

TIC y Métodos Computacionales en el Ámbito Educativo

**Adair Martins, Carina Fracchia, Claudia Allan, Susana Parra,
Renzo García, Estefania Zurbrigk, Natalia Baeza, Lorena Robles, Daniel Benilla,
Ana Alonso de Armiño, Roberto Laurent**

Departamento de Computación Aplicada / Facultad de Informática
Departamento de Electrotecnia / Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional del Comahue

Dirección: Buenos Aires 1400, 8300 – Neuquén

Teléfono: 0299 - 4490300 int. 429

e-mails: {adair.martins, carina.fracchia, claudia.allan, susana.parra}@fi.uncoma.edu.ar
{rgarcia.inf, baeza.natalia, anacarolinaalonsode}@gmail.com }@gmail.com,
{dymbe2, dopanga, zureste}@hotmail.com , {roberto_laurent@yahoo.com.ar}

Resumen

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sistema educativo se concibe como un factor estratégico clave para la construcción de una oferta educativa de calidad para todos. Esto nos ha motivado a continuar avanzando en el desarrollo de herramientas computacionales basadas en software libre y en la utilización de aplicaciones de objetos de aprendizaje y de realidad aumentada. El objetivo principal es fortalecer los procesos colaborativos de enseñanza y aprendizaje en los distintos ámbitos de educación, tratando de lograr el acercamiento de la universidad al medio. En este trabajo se presentan algunos resultados alcanzados en las líneas de investigación.

Palabras clave: TIC, educación, métodos computacionales, objetos de aprendizaje, realidad aumentada, simulación

Contexto

Las líneas de investigación, desarrollo e innovación se enmarcan en el Proyecto: “Simulación y Métodos Computacionales en Ciencias y Educación” de la Facultad de Informática (FAIF), Universidad Nacional del Comahue (UNCo). El proyecto fue aprobado en el año 2014 y está financiado por la universidad. Su finalización está prevista para fines del año 2017. Participan docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación de la FAIF. También colaboran investigadores de la Facultad de Ingeniería (FI) y de las Universidades Brasileñas de Brasilia (UCB) y de Itajubá (UNIFEI).

Introducción

La Internet, principal medio de comunicación en el mundo, a pesar de todos los beneficios que ha traído, con el diseño de páginas Web no accesibles, ha acentuado la exclusión de personas con algún tipo de discapacidad. Como

respuesta a esta problemática, se ha propuesto modificaciones e implementación de nuevas herramientas computacionales. Particularmente se realizó el desarrollo de una herramienta computacional que permite traducir lengua de señas argentinas al lenguaje español. La idea fundamental es que esta herramienta pueda utilizarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje de personas con discapacidad auditiva para permitir su inclusión en el ámbito educativo [1-3].

Continuando con la línea de investigación “Uso y desarrollo de TIC”, se puede mencionar que hace más de dos décadas que se viene trabajando en materias introductorias a la programación. Esto nos ha permitido vivenciar que la enseñanza y el aprendizaje de la programación no es una tarea sencilla, aprender a programar implica un proceso mental complejo, que requiere que el alumno pueda comprender el problema a resolver y entender el procedimiento mediante el cual puede llegar a una solución. El uso de diferentes enfoques que priorizan prácticas de aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en proyectos y el competitivo han permitido crear o fortalecer los lazos entre los estudiantes, a la vez que se aumenta la motivación y se mejora la comprensión y el aprendizaje a través del “hacer” en forma colaborativa.

Las TIC pueden ayudar a que los estudiantes mejoren sus aprendizajes, pero para lograrlo es necesario configurar un nuevo escenario donde se fortalezcan las relaciones entre los profesores, los alumnos y los contenidos a enseñar [4,5].

En la investigación que se está realizando en la línea de “Algoritmos Numéricos” se continúa estudiando y profundizando los conceptos de deflación de funciones no lineales. En ciencias e ingeniería el modelado y la solución de muchos problemas prácticos involucra la

resolución de funciones no lineales que no son polinómicas mediante métodos numéricos y computacionales. El concepto de deflación en la obtención computacional de todas las raíces de funciones no lineales no es trivial. Se pueden mencionar métodos iterativos como Newton Raphson, Müller, Secante y otros, que permiten obtener sólo una raíz a la vez. Hasta donde conocemos, algunos autores hacen comentarios sobre el potencial de aplicar los conceptos de deflación de funciones no lineales pero sin una profundización en su implementación práctica [6,7].

En la línea de simulación y modelos se sigue investigando distintos métodos de simulación y la utilización de distintos software libres para la simulación de redes. Teniendo en cuenta el creciente poder de procesamiento de las computadoras y la expansión y complejidad del uso de los servicios de las redes de computadoras muchas veces dificultan el aprendizaje del gran número de detalles involucrados en las comunicaciones de Internet. De esta forma la simulación de redes juega un papel muy importante al permitir estudiar su comportamiento antes de implementarla o hacer mejoras en las tecnologías utilizadas para su optimización sin interferir en la implementación real [8-10]. Se continúa profundizando en el análisis y simulación de redes para realizar pruebas y comprobación de su desempeño.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Se presentan en forma sintética las líneas de investigación y desarrollo:

- Desarrollo y Uso de TIC

- Estudio de Objetos de Aprendizajes y sistemas para la creación de repositorios
- Estudio y análisis de los aspectos tecnológicos contemplados en el trabajo con Realidad Aumentada
- Simulación de Modelos
- Algoritmos Numéricos

Resultados y Objetivos

Se puede mencionar los siguientes resultados alcanzados en las líneas de investigación que dieron origen a tesis de grado, publicaciones en revistas, congresos, entre otros. Algunos integrantes han colaborado con otros grupos de investigación en la realización de torneos de competencia de programación realizados con alumnos del nivel medio.

En el trabajo “Enseñanza de la Programación: un tema en la agenda académica para repensar año a año” presentado en el XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación se analizan diferentes recursos TIC orientados a la enseñanza de la programación [4]. En relación a herramientas TIC para la enseñanza de programación, se destaca el uso de bancos de datos y colecciones de ejercicios que abordan problemáticas del aprendizaje de programación, repositorios de objetos de aprendizaje, pizarras online, herramientas de videoconferencia, colecciones de ejercicios, plataformas educativas, entre otros.

En la búsqueda de estrategias para la enseñanza de programación surgen los Torneos de programación como recursos prometedores. En [5] se presentan resultados parciales desprendidos de la experiencia desarrollada en la Facultad de

Informática, en el marco del proyecto de extensión “Entrenamiento en la programación de la computadora a partir de una aplicación para competencias”. Las experiencias realizadas han permitido gestionar el desarrollo y ejecución de ejercicios de programación dentro dos contextos: el curricular y otro de aprendizaje no formal. Inicialmente se comenzó con actividades denominadas de precalentamiento, previas a la realización de los torneos presenciales con el objetivo de introducir a los estudiantes en un ambiente de competencias y de repasar los conceptos que integran los problemas en la competencia presencial. Para ello se diseñó un curso virtual, el que además facilitó la comunicación e interacción de los docentes y alumnos participantes de la experiencia (ambos niveles medio y universitario). Posteriormente se desarrollaron competencias presenciales y finalmente se desarrollaron torneos online (los estudiantes participaron desde sus establecimientos educativos) utilizando la aplicación “Hornero” desarrollada para tal fin. Está prevista la realización de una nueva experiencia en el corriente año, donde se prevé la incorporación de otras instituciones del nivel medio que en sus planes de estudio cuentan con materias que incluyen contenidos de programación. Esta experiencia dio origen a un artículo presentado en el XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación [5].

Continuando con la línea Uso y desarrollo de TIC se ha finalizado el desarrollo de una herramienta computacional denominada Finger para traducción de texto a lengua de señas argentinas (LSA). Fue desarrollada en el lenguaje de programación java, en el entorno de programación Jmonkey Engine. El objetivo principal es que permita mejorar la comunicación entre personas con discapacidad auditiva para

favorecer la inclusión de las mismas en el ámbito educativo. La misma dio origen a una tesis de grado de una integrante alumna del grupo y fue defendida en diciembre de 2014, obteniendo la máxima calificación [2].

Se ha planificado y desarrollado la actividad de extensión denominada "Enseñando Ciencias Naturales y Matemáticas con Realidad Aumentada", la misma fue avalada por resolución FAIF 068/14 del consejo directivo de la Facultad de Informática. Los destinatarios directos fueron alumnos y docentes del último grado de tercer ciclo de tres Escuelas Primarias de la ciudad de Neuquén con los que se trabajó en un taller utilizando recursos de Realidad Aumentada (RA).

La RA es una tecnología con un futuro prometedor, dado que posee la capacidad de enriquecer elementos de la realidad con información detallada pudiendo aplicarse en ámbitos muy variados. En el ámbito educativo puede utilizarse para complementar los materiales didácticos con modelos virtuales que estimulen la percepción y ayuden a la comprensión de los conceptos. A través del proyecto mencionado se motiva a que las escuelas primarias comiencen a introducir estas nuevas tecnologías para el desarrollo de sus currículas y avancen sobre aspectos de interés real de los alumnos en el campo de la computación. Por ejemplo, diferentes formas y estilos de interacción con la computadora, posibilidad de colaboración a través del uso de tarjetas, sin necesidad del manejo de dispositivos tales como mouse y teclado. Se espera que con este proyecto se genere un efecto multiplicador y otras escuelas e instituciones puedan sumarse y articular estos temas con la universidad [11,12].

En la investigación también se ha avanzado en la utilización de Objetos de Aprendizajes (OA) [13]. Se ha realizado

la búsqueda en diferentes repositorios de OA nacionales e internacionales y se han seleccionado algunos de ellos para ser integrados en la Plataforma de Educación a Distancia de la Universidad Nacional del Comahue (PEDCo) y comenzar a utilizar en las distintas materias de grado de la Facultad de Informática. Para trabajar en la materia Métodos Computacionales para el Cálculo, perteneciente al segundo año de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, se seleccionaron applets de Java diseñados para trabajar la graficación de curvas de funciones de varias variables, curvas de nivel, vectores direccionales, etc. Esto ha posibilitado a los estudiantes resolver sus problemas en un entorno integrado donde cuentan con el material teórico y las guías de trabajos prácticos y puede ser accedido desde cualquier computadora conectada y en diversos horarios, propiciando de esta manera la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes. También se han diseñado OA que implican la resolución de ejercicios online en diversos temas de la asignatura. Al incluirlos en el Entorno Virtual de Aprendizaje, se ha favorecido tanto la autoevaluación por parte de los estudiantes como la obtención por parte de los docentes de diversas estadísticas relacionadas con la resolución que ofrece el paquete Moodle.

Se continúa trabajando tanto en la selección de OA desde diversos repositorios y su adaptación como en el diseño e implementación de nuevos objetos, para ser utilizados en diversas materias de grado.

En la línea de algoritmos Numéricos se ha desarrollado utilizando el concepto de deflación la implementación de un algoritmo para obtener todas las raíces de una ecuación no lineal utilizando el método de Newton Raphson. La

implementación del algoritmo fue realizada utilizando el entorno de programación del software libre Scilab. La investigación dio origen a un artículo que fue publicado en la revista Iberoamericana de Educación Matemática [7].

Formación de Recursos Humanos

El grupo de investigación cuenta con doce integrantes, entre los cuales se encuentran docentes, asesores del país y del exterior y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación. El objetivo principal del proyecto es la formación de recursos humanos.

En los ejes de los temas que se están investigando una docente del grupo se encuentra realizando los cursos del doctorado en: “Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales” en la Facultad de Ingeniería (FI), UNCo. Otra integrante se encuentra desarrollando su tesis de maestría en “Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales” en la FI, UNCo. También otra docente está realizando los cursos de la maestría en Tecnología Informática Aplicada a la Educación en la Universidad Nacional de La Plata. Una integrante alumna defendió su tesis de grado en diciembre de 2014.

Referencias

- [1] A. Martins, C. Fracchia, C. Allan, S. Parra, R. García, E. Zurbrigk, N. Baeza, L. Robles, D. Benilla. Desarrollo y Uso de Herramientas Computacionales en la Resolución de Problemas Aplicados. XVI Wicc, pp. 1103 - 1158, Ushuaia, Tierra del Fuego, 2014.
- [2] E. Zurbrigk, Desarrollo de Una Herramienta Basada en Software Libre para Traducción de Texto a la Lengua de Señas Argentina, Tesis de Licenciatura, Facultad de Informática, UNCo, 2014.
- [3] E. Zurbrigk, A. Alonso de Armiño, A. Martins, Finger: Herramienta Educativa para Personas con Discapacidad Auditiva, XVII Congreso Internacional de Informática Educativa, pp. 49- 52, TISE 2012, Santiago, Chile, 2012.
- [4] C. C. Fracchia; A. C. Alonso de Armiño, A. Martins, Enseñanza de la Programación un tema en la agenda académica para repensar año a año. XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Buenos Aires, pp. 1026-1035, ISBN: 978-987-3806-05-6, 2014. <http://hdl.handle.net/10915/42371>
- [5] C. Fracchia, P. Kogan, A. Alonso de Armiño, I. Godoy, L. López. Realización de Torneos de programación como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de programación. XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Buenos Aires, pp. 42-51, 2014. ISBN: 978-987-3806-05-6 <http://hdl.handle.net/10915/42125>
- [6] G. Curtis F., P. O. Wheatley. Applied Numerical Analysis, Massachussets: Addison Wesley Longman Inc, 2003.
- [7] A. Martins, C. Allan, S. Parra, R. Laurent, Revista Iberoamericana de Educación Matemática (UNIÓN), pp. 111-120, ISSN: 185-0640.
- [8] J. Banks, J. S. Carson, B. L. Nelson, D. M. Nicol. Discrete System Simulation in Management Science, Prentice Hall, 2001.
- [9] J. Duato, S. Yalamanchili, Ni, Interconnection Networks, ed. IEEE, 2003.
- [10] T. R Henderson, S. Roy, S. Floyd, and G. F Riley. ns-3 project goals. Proceeding from the 2006 workshop on ns2 the IP network simulator, 2006.
- [11] O. Bimber, R. Raskar. Spatial Augmented Reality. Merging Real and Virtual Worlds. A K Peters, Wellesley, Massachusetts. ISBN: 1-56881-230-2, 2005.
- [12] M.A. Gutiérrez, F. Vexo, D. Thalmann, Stepping into Virtual Reality, Springer-Verlag, London, ISBN: 978-1-84800-116-9, 2008.
- [13] S. Marrero, G. Delgado, E. Rubio. Diseño de Objetos de Aprendizaje con Moodle. V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables, Univ. Pontificia de Salamanca, 2008.