

3.7. CONFERENCIA PARALELA 7

Optimización para procesos de Multi-respuesta a partir de Redes Neuronales Artificiales RNA (Mejoramiento de la calidad de agua el departamento de Nariño)

Adrian Hidalgo Erazo,; adrian.hidalgo@utp.edu.co, Universidad Tecnológica de Pereira.

Resumen. Con el fin de mejorar los sistemas de tratamiento en la producción de agua para el consumo humano en el Departamento de Nariño la tecnología peroxidación catalítica de fase húmeda PCFH presenta como una sus las principales ventajas la baja selectividad de ataque, es decir alto poder de eliminación de un amplio espectro de sustancias orgánicas, lo que permitiría eliminar al mismo tiempo materia orgánica color orgánico e incluso patógenos. Si bien la PCFH con catalizadores Al/Fe PILC han mostrado alta eficiencia en la eliminación de materia orgánica natural y sintética, hace falta evaluar el efecto simultaneo de los factores que más influyen sobre la eficiencia de la reacción (pH, concentración de agente oxidante, cantidad de catalizador, concentración de sustrato, etc.), con el fin de optimizar su respuesta más apropiada. De acuerdo con lo anterior se hace necesario contar con un análisis de optimización multiobjetivo que permita obtener los mejores resultados para el mejoramiento de la calidad en cada efluente en particular. Por tanto, el trabajo tiene por objetivo revisar las metodologías existentes sobre optimización multirespuesta. Un enfoque clásico es aplicar el Diseño de Experimentos (DOE), modelos de regresión múltiple para estimar las relaciones entre las respuestas y factores controlables; luego se combinan las diferentes respuestas con una función de deseabilidad y, finalmente, se optimizan los factores controlables. Puede ocurrir que la relación entre respuestas y factores controlables sea demasiado compleja para estimar la relación con estos métodos; por ejemplo, una relación altamente no lineal por esta razón se propone también un enfoque alternativo mediante el uso de redes neuronales artificiales RNA para estimar funciones de respuesta; de cada técnica de evaluará la eficiencia con el fin de determinar el conjunto de valores de los factores controlables que permitan la mejor combinación de respuestas para el mejoramiento de la calidad de agua

Palabras claves. Diseño de Experimentos, superficie de respuesta, optimización multiobjetivo mejora de la calidad, redes neuronales artificiales, peroxidación catalítica de fase húmeda (PCFH)

1. Presentación.

El presente trabajo tiene por objetivo revisar las metodologías existentes sobre optimización multirespuesta. Un enfoque clásico es aplicar el Diseño de Experimentos (DOE), modelos de regresión múltiple para estimar las relaciones entre las respuestas y factores controlables; luego se combinan las diferentes respuestas con una función de deseabilidad y se propone también un enfoque alternativo mediante el uso de redes neuronales artificiales RNA para estimar funciones de respuesta

2. Desarrollo de la temática.

1. Revisar las metodologías existentes, enfoque clásico y redes neuronales
2. Analizar los resultados de cada método
3. Comparar las metodologías clásicas, redes neuronales.
4. De cada técnica se evaluará la eficiencia con el fin de determinar el conjunto de valores de los factores controlables.

3. Conclusiones.

Se concluye que existe una gran ventaja de la metodología de redes neuronales propuesta por Tong y Hsieh en lo que se refiere a trabajar con la Red Neuronal Inversa y luego con la Directa. Asimismo, la ventaja que tiene de trabajar con Redes Neuronales frente a los métodos de regresión múltiple ajustados, la función de deseabilidad en donde puede ocurrir que la relación entre respuestas y factores controlables sea demasiado compleja para estimar la relación con estos métodos; por ejemplo, una relación altamente no lineal, metodología que fue desarrollada por Harrington y mejorada por Del Castillo et al. (1996) y sobre otros métodos convencionales, para la solución de Problemas de Optimización Multirespuesta.

4. Referencias bibliográficas.

- [1] Cornell, J.A. How to apply response Surface methodology. American Society for quality control 1990.
- [2] Luz Vanessa Bacio Parra "Optimización Multi-Objetivo en el Problema de Metodología de Superficie Multi-Respuesta" Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias con Especialidad en Probabilidad y Estadística, Guanajuato, Gto., México, mayo de 2007
- [3] Derringer, G. y R. Suich. (3) "Simultaneous Optimization of Several Response Variables", Journal of Quality Technology, vol. 12, pp. 214-219]
- [4] [Redes neuronales artificiales y sus aplicaciones, Xabier Basogain Olabe, Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao, EHU]
- [5] Peroxidación catalítica de contaminantes orgánicos en medio acuoso utilizando una bentonita modificada con Al y Fe, Cu o Mn, LUIS ALEJANDRO GALEANO Salamanca, 2011]
- [6] Montgomery, Douglas. "Diseño y análisis de experimentos". Editorial Limusa Wiley. 2004
- [7] Khuri, A. I. y J. A. Cornell. Response Surfaces: Designed and Analyses. 2ª. Edición, Dekker, Nueva York.
- [8] Gutiérrez, Humberto. Y De La Vara Salazar, Román. "Análisis y Diseño de Experimentos" Segunda Edición.
- [9] Cevallos, Juan. Artículo "Aplicación de Redes Neuronales para Optimizar Problemas Multirespuesta en Mejora de la Calidad", publicado en Industrial Data, Volumen 7 N° 2. 2004.