

# Computación Aplicada: Búsqueda y Desarrollo de Nuevas Estrategias de Enseñanza y Recursos TIC

**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,  
{dymbe2, dopanga, zureste}@hotmail.com, {rlaurent@yahoo.com.ar}

## Resumen

Resultados de experiencias de incorporación de nuevas tecnologías en el aula nos han permitido observar un aumento del interés de los estudiantes, favoreciendo en ellos la adquisición de nuevas destrezas. También se han visto fortalecidos los procesos colaborativos de enseñanza y aprendizaje en los distintos ámbitos de educación. En la búsqueda del acercamiento de la universidad al medio se continúa 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. En este trabajo se presentan algunos resultados alcanzados en las líneas de investigación.

**Palabras clave:** Computación aplicada, TIC, educación, realidad aumentada, objetos de aprendizaje.

## Contexto

Las líneas de investigación y desarrollo que se vienen trabajando están enmarcadas en el proyecto “Simulación y Métodos Computacionales en Ciencias y Educación”, Facultad de Informática (FAIF), Universidad Nacional del Comahue (UNCo), aprobado en el año 2014. Participan docentes, estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación de la FAIF. Colaboran como asesores, docentes de la Facultad de Ingeniería (FI), UNCo, y de la Universidad de Brasilia (UCB), Brasil.

## Introducción

En la actualidad las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) están presentes en el día a día en todas las áreas del conocimiento y principalmente con significativas aplicaciones en las áreas de educación y de las ciencias en general. Su utilización e incorporación en el sistema

educativo es indispensable para la generación de una oferta educativa de calidad.

Muchos de los recursos tradicionales utilizados en la enseñanza primaria, por ejemplo el libro, donde los contenidos abordados están relacionados con la representación tridimensional o la espacial, crean un filtro cognitivo debido a que los objetos (diagramas/órganos del cuerpo humano/elementos del relieve) son representados en dos dimensiones.

En base a lo mencionado se continúan con los estudios en la búsqueda y en la utilización de aplicaciones de realidad aumentada (RA). Esta tecnología combina el mundo real con el virtual, posee la capacidad de enriquecer elementos de la realidad con información detallada. Viene siendo utilizada en distintos ámbitos, principalmente en el ámbito educativo complementando los materiales didácticos con modelos virtuales que estimulen la percepción y ayuden a la comprensión de los conceptos [1,2].

En las últimas décadas, se viene investigando nuevas formas de comunicación e interacción con la computadora a través del diseño de Objetos de Aprendizaje (OA) para la organización de contenido educativo y con el objetivo de propiciar el aprendizaje. Para el proceso de implementación de un OA se adecuan los contenidos y actividades para su presentación en un entorno virtual, se completan los metadatos y se genera el paquete SCORM para almacenarlo en un repositorio y posteriormente publicarlo. [3,9].

En la actualidad es posible encontrar modelos que hacen uso de simulación en las áreas de informática, ingeniería,

economía, etc. La simulación es una técnica con la cual se desarrolla un modelo de un sistema real y mediante experimentos con el mismo permite entender su comportamiento. Tiene aplicación en estudios de sistemas complejos sobre los que resulta costoso, difícil o peligroso llevar a cabo estudios reales. La utilización de las técnicas de simulación mediante computadoras, sumado a los actuales entornos gráficos e interfaces cada vez más amigables ofrecen a la enseñanza un aporte muy valioso [4,12].

La internet ha traído grandes beneficios, pero con el diseño de páginas Web no accesibles, ha aumentado la exclusión de personas con algún tipo de discapacidad. Cuando se habla de accesibilidad Web se refiere a la posibilidad de que todas las personas, independientemente de su capacidad, puedan navegar e interactuar con la Web sin dificultades. Algunos integrantes del grupo en conjunto con docentes de la UNCo y profesores de nivel medio, participaron en el diseño de sitios de la UNCo considerando los puntos relacionados con la accesibilidad Web [10,11].

## **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

El grupo viene trabajando en las siguientes líneas:

- 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
- Accesibilidad Web

## Resultados y Objetivos

Se continúan realizando experiencias utilizando la metodología de RA con alumnos y docentes de escuelas primarias de la ciudad de Neuquén. Esto ha permitido observar que el trabajo con RA ha potenciado especialmente la adquisición de una variedad de habilidades tales como la capacidad espacial, la investigación y fundamentalmente la comprensión conceptual. La incorporación de estas nuevas tecnologías, en el aula favorece despertar el interés de los estudiantes, convirtiendo la materia a tratar en algo más que mera información retransmitida. Transforma el aprendizaje en un juego, donde los nuevos descubrimientos permiten adquirir destrezas, incrementar la confianza y la responsabilidad [2].

En nuestra investigación, la búsqueda de objetos 3D de uso libre no resultó ser una tarea trivial, teniendo en cuenta que estos recursos constituyen la parte fundamental de la tecnología RA. Se encontró repositorios de objetos 3D, de elementos multimediales (vídeos, audio, imágenes, etc.), aunque en muchas ocasiones estos no son de calidad o no representan justamente los recursos que se necesita para la aplicación o trabajo que se está desarrollando. Por este motivo uno de los objetivos del proyecto de investigación es crear un repositorio con los objetos que se vayan desarrollando y dejar disponibles para su uso principalmente en el ámbito educativo. Si bien existen herramientas de autoría, muchas son pagas y las que ofrecen versiones gratuitas son por lo general con funcionalidades muy limitadas. Esto nos abre un camino en busca de lograr la creación de nuevos entornos de RA que se puedan emplear para personalizar las experiencias de aprendizaje de cualquier estudiante de

una forma autónoma. Los resultados obtenidos en las experiencias realizadas en las escuelas primarias, donde se han trabajado contenidos de ciencias naturales y sociales, tales como sistemas del cuerpo humano, relieve y fenómenos naturales, entre otros, han permitido observar las bondades que ofrece una tecnología como lo es RA en cuanto a motivación y mejora de la comprensión de los temas, como así también la necesidad de formar al profesorado en nuevas tecnologías para su uso en el aula, en particular la capacitación en el uso y diseños de recursos educativos empleando RA [1, 5].

De acuerdo a lo mencionado se ha dado origen a un proyecto de extensión que se desarrollará en el transcurso del presente año, denominado “Realidad Aumentada: Recurso Educativo para la Enseñanza en la Educación Primaria”, conformado por docentes y estudiantes de la Facultad de Informática de la UNCo y docentes del nivel primario de diferentes escuelas públicas y de gestión privada de Neuquén.

Se puede mencionar la colaboración de algunos integrantes del grupo de investigación en proyectos de la FAIF. El proyecto: Entrenamiento en la Programación de la Computadora a partir de una aplicación para competencias y Olimpiadas de Programación para Escuela Media desarrollados en los años 2014 y 2015 respectivamente. Al anterior se suma la participación en los IX Juegos Olímpicos del Comahue 2015 donde se estudia el aprendizaje competitivo como estrategia de aprendizaje de programación. Esto ha permitido avanzar en la investigación realizada en la línea de Desarrollo y Uso de TIC dando origen a la publicación [6]. Siguiendo en la temática se ha avanzado en el desarrollo de una herramienta computacional,

basada en software libre, que contempla la edición individual o colaborativa de algoritmos. El objetivo principal es que la misma pueda ser incorporada en los cursos iniciales de programación de la FAIF para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Una observación importante que se puede mencionar es que pedimos a los estudiantes que sean creativos en sus soluciones y como docentes debemos procurar desarrollar nuestra creatividad en pos de una mejora de nuestras prácticas en la docencia. En este sentido se busca participar de espacios que promuevan el intercambio de ideas y conocimientos entre investigadores y profesionales de distintas disciplinas implicados en el desarrollo de la creatividad en la investigación y la educación [7].

Se continúa avanzando en el estudio y en la utilización de Objeto de Aprendizaje (OA). Se han desarrollado diferentes OA los cuales han sido incorporados en el dictado de las asignaturas Cálculo Numérico y Métodos Computacionales para el Cálculo del Departamento de Computación Aplicada de la Facultad de Informática de la UNCo. En nuestra experiencia se eligió una herramienta de software libre, que contaba con interface intuitiva y amigable. Los resultados obtenidos mostraron gran aceptación y mejora en la motivación de los estudiantes. El mismo dio origen a la publicación [8].

Continuando con la investigación sobre la accesibilidad Web se ha realizado en años anteriores el análisis del sitio Web de la UNCo y de la Plataforma de Educación a Distancia (PEDCo) haciendo uso de herramientas gratuitas que cumplen con los estándares del W3C (World Wide Web Consortium). El mismo fue realizado con herramientas

que evalúan el grado de accesibilidad de páginas Web y ayudan a identificar los aspectos que se deberían corregir para lograr un mayor grado de accesibilidad y usabilidad. Los resultados obtenidos fueron poco satisfactorios y se propusieron modificaciones para mejorar el grado de accesibilidad del sitio Web de la Universidad [10].

Recientemente se han efectuado estudios similares a los previamente realizados, del sitio Web de la UNCo y de la PEDCo. Una de las herramientas empleadas para este análisis fue la herramienta HERA, la cual proporciona información acerca de los elementos a verificar manualmente e indica cómo debe realizarse dicha verificación. Luego de analizar una página presenta dos vistas de la misma, una en modo gráfico y otra del código HTML, donde se destacan los puntos en cuestión con colores distintivos. La otra herramienta utilizada fue la Examinador. La misma presenta un informe detallando los resultados del análisis y les coloca un puntaje de 1 a 10, destacando los elementos que se deben revisar. Se puede mencionar que los resultados obtenidos en comparación con los obtenidos en los análisis anteriores, que en el caso de la página de la UNCo, la puntuación ha subido de 1.9 a 4.9. En el caso de la PEDCo, también la puntuación ha subido de 3.8 a 7.4. Sin dudas, aunque se ha mejorado los niveles de accesibilidad en el sitio de la Universidad, se requiere que continúen los esfuerzos en ese sentido para alcanzar niveles aún más altos.

En la línea de simulación y modelos se sigue investigando la aplicación de distintos software libre para la simulación de redes de computadoras y se continúa trabajando en el análisis y en el diseño de un algoritmo para el desarrollo de un

módulo que permita realizar la simulación del potencial eólico, para la estimación de la energía anual, de una determinada localidad.

## Formación de Recursos Humanos

El proyecto posee doce integrantes. Participan docentes, estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación, asesores locales y del exterior. Una integrante finalizó los cursos del doctorado en: “Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales” en la Facultad de Ingeniería (FI), UNCo y se encuentra en etapa de tesis. Otra docente finalizó los cursos de la maestría “Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales”, FI, UNCo y se encuentra en etapa de tesis. Una tercera integrante está actualmente realizando los dos últimos cursos de los cinco obligatorios de la maestría en Tecnología Informática Aplicada a la Educación en la Universidad Nacional de La Plata. Una estudiante se encuentra próxima a finalizar su tesis de grado.

## Referencias

- [1] A. Martins, C. Fracchia, C. Allan, S. Parra, R. García, E. Zurbrigk, N. Baeza, L. Robles, D. Benilla, A. Alonso de Armiño, R. Laurent. TIC y Métodos Computacionales en el Ámbito Educativo, XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Wicc 2015). Salta, 2015.
- [2] J. Cubillo Arribas, S. Martín Gutiérrez, M. Castro Gil, A. Colmenar Santos. Recursos digitales autónomos mediante realidad aumentada. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, vol.17, N°2, pp. 241-274, 2014.
- [3] L. Weitzel, P. Quaresma, R. Britos, R. Pimentel, Recuperación de Objetos de Aprendizaje Accesibles, X Conferência Latino-Americana de Objetos e Tecnologías de Aprendizagem (LACLO 2015), Maceió, 2015.
- [4] Sokolowski, J. A., Banks C. M., Handbook of Real-World Applications in Modeling and Simulation, Wiley, ISBN: 978-1-118-11777-4, 2012.
- [5] C. Fracchia, A. Alonso de Armiño, A. Martins, Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. Revista: TE & ET; N°. 16. ISSN: 1850-9959. P. 7-15, 2015.
- [6] C. Fracchia, P. Kogan, S. Amaro. Hornero: Aplicación para Gestión de Torneos de Programación, Multi-Paradigma, Multi-Plataforma, Multi-Lenguaje, Jornada. III Jornadas de Cloud Computing & Big DATA. RedUNCI, La Plata, 2015.
- [7] T. Perez, J. Plaza, C. Fracchia, A. Acuña. PowerPoint en el banquillo de los acusados. II Congreso Internacional de Investigación y Docencia de la Creatividad, Facultad de Ingeniería, UNCo, 2015.
- [8] C. Allan, S. Parra, A. Martins. Una Experiencia en la Enseñanza de la Matemática con Objetos de Aprendizaje. X Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. Corrientes, 2015.
- [9] Polsani, P., Use and abuse o reusable learnig journal of digital information, 2003. <https://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/view/89/88>.
- [10] E. Zurbrigk, A. Alonso de Armiño, A. Martins, Accesibilidad Web y Educación para Todos, III Jornadas de educación mediada por Tecnología. Centro Universitario Zona Atlántica, UNCo, 2012.
- [11] Acceso a la Información Publica, Ley 26.653, <http://infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/175000-179999/175694/norma.htm>
- [12] M. Pidd, Computer Simulation in Management Science, Wiley, 2004.