

## Seminarios del Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería 2024

**Título de Tesis:** “Modelado y Diseño de dispositivos inteligentes en redes móviles”

**Tesista:** Ing. Carlos Exequiel Garay

**Director:** Dr. Ing. Fernando Alberto Miranda Bonomi (UNT-FACET)

**Co-Director:** Dr. Ing. Marcos Daniel Katz, Centre for Wireless Communications, University of Oulu, Finland

**Lugar de Trabajo:** Laboratorio de Telecomunicaciones, DEEC, FACET, UNT

### **Resumen:**

Las estructuras y sistemas de infraestructura, incluidos puentes, edificios, presas y tuberías, son sistemas de ingeniería complejos que ayudan a la prosperidad económica y la calidad de vida de una sociedad. A medida que estos sistemas envejecen y se deterioran, su adecuada inspección, monitoreo y mantenimiento se ha vuelto cada vez más importante. La práctica convencional basada en la inspección visual humana periódica es insuficiente.

Para superar las limitaciones de los sistemas de monitoreo actuales en aplicaciones de campo, la comunidad científica ha estado explorando activamente nuevas tecnologías que pueden avanzar el estado del arte en el monitoreo de la salud estructural (SHM). Entre estas, gracias a los rápidos avances en visión por computadora, los sensores de visión sin contacto basados en cámaras han emergido como una alternativa prometedora a los sensores de contacto convencionales para la medición de la respuesta dinámica estructural y el monitoreo de la salud. Las ventajas significativas de los sensores de visión incluyen su bajo costo, facilidad de instalación y operación, y la flexibilidad para detectar fisuras en estructuras civiles.

El Monitoreo de la Salud Estructural (SHM) en infraestructuras civiles ofrece beneficios como el bajo costo y la facilidad de despliegue, proporcionando información detallada sobre la condición de las estructuras. En comparación con las redes de sensores cableadas, utilizadas principalmente en diques, túneles y puentes de gran longitud, los sensores basados en visión computacional presentan una solución más práctica y económica.

Además, la implementación de algoritmos de inteligencia artificial (IA) en visión por computadora está revolucionando el campo del monitoreo estructural. Estos algoritmos pueden procesar grandes cantidades de datos visuales en tiempo real, identificar patrones de deterioro y predecir posibles fallas antes de que ocurran. La IA permite una evaluación continua y autónoma de las infraestructuras, reduciendo la necesidad de inspecciones manuales y mejorando la capacidad de respuesta ante potenciales riesgos.

Se realizaron pruebas de ensayos dinámicos en el Laboratorio de Estructuras que forma parte del Instituto de Estructuras de la FACET-UNT, de un sistema de medición en tiempo real con múltiples sensores de bajo consumo.

También se realizaron y aprobaron los siguientes cursos de postgrado, durante el año 2023:

- 1) **Redes Celulares de Próxima Generación** (Dictado por: Dr. Fernando Bonomi, FACET-UNT, 40 horas, Octubre de 2023).

- 2) **Workshop on Scientific Use of Machine Learning on Low-Power Devices: Applications and Advanced Topics** (Dictado por: Brian Kyle Plancher (Barnard College, Columbia University, USA), Vijay Janapa Reddi (Harvard University, USA), Marcelo Jose Rovai (UNIFEI IESTI, Brazil), Marco Zennaro (ICTP, Italy) ICTP International Centre for Theoretical Physics, Abril 2023)

### **Referencias**

[1] Dongming Feng, Maria Q. Feng. Computer vision for SHM of civil infrastructure: From dynamic response measurement to damage detection. Columbia University, New York, USA. 2018.

[2] Monitoreo de salud estructural mediante redes de sensores inalámbricos, Carlos Exequiel Garay, Fernando Alberto Miranda Bonomi, presentado en CADI/CLADI/CAEDI, octubre de 2021.

[3] C. E. Garay *et al.*, “Monitoreo de salud estructural en tiempo real de construcciones civiles utilizando tecnología de IoT,” pp. 68–72. <https://confedi.org.ar/monitoreo-de-salud-estructural-en-tiempo-real-de-construcciones-civiles-utilizando-tecnologia-de-iot/>

Por último, se continúa avanzando en la escritura de la tesis, incorporando las investigaciones que se están llevando a cabo.