

**Líneas de Investigación
Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la UNAM
(Informe de Actividades 2010-2011)**

Dr. Domingo Rangel Miranda

Instrumentación electrónica, sensores y control inteligente

Control Inteligente

En los últimos años, una de las áreas con mayor demanda tecnológica en el campo industrial, se refiere a la innovación, implementación y aplicación de nuevas metodologías en el control de los procesos industriales. La industria local, nacional e internacional ha venido diversificado sus procesos de producción, en los que está implícita la tecnología necesaria para que éstos sean rentables y sus productos puedan alcanzar la calidad necesaria en un mercado cada vez más competitivo. En los procesos industriales existen gran cantidad de variables físicas, químicas, biológicas etc., las cuales deben ser cuantificadas por elementos sensores con gran precisión, para después ser acondicionadas y realimentadas nuevamente a los procesos. Posteriormente modificar esas variables a los valores deseados o requeridos por el producto durante su elaboración. En ocasiones esas variables tienen dependencia temporal unas de otras en la dinámica del proceso. Esas tareas de conversión de las variables físicas a su equivalente eléctrica como señal acondicionada, así como su manejo y realimentación a los procesos mediante elementos finales de control, es llevada a cabo por la instrumentación asociada a los algoritmos y estrategias de control clásico o avanzado, adaptados para cada proceso en particular. Dichas tareas se han vuelto complejas a partir de que cada vez surgen mas procesos en los que están implícitas no-linealidades inherentes, las cuales dificultan el modelado matemático completo de los sistemas, el cual es necesario para que éstos puedan ser controlados por los esquemas convencionales tal como el PID (Proporcional, Integral, Derivativo) o en su caso debe acotarse el intervalo de trabajo del sistema a un punto de operación y trabajarlo como sistema lineal alrededor de ese punto. Sin embargo, en los últimos años se han hecho aplicaciones importantes a esta problemática desde que surgieron las técnicas de control inteligente, tales como la lógica difusa, redes neuronales y algoritmos genéticos, ó combinación de ellas. Estas herramientas son aplicables cuando por la complejidad propia del sistema no es posible aplicar los métodos convencionales de control. Ellas se basan principalmente en la utilización de conocimiento experto, entrenamiento y aprendizaje programado o estructura de los procesos evolutivos. Desde su nacimiento, la lógica difusa ha probado ser una alternativa viable para aquellos sistemas en los que no es posible obtener, por su naturaleza, un modelo completo del sistema a controlar o no se dispone de una medición real de las variables del proceso. Su aporte al control de procesos industriales se ha incrementado notablemente a partir de la década de los noventas y se ha hecho presente en México a partir de esta última década. La introducción de la lógica difusa al control instrumental inteligente permite que haya un campo fértil de investigación científica en ingeniería, en la que es posible implementar nuevas aplicaciones tanto a los sistemas de control de procesos industriales, como a la instrumentación asociada a esos procesos, siendo parte fundamental para esas aplicaciones, su sólida base matemática, su estructura sencilla de control, así como su interacción con el usuario común, ya que permite utilizar terminología lingüística para conformar los algoritmos difusos implementados en su aplicación.

Materiales Sensores

Caracterización de materiales sensores de acuerdo a sus propiedades eléctricas, mecánicas y acústicas.

Instrumentación Científica Moderna

Instrumentación Moderna y mediciones en Física e Ingeniería, diseños y aplicaciones.