

ESTIMACIÓN INVERSA DE CONSTANTES DE RIGIDEZ DE APOYOS ELÁSTICOS EN VIGAS TIMOSHENKO SOMETIDAS A ACCIONES DINÁMICAS MEDIANTE MODELOS DE REDES NEURONALES INFORMADAS POR FÍSICA

INVERSE ESTIMATION OF STIFFNESS CONSTANTS OF ELASTIC SUPPORTS IN TIMOSHENKO BEAMS SUBJECTED TO DYNAMIC LOADS USING PHYSICS-INFORMED NEURAL NETWORK MODELS

Benjamin A. Tourn^{a,b}, Carlos G. Massobrio^c, Alan Pérez Winter^d y Juan C. Álvarez Hostos^a

^a*Centro de Investigación y Transferencia (CIT), Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf)/Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Bv. Roca 989, 2300 Rafaela, Argentina, benjamin.tourn@unraf.edu.ar, <https://citrafaela.conicet.gov.ar/>*

^b*Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rafaela (UTN-FRRa), Acuña 49, 2300 Rafaela, Argentina, benjamin.tourn@frfa.utn.edu.ar, <https://www.frfa.utn.edu.ar/>*

^c*Laboratorio de Sistemas Embebidos (LSE), Universidad de Buenos Aires (UBA), Av. Paseo Colón 850, C1063 Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, <https://www.fi.uba.ar/>*

^d*Instituto Balseiro (IB), Centro Atómico Bariloche (CAB), Av. Exequiel Bustillo 9500, 8400 Bariloche, Argentina, <https://www.ib.edu.ar/>*

Palabras clave: Problema inverso, vigas Timoshenko, PINN.

Resumen. Este trabajo explora la capacidad de las redes neuronales informadas por física (PINN, por sus siglas en inglés) para resolver, a partir de datos ruidosos generados sintéticamente, el problema inverso de obtención de constantes de rigidez de apoyos elásticos en vigas Timoshenko sometidas a cargas dinámicas, en simultáneo con la estimación de los campos de desplazamientos y rotaciones. Los resultados destacan el potencial de los modelos PINN como una alternativa flexible, particularmente en contextos donde la disponibilidad de datos es limitada. Esta estrategia abre nuevas posibilidades para el monitoreo estructural y la identificación de parámetros en sistemas dinámicos.

Keywords: Inverse problem, Timoshenko beams, PINN.

Abstract. This work investigates the use of Physics-Informed Neural Networks (PINNs) to address the inverse problem of identifying stiffness constants of elastic supports in Timoshenko beams under dynamic loading, using synthetically generated noisy data. At the same time, the approach enables the estimation of displacement and rotation fields. The results demonstrate the potential of PINNs as a flexible alternative, particularly in scenarios where data availability is limited. This strategy opens new opportunities for structural health monitoring and parameter identification in dynamic systems.