

# Modelado y Ejecución de Sistemas Reactivos Distribuidos mediante Redes de Petri No Autónomas y Microservicios

Mauricio Ludemann  
Luis Orlando Ventre  
Gabriel Valenzuela  
Orlando Micolini

mauri.ludemann@unc.edu.ar  
luis.ventre@unc.edu.ar  
gabriel.valenzuela@mi.unc.edu.ar  
orlando.micolini@unc.edu.ar

## Contexto

El trabajo se enmarca en una línea de investigación del Laboratorio de Arquitectura de Computadoras (LAC-UNC), orientada al uso de modelos formales en sistemas distribuidos y reactivos. Asimismo, forma parte de la tesis de Maestría en Ingeniería de Software del autor principal, desarrollada en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

En arquitecturas basadas en eventos, la gestión de concurrencia y consistencia resulta compleja y las soluciones actuales, como microservicios, carecen de mecanismos formales de verificación. En este contexto, se propone integrar Redes de Petri No Autónomas con arquitecturas orientadas a eventos, con el objetivo de reducir la brecha entre especificación formal y ejecución distribuida.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

- **Modelado formal de sistemas.** Uso de Redes de Petri No Autónomas para representar concurrencia, sincronización y dependencia de eventos externos.
- **Integración con arquitecturas distribuidas.** Ejecución del modelo mediante microservicios orientados a eventos, permitiendo despliegue distribuido y evolución independiente de los componentes.
- **Taxonomía de eventos.** Definición y clasificación estructurada de eventos según su origen, comportamiento y condiciones de ejecución dentro del sistema.
- **Modelado de comportamiento reactivo.** Representación de la interacción entre estímulos externos y evolución interna del sistema mediante condiciones de habilitación en las transiciones.

## Formación de Recursos Humanos

- **Tesis de Maestría en Ingeniería de Software.** Desarrollo del presente trabajo como parte de la tesis del autor principal.
- **Formación en modelos formales y sistemas distribuidos.** Aplicación de Redes de Petri y arquitecturas de microservicios en el ámbito académico.
- **Articulación con posgrado.** Vinculación con líneas de investigación activas en el LAC-UNC y trabajos de posgrado relacionados.
- **Desarrollo de capacidades en investigación aplicada.** Integración de fundamentos teóricos con prácticas de ingeniería de software.

## Resultados Obtenidos

- **Marco formal definido.** Se consolidó un enfoque basado en Redes de Petri No Autónomas para modelar sistemas reactivos distribuidos.
- **Representación de eventos.** Se definió una taxonomía de eventos que permite estructurar y clasificar los estímulos del sistema.
- **Modelo desacoplado.** Se estableció la separación entre eventos, acciones y datos, mejorando la modularidad del diseño.
- **Propuesta de arquitectura.** Se diseñó un esquema de ejecución basado en microservicios para implementar el modelo formal.
- **Base para validación futura.** Se definieron los lineamientos para evaluar el enfoque en dominios reales, como sistemas de pagos.