

---

**ANÁLISIS Y DETECCIÓN DE FALLAS EN ENGRANAJES UTILIZANDO  
APRENDIZAJE DE MÁQUINAS**

**RODRIGO ALONSO FLORES ZURITA  
INGENIERO CIVIL MECATRÓNICO**

**RESUMEN**

Los engranajes son uno de los elementos que siempre está presente en la gran mayoría de las máquinas industriales, son muy comunes y tienen un gran impacto en la cadena de producción debido a que son los encargados de transmitir energías por medio de las diferentes máquinas, por lo que es de mucha importancia el estudio de la tecnología de diagnóstico de fallas en los engranajes que son utilizadas en los planes de mantenimiento. Las diferentes fallas que se pueden presentar en los engranajes son transmitidas por vibraciones, las cuales son capaces de entregar suficiente información capaz de identificar el estado del rodamiento, pudiendo así clasificar las distintas fallas. Para poder procesar esta información, el avance de la tecnología llegó a un punto donde la automatización y la programación se fusionaron, pudiendo crear lo que se conoce como machine learning [1], el cual con la suficiente información es capaz de procesar y clasificar las diferentes fallas con una exactitud muy elevada. En el presente documento se propone la realización de tres modelos de machine learning supervisado con la finalidad de identificar sus falencias y virtudes de cada uno y ver el potencial que tienen estas herramientas para la obtención de un modelo de clasificación basado en inteligencia artificial. En una primera instancia se explicará la importancia en el área de mantenimiento y la extracción de parámetros para posteriormente trabajar con estos datos de manera tradicional calculando su transformada de Fourier y los parámetros característicos que los representan. De manera más profunda se iniciará la creación de los diferentes algoritmos dando énfasis en las características de cada método utilizado, enfocándose en los diferentes parámetros y los resultados obtenidos, para luego variar los parámetros y ver si se lograban mejores resultados o peores. Como resultado se lograron exactitudes de un 99% para el modelo de support vector machine, 98% en K-nearest neighbor y finalmente un 97% en Random forest. Todos bajo las mismas características, de

---

un 80% de entrenamiento y un 20% de testeo, sacados de la misma base de datos.