

## **Propuesta de Presentación para Simposio**

### **Título:**

**Diseño y Optimización de Controladores de bajo orden para Sistemas Dinámicos con y sin Retardos Temporales**

### **Resumen:**

Esta presentación aborda avances recientes en el diseño y optimización de controladores para sistemas dinámicos lineales con y sin retardo. Se presentarán tres propuestas innovadoras que destacan el impacto del análisis geométrico y las técnicas computacionales en el diseño de controladores eficientes y de alto rendimiento:

1. **Optimización híbrida de controlador Proporcional Integral (PI):** Se combina un algoritmo metaheurístico con un análisis geométrico para optimizar controladores PI en sistemas con retardos temporales. Utilizando funciones de costo, se mejora la rapidez y eficiencia energética, validando los resultados en aplicaciones experimentales.
2. **Controlador Proporcional Integral Retardado (P $\delta$ I):** Se introduce un retardo artificial en el componente integral del controlador PI clásico para acelerar la regulación en sistemas de segundo orden. Se analizan condiciones de estabilidad mediante descomposición-D y análisis espectral, definiendo parámetros óptimos para respuestas más rápidas.
3. **Controlador Integral Retardado (IR):** Diseñado para procesos lineales de primer orden con retardos, este controlador es optimizado mediante algoritmos genéticos. Su eficacia se valida experimentalmente en un modelo físico de motor de corriente continua, destacando mejoras en el seguimiento de velocidad y suavidad de respuesta.

Estos enfoques destacan el uso de herramientas analíticas y computacionales para abordar problemas complejos en sistemas dinámicos con y sin retardos. La presentación incluirá resultados numéricos y experimentales que validan las metodologías propuestas y su aplicabilidad en sistemas del mundo real.

**Palabras clave:** Controladores PI, retardos temporales, algoritmos metaheurísticos, optimización.

### **Autores:**

Julián-Alejandro Hernández-Gallardo, César-Fernando Méndez-Barrios.