**XIV SIMPOSIO INTERNACIONAL DE ESTRUCTURAS, GEOTECNIA Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ESTRUCTURAS 2025**

**Optimización basada en biogeografía para el posicionamiento óptimo de sensores. Caso de estudio: Puente sobre el río Jatibonico Sur.**

***Biogeography-Based Optimization for Optimal Sensor Placement. Case Study: South Jatibonico river Bridge.***

Alexis Claro Duménigo1, Iván Antonio Negrín Díaz2, Ernesto Luciano Chagoyén Méndez3, Greter Rodríguez Castellón4,

1-Alexis Claro Duménigo, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, e-mail: [jacintoclaro9@gmail.com](mailto:jacintoclaro9@gmail.com)

2- Iván Antonio Negrín Diaz, Universidad Politécnica de Valencia, España, e-mail: [ianegdia@doctor.upv.es](mailto:ianegdia@doctor.upv.es)

3-Ernesto Luciano Chagoyén Méndez, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, e-mail: [elchagoyen@gmail.com](mailto:elchagoyen@gmail.com)

4- Greter Rodríguez Castellón, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, e-mail: [grcastellon@uclv.cu](mailto:grcastellon@uclv.cu)

**Resumen:**

Se propone la Optimización Basada en Biogeografía (BBO), un algoritmo evolutivo, para resolver el problema de la colocación óptima de sensores. SAP2000 se utiliza como motor computacional, a través de OAPI SAP 2000-MATLAB. Se emplean diversas funciones objetivo: el criterio de aseguramiento modal (MAC) y otros índices de rendimiento. Se proponen estrategias para reducir el coste computacional del procedimiento de optimización, limitando los modos a los globales y los dominios para los grados de libertad de interés. Se realizó un ajuste exhaustivo de parámetros para tres variantes de la cantidad máxima de sensores de referencia a colocar. El algoritmo de optimización resultante se aplica a un caso de estudio real en un puente de arco de celosía sobre el río Jatibonico sur, para verificar la eficacia del procedimiento propuesto y obtener índices de alto rendimiento para la colocación de sensores.

***Abstract:*** *Biogeography-Based Optimization, an evolutionary algorithm, is proposed for solving optimal sensor placement problem. SAP2000 is used as computational engine, via OAPI SAP 2000-MATLAB. Several objective functions are used: modal assurance criterion (MAC) and other performance indexes. Strategies to reduce the computational cost of the optimization procedure are proposed, limiting modes to be included to global ones, and domains for degrees of freedom of interest, and an extensive parameter tuning was performed, for three variants of maximum quantity of reference sensors to be placed. The resulting tuned optimization algorithm is applied to a real case-study on a highway truss-arch bridge type over south Jatibonico river, to verify the effectiveness of the proposed procedure and high-performance indexes for sensor placement was obtained.*

**Palabras Clave:** Posicionamiento óptimo de sensores; Monitoreo estructural; Optimización basada en biogeografía; Algoritmo evolutivo.

***Keywords:*** *Optimal Sensor Placement Problem; Structural Health Monitoring; Biogeography-Based Optimization; Evolutionary Algorithm*