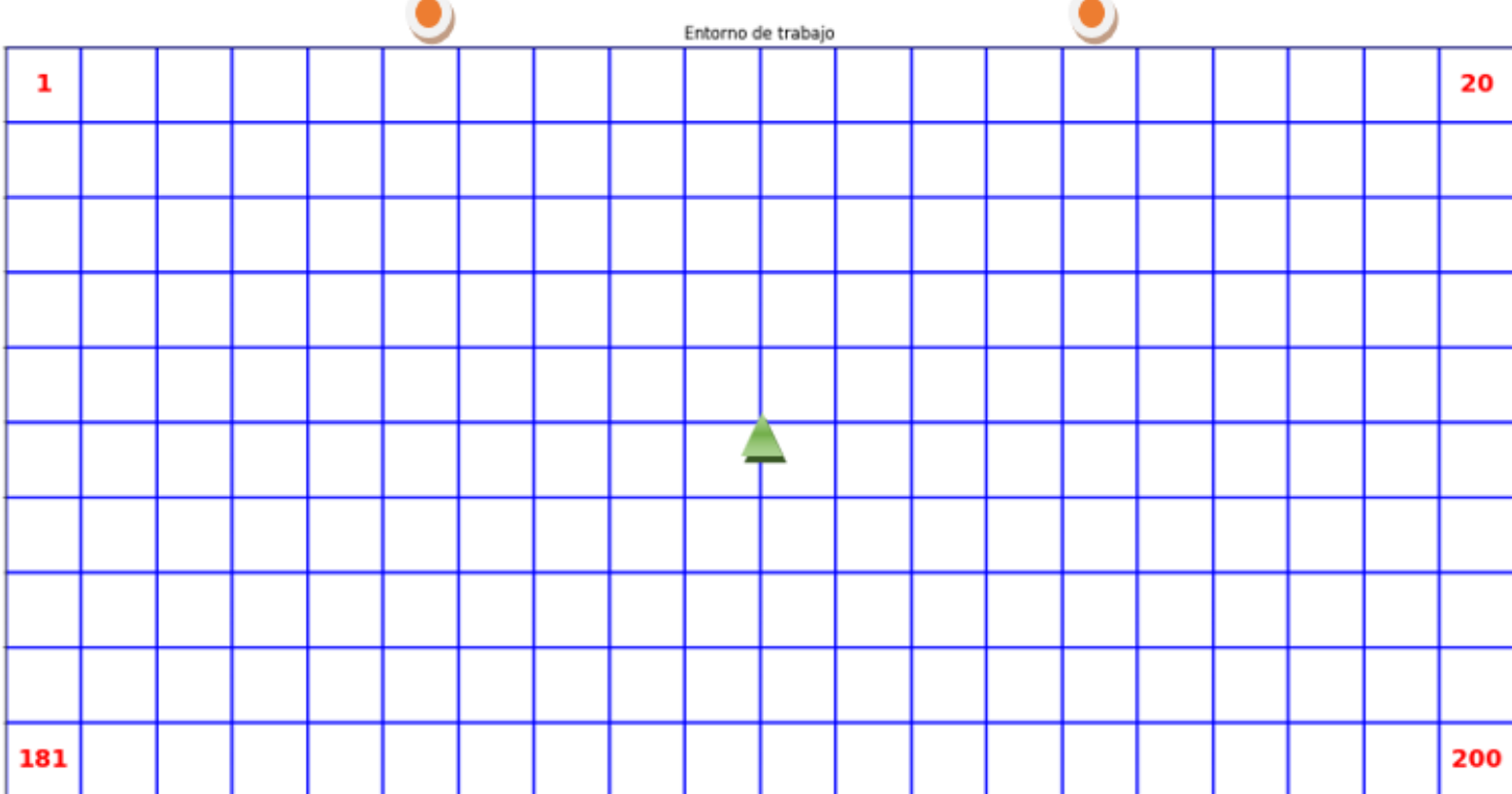
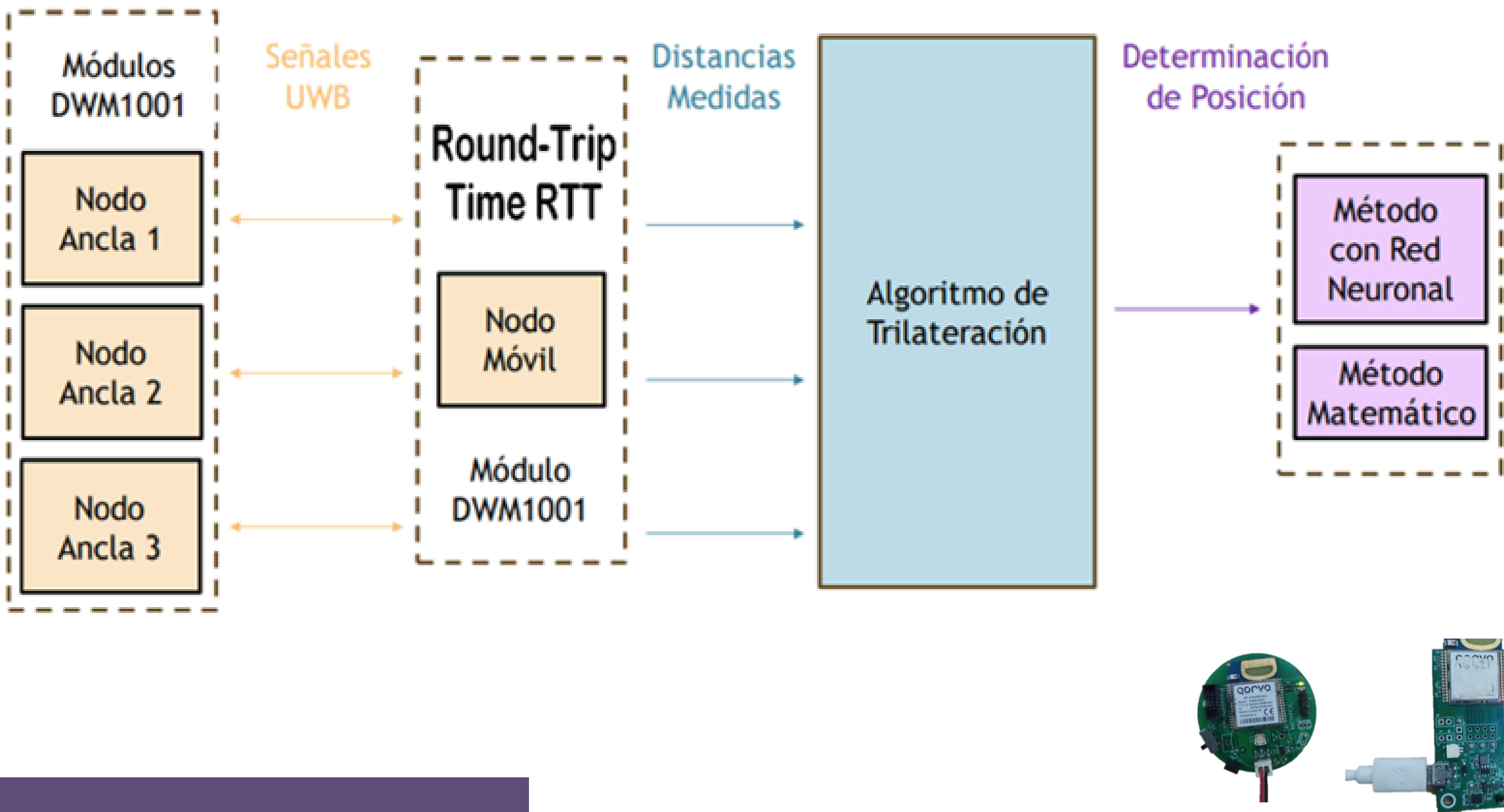
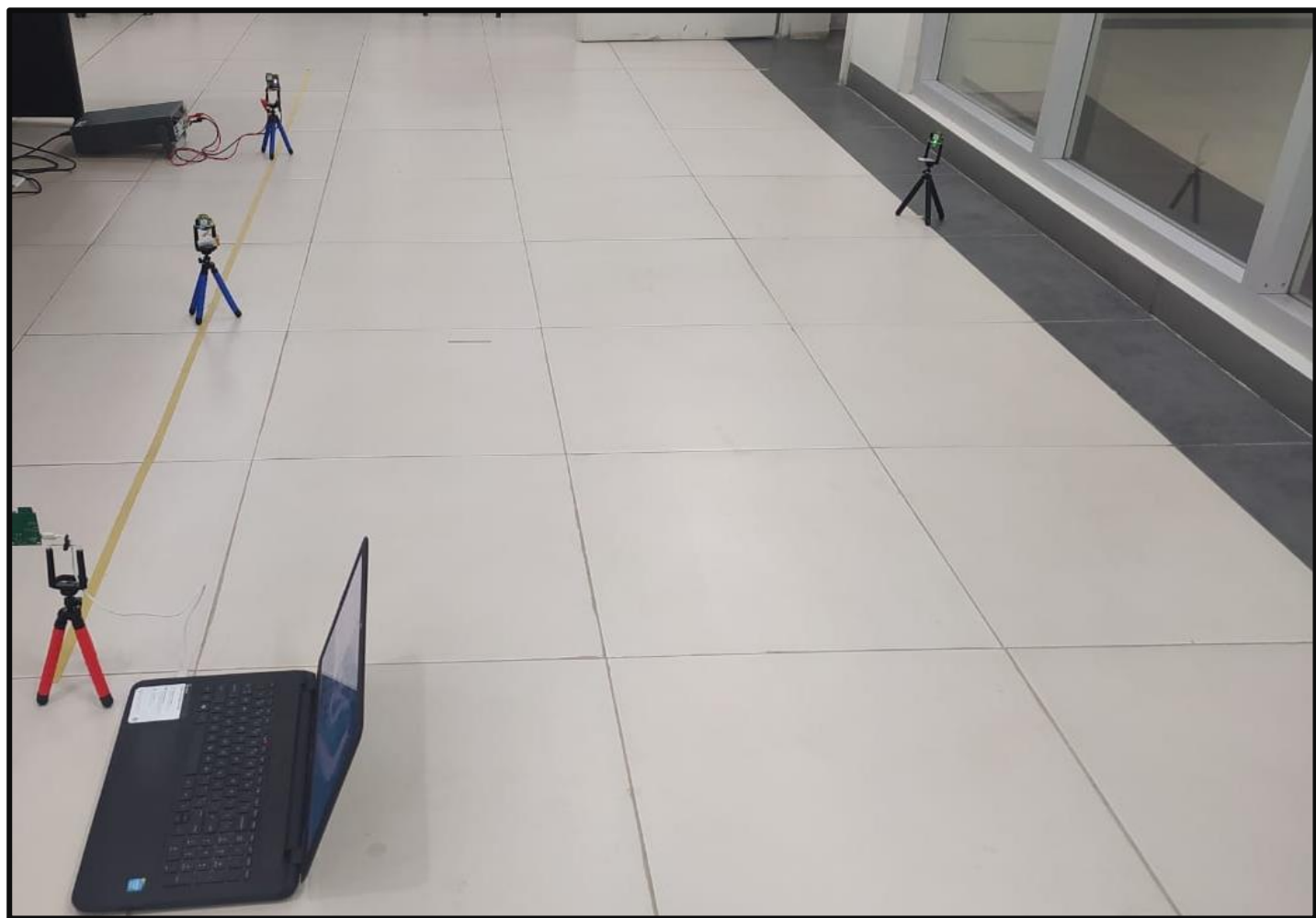
OBJETIVO GENERAL

Comparar la eficiencia y precisión de técnicas de trilateración basada en redes neuronales y técnicas tradicionales para determinar la posición de un móvil en ambientes interiores, a partir de datos de distancia obtenidas de un arreglo de módulos UWB. Además, adaptar el trabajo de forma eficaz para la enseñanza y el aprendizaje en entornos educativos.

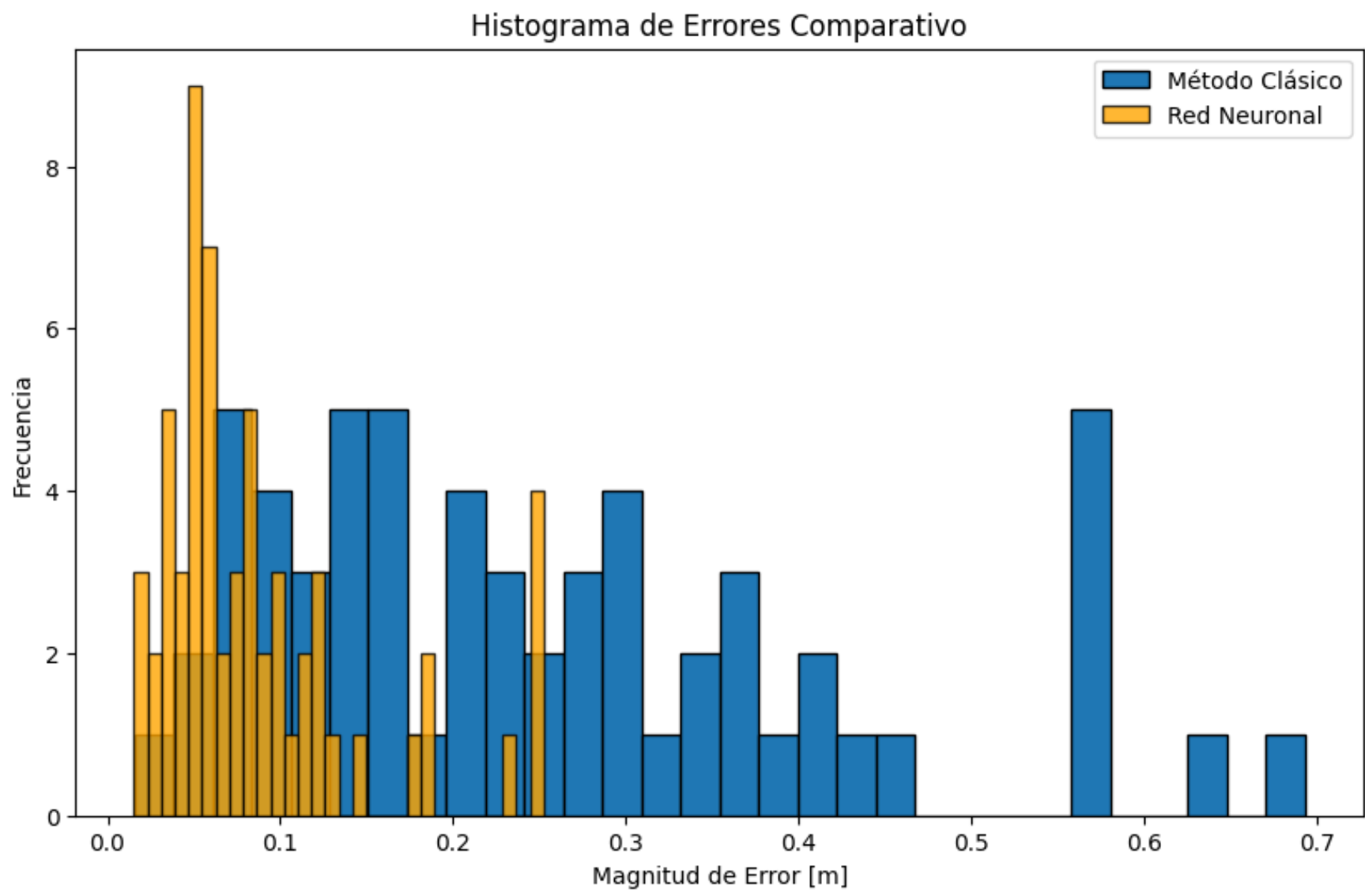
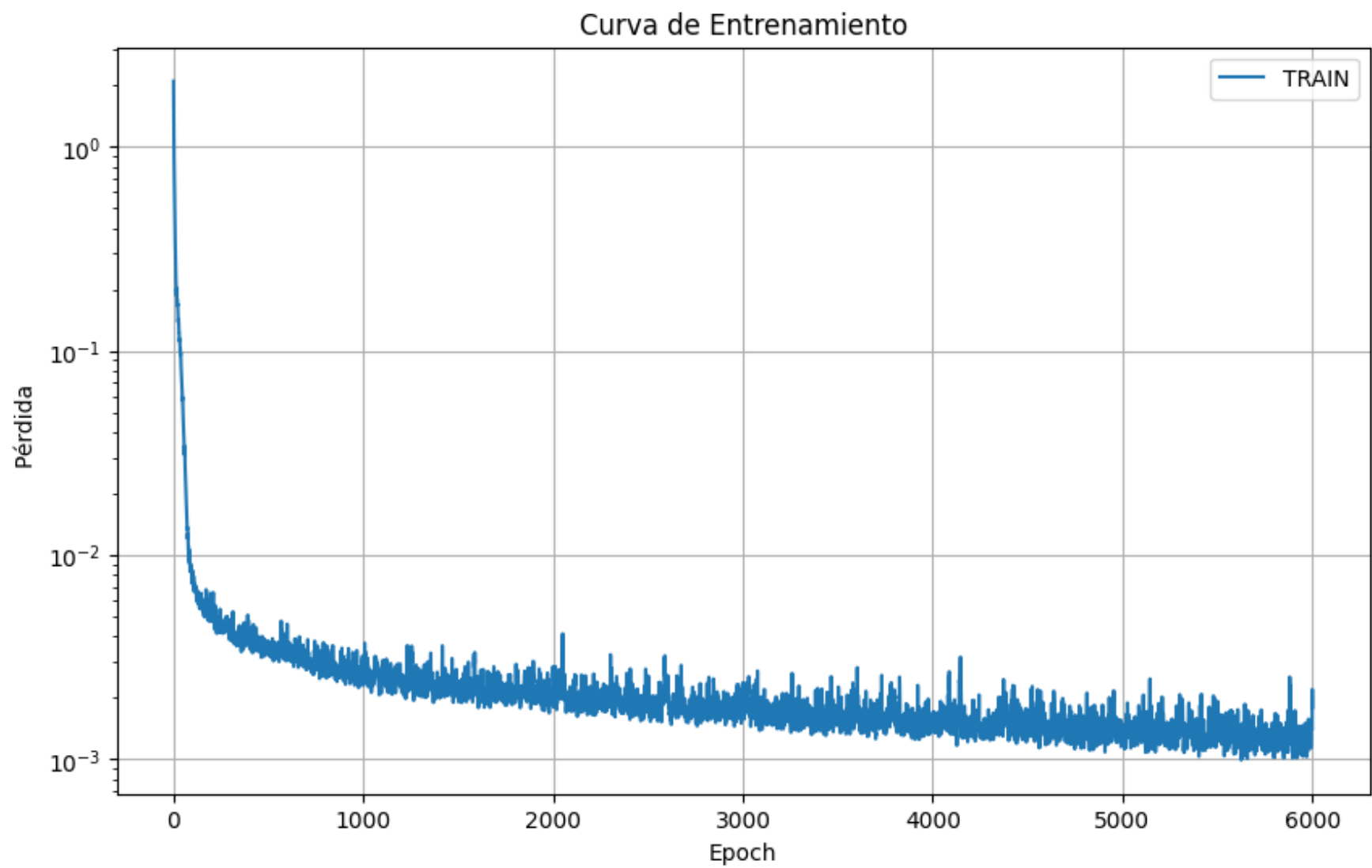


PROPUESTA

Se implementó un arreglo de sensores UWB en un espacio interior de 2x4 metros cuadrados para llevar a cabo mediciones de distancia entre cada nodo ancla y el nodo móvil. Para calcular la posición del nodo móvil mediante el método clásico, se desarrolló un algoritmo de trilateración basado en geometría. Posteriormente, se creó un modelo de red neuronal diseñado para el proceso el cual utilizó el 70% de los datos para el entrenamiento y el 30% restante de los datos para evaluar su desempeño.



RESULTADOS



| Método | Media [m] | Desviación Estándar [m] |
|--------------|-----------|-------------------------|
| Clásico | 0.2547 | 0.1635 |
| Red Neuronal | 0.0391 | 0.0253 |

Tabla 1. Media y Desviación Estándar

| Método | MSE [m²] | MAE [m²] |
|--------------|----------|----------|
| Clásico | 0.0458 | 0.1620 |
| Red Neuronal | 0.0011 | 0.0251 |

Tabla 2. MSE y MAE

CONCLUSIONES

- La red neuronal, con una media de errores de 0.04 m, demostró una precisión superior al método clásico de trilateración, que presentó una media de errores de 0.25 m. Similarmente pasó con los valores de error cuadrático medio (MSE) y error absoluto promedio (MAE), los cuales mejoraron notablemente con la red neuronal, disminuyendo a 0.0011 m² y 0.0251 m² respectivamente.
- Los resultados del proyecto corroboran que la trilateración basada en redes neuronales es un avance en los sistemas de posicionamiento en términos de eficiencia y precisión, lo que se considera un aporte académico y un recurso educativo valioso para futuras implementaciones.
- El algoritmo desarrollado es adaptable, porque puede ajustarse para diferentes configuraciones y datos, y accesible ya que permite realizar análisis mediante gráficos, facilitando así su uso para fines educativos.

