

## ***Propuesta de Tesis de Investigación: Maestría en Ingeniería Mecatrónica.***

Dr. Carlos Renato Vázquez Topete

[r\\_vazquez@hotmail.com](mailto:r_vazquez@hotmail.com)

### **Metodología de Modelado y Control de Sistemas Electroneumáticos y de Automatización industrial utilizando redes de Petri.**

Las redes de Petri han sido utilizadas desde los años 80 del pasado siglo para diseñar controladores y supervisores en sistemas de manufactura flexible. En la mayoría de los casos, los trabajos de investigación se han centrado en técnicas de control para eliminar bloqueos, como una extensión de la teoría de control-supervisor desarrollada en el marco de Autómatas de estados finitos, y en la imposición de exclusiones mutuas. A estos problemas hay que añadir los trabajos sobre técnicas de regulación y para mejorar el comportamiento temporal del sistema (como técnicas de *scheduling* y optimización). Se han propuesto además métodos de conversión automática de controladores en redes de Petri a diagramas de escalera, para su implementación en Controladores Lógico Programables.

Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de trabajos científicos existentes sobre la supervisión y control de sistemas industriales automatizados utilizando métodos formales, los ingenieros practicantes siguen utilizando técnicas heurísticas para diseñar controladores y supervisores en proyectos de automatización industrial, quizás debido a la complejidad de las teorías existentes.

En el presente tema de tesis se pretende desarrollar una herramienta metodológica mediante la cual ingenieros practicantes puedan diseñar controladores y supervisores para sistemas de automatización industrial, y en particular sistemas electroneumáticos, utilizando técnicas formales de redes de Petri. En la metodología se propondrán modelos en red de Petri para componentes típicos, como electroválvulas y actuadores neumáticos, conveyors, máquinas de proceso, etc., se considerarán especificaciones típicas, como secuencias de actividades, sincronización de procesos y exclusiones mutuas, y se propondrá un método para el diseño de supervisores que mantengan una explicación sobre el grafo (entendible para el ingeniero). Finalmente, el controlador en Petri obtenido será traducido a un diagrama de escalera mediante los métodos conocidos.

Como parte del trabajo de tesis, el estudiante deberá programar los algoritmos desarrollados en un *toolbox* para el uso de ingenieros practicantes.

Para este tema se requieren conocimientos sobre redes de Petri, y en particular sobre el diseño de supervisores-controladores en redes de Petri aplicados a sistemas de manufactura flexible. Es también requerido tener habilidades para la programación (MatLab, C++ o Java) y conocimiento de sistemas electroneumáticos.