



El [Grupo de Investigación y Desarrollo en Tecnologías Industriales \(GIDTEC\)](#) de la UPS se encuentra colaborando con la Empresa CARTOPEL a través de una investigación sobre el diagnóstico de rodamientos en los secadores. Con el proyecto se aplica el conocimiento adquirido por el grupo en las diferentes investigaciones realizadas.

Los resultados obtenidos por las investigaciones realizadas son plasmados en artículos publicados en una revista de alto impacto científico en el área de la Ingeniería, Cuartil Q1 del Ranking SJR. (Scientific Journal Ranking) (SJR). En particular, los artículos publicados fueron:

- *«Extracción automática de características desde serie temporales con aplicación a la estimación de la severidad de daño en cajas de engranajes helicoidales bajo*



condiciones de velocidades estacionarias y no-estacionarias». (Automatic feature extraction of time-series applied to fault severity assessment of helical gearbox in stationary and non-stationary speed operation). Este proyecto propone una nueva metodología para la construcción de un modelo de machine learning el cual es capaz de extraer de forma automática las características más relevantes que definen la dinámica de un proceso.

- «*Un enfoque bayesiano para la estimación del consecuente en sistemas probabilísticos difusos y su aplicación a clasificación de fallos en rodamientos*». (A Bayesian approach to consequent parameter estimation in probabilistic fuzzy systems and its application to bearing fault classification). En este trabajo se plantea, por primera vez en el área, la creación de un sistema probabilístico-difuso de múltiples entradas y múltiples salidas con el aprendizaje de un conjunto de reglas interpretables a partir de datos medidos en el proceso. La utilidad del sistema resultante se evaluó en una tarea de diagnóstico de distintos tipos de fallos en rodamientos, siendo estos los elementos más importantes en las máquinas rotativas.
- «*Agrupamiento de atributos mediante la teoría rough set para la selección de características en la clasificación de la severidad de fallos de maquinaria rotativa*». (Attribute clustering using rough set theory for feature selection in fault severity classification of rotating machinery). La contribución original, novedosa y significativa de este trabajo es que el algoritmo propuesto tiene la propiedad de evolucionar, permitiendo el ajuste dinámico de las estructuras de grupos encontrados durante el proceso de agrupamiento. La propuesta fue probada para la selección de atributos importantes en el problema de clasificación de severidad de fallos en rodamientos y engranajes.
- «*Integración en Automatización Industrial basada en Sistemas Multi-agentes usando algoritmos culturales para la optimización de mecanismos*». (Integration in industrial automation based on multi-agent systems using cultural algorithms for optimizing the coordination mechanisms). La contribución novedosa y significativa de este trabajo reside en dos direcciones: el desarrollo de modelos formales de protocolos de



interacción entre agentes, y la incorporación de estrategias de aprendizaje colectivo en inteligencia artificial distribuida, para optimizar el uso de los protocolos de coordinación multi-agente, en base a sus costos de procesamiento y de comunicación. Esta propuesta contribuye a los esquemas de integración industrial inteligente, tanto a nivel de datos como de servicios.

El grupo GIDTEC planifica colaborar con las centrales hidroeléctricas y con otras empresas e industrias locales, a fin de contribuir al mejoramiento de la productividad en la región y el país.

[Ver noticia en www.ups.edu.ec](http://www.ups.edu.ec)