



Universidad Tecnológica de Bolívar

**Integrantes:** Isaac D. Sánchez Sánchez, Germán E. De Armas Castaño, Katlyn Gutiérrez Cardona, Shalom J. Arrieta Marrugo.

**Curso:** Modelos de Regresión y Series de Tiempo.

**Asesora:** Malorys Mercedes Elles Fang.

**Sistema de Mantenimiento Predictivo para Motores a Reacción  
(C-MAPSS - FD001) utilizando Modelos de Aprendizaje Automático**

En entornos aeroespaciales e industriales, los motores a reacción son activos altamente críticos, por lo que una falla inesperada puede generar consecuencias severas. Este proyecto desarrolla un sistema de mantenimiento predictivo basado en redes neuronales recurrentes LSTM, orientado a detectar patrones tempranos de degradación en motores turbofan del dataset de la NASA. El modelo realiza predicciones con una ventana de 20 ciclos de anticipación al fallo, utilizando los últimos 30 ciclos de operación y la lectura de 14 sensores para identificar dinámicas multivariadas asociadas al desgaste progresivo.

La metodología de entrenamiento incluye medidas estrictas para evitar la fuga temporal de información: particionamiento por unidad física (cada motor completo), generación de secuencias mediante ventanas deslizantes y validación exclusivamente con motores no vistos durante el entrenamiento. Los resultados muestran que las arquitecturas de Deep Learning superan a los métodos tradicionales en escenarios con degradación compleja y no lineal. Esta solución permite mejorar la precisión de detección temprana, optimizar los costos de mantenimiento y aumentar la disponibilidad de activos críticos, convirtiéndose en una herramienta eficaz para la toma de decisiones en operaciones aeroespaciales e industriales.

Métrica	Valor
<b>Accuracy</b>	98.31%
<b>Precision</b>	89.20%
<b>Recall</b>	97 .00%
<b>F1-Score</b>	92.93%