

Dra. Viviana Meruane



Título de la charla:

De los Modelos Físicos a la Inteligencia Artificial: Nuevos Paradigmas para el Monitoreo de Condición y el Diagnóstico de Fallas

Resumen:

Durante décadas, el monitoreo de condición y el diagnóstico de fallas se han basado en inspecciones realizadas por especialistas utilizando técnicas como el análisis de vibraciones, la termografía infrarroja, el ultrasonido y otras tecnologías de monitoreo de condición. Estas metodologías, sustentadas en el conocimiento físico del comportamiento de los equipos, han permitido detectar fallas y planificar el mantenimiento de activos críticos. En los últimos años, el crecimiento de la disponibilidad de datos operacionales y el desarrollo de nuevas herramientas de inteligencia artificial han impulsado un cambio de paradigma, abriendo oportunidades para detectar anomalías, anticipar fallas y apoyar la toma de decisiones con niveles de precisión antes inalcanzables.

Esta charla revisa la evolución desde los enfoques tradicionales basados en la física hacia metodologías que integran aprendizaje automático y aprendizaje profundo, destacando tanto sus ventajas como sus limitaciones. Se discutirán desafíos actuales, como la escasez de datos etiquetados, la variabilidad de las condiciones de operación, la generalización entre distintos equipos y la necesidad de desarrollar modelos confiables, interpretables e informados por la física.

Finalmente, se presentarán casos de estudio desarrollados en colaboración con la industria, donde la combinación de conocimiento ingenieril e inteligencia artificial ha permitido implementar soluciones de mantenimiento predictivo capaces de detectar procesos de degradación en etapas tempranas y optimizar la gestión de activos. La experiencia demuestra que el futuro del diagnóstico de fallas no reside en sustituir los modelos físicos, sino en integrarlos con la inteligencia artificial para construir sistemas más robustos, precisos y útiles para la ingeniería.

Sobre la expositora:

Viviana Meruane es Profesora Titular del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile. Sus principales líneas de investigación incluyen vibraciones mecánicas, monitoreo de condición, evaluación de daños estructurales e inteligencia artificial aplicada a la ingeniería. A lo largo de su trayectoria ha dirigido numerosas tesis de pregrado y posgrado, ha participado como

investigadora responsable y coinvestigadora en diversos proyectos de investigación y desarrollo financiados por agencias nacionales, y ha publicado numerosos artículos científicos en revistas internacionales de alto impacto. Asimismo, presenta regularmente los resultados de sus investigaciones en congresos nacionales e internacionales.

En 2015 fue reconocida como una de las 100 Mujeres Líderes de Chile por El Mercurio y Mujeres Empresarias, por su contribución a la investigación en evaluación de daños estructurales. En 2020 recibió el Premio Justicia Acuña Mena, otorgado por el Instituto de Ingenieros de Chile en reconocimiento a su destacada trayectoria profesional, y el Premio Ramón Salas Edwards por su participación en el proyecto SUCHAI, el primer nanosatélite desarrollado por la Universidad de Chile para investigación aeroespacial. Asimismo, ha sido reconocida entre el 2 % de los investigadores más citados del mundo en el área de acústica, de acuerdo con el ranking elaborado por la Universidad de Stanford y publicado por PLOS One.