

Laboratorios con simulación y con equipo real en la enseñanza de redes de computadoras en el nivel universitario

Daniel Arias Figueroa, Ernesto Sánchez, Gustavo Gil, Loraine Gimson, Álvaro Gamarra, Rodolfo Baspineiro, Romina Chacón, Agustín Colque

C.I.D.I.A. (Centro de Investigación y Desarrollo de Informática Aplicada)
Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta
Av. Bolivia N° 5150 – Campo Castañares – Salta – Tel. 0387-4255476
daaf@cidia.unsa.edu.ar, gdgil@unsa.edu.ar

Resumen

El presente trabajo es una continuación del proyecto acreditado que finalizó en diciembre del 2018 “Estudio de la influencia del uso de simulación en la enseñanza de redes de computadoras en el nivel universitario”, en el cual se contrastó la enseñanza tradicional de redes con el uso de simulación. Allí se evidenció, que los estudiantes que utilizaron simulación mostraron un nivel de comprensión del concepto evaluado más alto que aquellos que siguieron un procedimiento tradicional, además de disponer de una buena actitud hacia el estudio de la asignatura.

Nuestra línea de investigación, pretende evaluar la influencia de la utilización de software de simulación, en la enseñanza de contenidos de redes de computadoras en carreras de grado y cursos de postgrado a fin de contrastar con la enseñanza con laboratorios con equipo real Cisco y Mikrotik. Para ello nos planteamos un estudio aplicado, longitudinal y experimental que, considera aspectos cuantitativos y cualitativos, que permitan determinar si los estudiantes que realizan prácticas en un

entorno de simulación aprenden significativamente más que aquellos estudiantes que se capacitan con laboratorios de equipos reales de red.

Palabras clave: protocolo tc-pip, emulación, simulación, enseñanza, redes.

Contexto

La línea de investigación se encuentra apoyada por el C.I.D.I.A. (Centro de Investigación y Desarrollo de Informática Aplicada) que depende de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta y por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta, por lo tanto se cuenta con toda la infraestructura disponible para esta investigación. El proyecto contará con el financiamiento del CIUNSa – Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta y el Consejo de Investigación de la Universidad Católica de Salta.

Introducción

Los conceptos y fundamentos de redes son difíciles de asimilar debido a la complejidad de los procesos involucrados que no son siempre visibles. Esto, sumado a los costos elevados de equipos específicos necesarios para montar un laboratorio de red, y a los escasos recursos con los que cuentan las Universidades Nacionales, hacen considerar a las herramientas de simulación, como una posible solución para que las prácticas sean mejor aprovechadas por los estudiantes, posibilitando además la utilización de estas herramientas fuera de los horarios de clase (Laboratorio virtual).

En muchas universidades, la computadora, las redes, los sistemas de videoconferencias, la Internet y las soluciones de software se usan a diario. Toda esta infraestructura tecnológica no solo contribuye a facilitar las tareas y actividades como la documentación y obtención de información, sino que sirven como punta de lanza para la investigación sobre los cambios que se experimentan, tanto en el uso de herramientas en la educación como en los posibles métodos de enseñanza que se requieren para incorporar estos recursos.

Así, las computadoras personales, con la variedad de software que se ha desarrollado, tienen en sí mismas un gran potencial para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a fines que:

- El aprendizaje sea más interesante.
- El aprendizaje sea activo, no pasivo en las aulas.
- Los estudiantes estén más motivados.
- El aprendizaje sea al ritmo del estudiante en forma personalizada.
- La educación sea permanente.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Esta investigación pretende dar respuesta a la pregunta, ¿cuál es la influencia del uso de herramientas de simulación en el aprendizaje de conceptos y fundamentos sobre redes de computadoras en estudiantes del nivel universitario? De esta pregunta principal se derivan las siguientes preguntas:

- ¿Existe diferencia estadísticamente significativa en el nivel de comprensión de los conceptos que se van a evaluar sobre redes IP, entre estudiantes que reciben instrucción mediada por herramientas de simulación y estudiantes que reciben instrucción utilizando laboratorios con equipos reales de red?
- ¿Existe relación entre la utilización de herramientas de simulación y la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de las asignaturas en cuestión y de otras asignaturas del plan de estudio de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas?

Es importante destacar que, en el marco del proyecto de investigación, se realizarán experiencias con temáticas tales como: enrutamiento IP estático, enrutamiento IP dinámico con el protocolo RIP, protocolo DNS, protocolo ARP, Direccionamiento IP y otros. Todas estas temáticas corresponden a las asignaturas Redes de Computadoras I y Redes de Computadoras II del plan de estudios de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas de la UNSa.

Para ello se llevará a cabo un estudio aplicado, longitudinal y experimental que, asumiendo la complejidad del fenómeno educativo, considerará aspectos cuantitativos y cualitativos, contrastando la enseñanza con simulación con la enseñanza con equipo real de redes CISCO y MIKROTIK.

Asimismo, la investigación persigue en el marco del paradigma cualitativo los siguientes objetivos:

- Realizar entrevistas y estudios de casos con los alumnos durante los períodos previstos.
- Diseñar actividades prácticas y de investigación adecuadas para ser realizadas con los simuladores y con laboratorio con equipo real.
- Fomentar el aprendizaje cooperativo entre los estudiantes.
- Introducir a los estudiantes de licenciatura en la cultura científica actual, que concibe la simulación por computadora como una herramienta fundamental para el estudio, la investigación y la experimentación.
- Contratar el resultado producto de la investigación con estudios similares en otras universidades.

Resultados y Objetivos

El objetivo general del estudio aquí planteado es determinar el impacto del uso de herramientas de simulación en el aprendizaje de conceptos y fundamentos de redes de computadoras en estudiantes del nivel universitario. A partir de este objetivo se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Establecer la relación entre la utilización de la simulación y la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de las redes de computadoras y de temáticas de otras asignaturas del plan de estudios;
- Determinar si existe diferencia significativa en el nivel de comprensión de los principios de redes de computadoras, entre estudiantes que reciben instrucción mediada por

herramientas de simulación y estudiantes que reciben instrucción con laboratorios con equipo real.

En esta primera etapa del proyecto se realizó el relevamiento, análisis y selección de las herramientas de simulación que se utilizarán en la experimentación. También se están desarrollando las guías prácticas para utilizarse con el emulador de red GNS3. Se pudo realizar una experiencia piloto que nos permitió una primera validación del material elaborado.

Esta planificado realizar durante el año 2019 las primeras experiencias en el aula en el marco de las asignaturas Redes de Computadoras I y Redes de Computadoras II de la Lic. en Análisis de Sistemas y Redes I y Redes II de la Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad Católica de Salta.

Formación de Recursos Humanos

El equipo de investigación se conforma con un director un co-director y seis miembros entre docentes, egresados y estudiantes avanzados. Además se sumaran docentes de otras Universidades del país a través de convenios de cooperación que se firmarán oportunamente.

- Especialidad en Seguridad y Redes – UNLP. “Virtualización para la enseñanza de redes IP”. Miguel A. Aguirre. (En desarrollo).
- Cursando la Maestría en Redes de Datos en la UNLP. Ing. Álvaro I. Gamarra.
- Cursando la Licenciatura en Análisis de Sistemas en la UNSa. Romina Chacón y Agustín Colque.

Referencias

SAKAR, N. I. (2006) Teaching TCP/IP Networking Using Practical Laboratory Exercises, *International Journal of*

Information and Communication Technology Education, Vol. 2, No. 4, pp. 39-50.

GOLDSTEIN, G., M LEISTEN, S, STARK, K., & TICKLE, A. (2005) Using a Network Simulation Tool to Engage Students in Active Learning Enhances Their Understanding of Complex Data Communications Concepts, *Proceedings of the 7th Australasian conference on Computing Education*, pp. 223-228.

JAVIDI, G. & SHEYBANI, E. (2008) Content-Based Computer Simulation of a Networking Course: An Assessment, *Journal of Computers*, Vol. 3, No. 3, pp. 64-72.

CAMERON, B. (2003): Effectiveness of simulation in a hybrid online networking course. *Quarterly Review of Distance Education*, 4(1), 51.

GATTO, D. (1993): The use of interactive computer simulations in training. *Australian Journal of Educational Technology*, 9(2), 144-156.

YAVERBAUM, G., & NADARAJAN, U. (1996): Learning basic concepts of telecommunications: an experiment in multimedia and learning. *Computers & Education*, 26(4), 215-224.

ZHU, S. Y. (2011). Teaching Computer Networks through Network Simulation Programs. Faculty of Business, Computing and Law – School of Computing. University of Derby. *Learning Teaching & Assessment Conference*.

KUROSE, J.F. & ROSS, K.W. (2015). Computer Networking: A Top-Down Approach. 6th Edition. *Pearson Education*. ISBN: 9780132856201.

AVILA BLAS, Orlando José (2003). Probabilidad y estadística inferencial: teoría y aplicaciones. ISBN: 978-987-9381-23-6. *Editorial: Univ. de Salta*.

GLIEM, J & GLIEM, R. (2003). Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales. Conference in Adult, Continuing, and Community Education. Midwest Research to Practice.

CÁMARA, ALZUGARAY (2011). Trabajos Prácticos, Métodos de Simulación y aprendizaje significativo. La Tecnología Educativa al servicio de la Educación Tecnológica.

ARIAS FIGUEROA, D. SÁNCHEZ, E. Colaboración de BASPINEIRO (2018). Redes de Computadoras II con Packet Tracer. Editorial de la Universidad Nacional de Salta – EUNSa – ISBN 978-987-633-527-0; 1a ed. - Salta - E-Book - CDD 004.678.

ARIAS FIGUEROA, D. (2015). Redes de Computadoras I con Packet Tracer. Editorial de la Universidad Nacional de Salta – EUNSa – ISBN 978-987-633-132-6; 1a ed. - Salta - E-Book - CDD 004.68.