

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes generales	1
1.2. Motivación	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4. Alcances	2
2. Antecedentes y discusión bibliográfica	3
2.1. Aprendizaje de Máquinas y Aprendizaje Profundo	3
2.2. Redes neuronales artificiales	4
2.2.1. Funciones de activación	5
2.2.1.1. Funciones de capas ocultas	5
2.2.1.2. Funciones de capa de salida	5
2.3. Entrenamiento de una red neuronal	6
2.3.1. Gradiente Descendente	6
2.3.2. Propagación hacia atrás (Back-Propagation)	7
2.3.3. Métodos de optimización modernos	7
2.4. Métricas de desempeño	7
2.5. Perceptrón multicapa (MLP)	8
2.6. Redes neuronales convolucionales (CNN)	9
2.7. Redes neuronales recurrentes (RNN)	9
3. Metodología	10
3.1. Análisis de datos	10
3.2. Procesamiento	10
3.3. Clasificación	10
3.4. Regresión	10
4. Desarrollo	11
4.1. Análisis de datos	11
4.1.1. Descripción de datos	11
4.1.2. Aislamiento de estado estacionario	20
4.1.3. Conclusiones preliminares	26
4.2. Procesamiento	27
4.3. Clasificación	28
4.3.1. Objetivo de clasificación	28
4.3.2. Análisis preliminar	28

4.3.3.	Detección temprana de Falla incipiente	30
4.3.4.	Mejoras finales	33
4.4.	Regresión	37
4.4.1.	Objetivo de Regresión	37
4.4.2.	Construcción de RUL	37
4.4.3.	Predicción de RUL	37
5.	Discusiones	40
6.	Conclusiones	41
	Bibliografía	42
	Anexo A. Resultados Completos	43
	Anexo B. Arquitecturas de red	52