

# Desarrollo de un Simulador Educativo para la Enseñanza de Sistemas Distribuidos en UNCAUS

Stella Maris Gerzel, Federico Agostini, Carlos Leandro Miguel Latyn  
Universidad Nacional del Chaco Austral. Chaco. Argentina

## Resumen

La enseñanza de conceptos como sincronización, exclusión mutua, migración de procesos y balanceo de carga presenta dificultades asociadas a su carácter abstracto y dinámico. En este contexto, la simulación computacional constituye una estrategia pedagógica eficaz para el aprendizaje experimental en ingeniería, al permitir la exploración de escenarios controlados sin requerir infraestructura física compleja.

El presente trabajo describe un proyecto de investigación en ejecución en la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS) orientado al diseño e implementación de un simulador educativo para el modelado de sistemas distribuidos. El simulador propuesto integra un motor de modelado configurable, métricas de desempeño cuantitativas y visualización de resultados, posibilitando el análisis comparativo de políticas de asignación y migración. Desde el enfoque educativo, la herramienta promueve aprendizaje activo y basado en experimentación, estrategia respaldada empíricamente en educación en ingeniería. El proyecto busca fortalecer la comprensión conceptual de arquitecturas distribuidas, mejorar el desempeño académico y consolidar la línea de investigación en modelado y simulación del Grupo Investigación en Manejo de Información en UNCAUS.

## Contexto

El proyecto se desarrolla en el ámbito de un Grupo de Investigación de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la UNCAUS y se vincula con las asignaturas de Sistemas Operativos y Redes de Información. Las dificultades detectadas incluyen:

- Baja comprensión de mecanismos de sincronización.
- Dificultad para visualizar políticas de asignación de recursos.
- Limitada experimentación práctica con balanceo de carga.
- Aprendizaje fragmentado de conceptos abstractos.

El simulador surge como respuesta a estas limitaciones, proporcionando un entorno controlado donde los estudiantes puedan modificar parámetros y observar efectos en tiempo real.

## Metodología

El desarrollo se estructura en fases de modelado, implementación, diseño de escenarios y validación experimental. Se evalúan configuraciones de sistemas distribuidos variando parámetros como CPU, memoria y ancho de banda, mediante métricas de eficiencia y estabilidad para comparar políticas de asignación. Además, se analiza el impacto pedagógico a través del desempeño académico antes y después del uso del simulador.

## Resultados Obtenidos

Se logró definir e implementar formalmente el operador de agregación correspondiente al Escenario 1 y al Escenario 2, orientado a modelar el acceso de procesos a recursos compartidos bajo modalidad de exclusión mutua en un entorno homogéneo y heterogéneo. Los módulos correspondiente fueron sometidos a validación experimental mediante la ejecución de escenarios controlados, verificándose consistencia en la asignación y estabilidad en la distribución de carga.

Los modelos fueron implementado como componente independiente del operador de agregación, permitiendo evaluar su desempeño en condiciones homogéneas y heterogeneas. La validación experimental confirmó la coherencia entre el modelo teórico y los resultados observados en la simulación.

En conjunto, los resultados obtenidos evidencian la funcionalidad del motor de simulación, la correcta implementación de los operadores de agregación y la coherencia entre los modelos de decisión definidos teóricamente y su comportamiento en ejecución experimental.

## Formación de Recursos Humanos

El proyecto contribuye a la formación de recursos humanos en Ingeniería en Sistemas de la UNCAUS, integrando investigación, docencia y desarrollo tecnológico. Involucra a docentes y egresados en el desarrollo de un simulador, fortaleciendo competencias en sistemas distribuidos, simulación y análisis de desempeño. Asimismo, promueve la formación en investigación aplicada y la producción científica mediante la participación en congresos y actividades académicas.

## Conclusiones

El proyecto posiciona a UNCAUS como referente regional en innovación pedagógica aplicada a sistemas distribuidos, integrando modelado computacional y experimentación controlada. La articulación entre investigación en arquitectura distribuida y estrategias de aprendizaje activo, permite consolidar un enfoque formativo basado en evidencia y análisis cuantitativo del desempeño.