

## Aplicaciones de las TIC en Educación y Ciencias

**Adair Martins, Carina Fracchia, Claudia Allan, Susana Parra,  
Renzo García, Estefania Zurbrigk, Natalia Baeza, Lorena Robles, Daniel Benilla**

Departamento Computación Aplicada/ Facultad de Informática  
Universidad Nacional del Comahue

**Dirección:** Buenos Aires 1400, 8300 – Neuquén

**Teléfono:** 0299 - 4490300 int. 429

**e-mails:** mgavbm@yahoo.com.ar,

{allanclau, sbparra, rgarcia.inf, baeza.natalia}@gmail.com,

{fracchi@hotmail.com, zureste, dopanga, dymbe2}@hotmail.com

### Resumen

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. Ya no es posible estar ajeno a su crecimiento y a los desafíos proporcionados por todos sus recursos. En este trabajo se presentan los avances y resultados de la investigación que se está realizando en el estudio y desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas.

Se ha avanzado en el diseño de herramientas computacionales basadas en software libre para el diseño de algoritmos en la enseñanza de la programación en materias de primer año. También se ha avanzado en la implementación de una herramienta para el tratamiento de datos del viento para la simulación de generación de energía eólica, y una herramienta para la traducción del Lengua Española a la Lengua de Señas Argentina (LSA) destinada a personas con discapacidad auditiva.

El objetivo general de estas herramientas es su integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje colaborativos.

**Palabras clave:** TIC, Herramientas Computacionales, Software libre, Entorno Colaborativo, Algoritmos, Accesibilidad, Energía Eólica

### Contexto

Las líneas de investigación en desarrollo se encuentran enmarcadas en el Proyecto: “Simulación y Métodos Numéricos en Ciencias de la Computación” de la Facultad de Informática, Universidad Nacional del Comahue (UNCo). El proyecto está integrado por un grupo interdisciplinario, teniendo como participantes docentes, estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación de la Facultad de: Informática (FaIF) e investigadores de las facultades de: Ingeniería (FI), Economía y Administración (FaEA), Ciencias Agrarias (FaCA) y de las Universidades Brasileñas de Itajubá (UNIFEI), del Estado de São Paulo (UNESP) y Universidade Católica de Brasilia (UCB).

### Introducción

En la temática del proyecto de investigación se está trabajando fundamentalmente con el Uso de TIC, Accesibilidad Web, Aplicación de Técnicas de Simulación. Las TIC y todos sus recursos permiten complementar la educación presencial y en este sentido se ha avanzado en el diseño e implementación de distintas herramientas basadas en software libre para la evaluación de los aprendizajes de diferentes modalidades de educación.

La concientización sobre la utilización de recursos energéticos basados en fuentes renovables con el propósito de satisfacer la creciente demanda de energía viene siendo

incrementada cada vez más. En función de esto, una muy buena alternativa técnica y económica es la utilización de la energía eólica, energía obtenida de la fuerza del viento, para generar energía eléctrica sin producir contaminantes ambientales, promoviendo de esta forma un futuro energético limpio. El estudio de las características de los vientos es una etapa imprescindible para la evaluación de la eficiencia energética y la evaluación económica para la realización del proyecto de un parque eólico. Es posible utilizar distintos modelos estocásticos para estimar y estudiar las características del viento de una determinada localidad. En general la distribución Weibull es la más utilizada para caracterizar de forma eficiente las clases de velocidad del viento. Teniendo en cuenta la relevancia del tema, se desarrolló una herramienta computacional basada en software libre para ser utilizada en el tratamiento de datos de viento. Con la herramienta se pueden analizar los datos generados por equipos de medición de viento, particularmente datos de velocidad, dirección y altura, mediante modelos numéricos y estadísticos [1-2].

En los últimos años muchos países han avanzado en forma diferente en el tratamiento de la Accesibilidad Web. Es cada vez más importante brindar igualdad de posibilidades en relación al acceso a la información a personas con diferentes discapacidades. En Argentina el concepto de accesibilidad ha cobrado importancia a partir de la legislación y reglamentación relacionada. La ley N° 26653 de “Accesibilidad a la Información en Páginas Web”, sancionada el 3 de Noviembre de 2010, fue publicada en el boletín oficial el 30 de Noviembre del mismo año [3]. Especifica las normas y requisitos que deben cumplir los sitios Web, y las técnicas de diseño y programación para su elaboración con el objeto de facilitar el acceso a sus contenidos a todas las personas independientemente de las discapacidades que puedan tener. Esta ley trata de garantizar la igualdad de oportunidades para el acceso a los contenidos en la Web, evitando cualquier tipo

de discriminación. El tema de la accesibilidad ha tomado mayor reconocimiento a partir de la sanción de la ley y está incentivando que se comiencen a tomar medidas y a realizar acciones para mejorar la accesibilidad de las tecnologías usadas. En base a lo mencionado anteriormente, se propusieron modificaciones y la implementación de nuevas herramientas basadas en software libre para mejorar la accesibilidad Web en la Universidad Nacional del Comahue (UNCo) y reducir la brecha hacia la inclusión de personas con capacidades diferentes [4-5].

### **Líneas de Investigación y Desarrollo**

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

- Uso de TIC
- Diseño e implementación de una herramienta computacional para el trabajo colaborativo de edición de algoritmos
- Accesibilidad Web.
- Diseño e implementación de una herramienta computacional para el tratamiento de datos de viento en el estudio y simulación de la generación de energía eólica.
- Desarrollo e implementación de herramientas automatizadas para la evaluación de contenidos y del aprendizaje en las modalidades semipresencial y a distancia.

### **Resultados y Objetivos**

Se pueden mencionar los siguientes resultados alcanzados en las líneas de investigación que dieron origen a publicaciones en congresos internacionales, nacionales y dictados de distintos cursos de capacitación.

Existen actualmente distintas herramientas tecnológicas que permiten el diseño de algoritmos utilizando metodologías tales como pseudocódigo y diagramas de flujo. En

las materias introductorias de programación es fundamental lograr que los alumnos puedan adquirir habilidades para resolver problemas mediante el diseño de algoritmos y su posterior implementación en un lenguaje de programación determinado. La programación visual mediante la utilización de herramientas automatizadas para el diseño de algoritmos ha permitido observar importantes ventajas en la enseñanza y aprendizaje en materias iniciales de programación. Permite que el alumno realice sus diseños eligiendo alguna metodología y a continuación pueda automáticamente compilarlo y ejecutarlo, obviando la etapa de la codificación. La ventaja fundamental es que en esta etapa inicial no existe la necesidad de recordar la sintaxis de los lenguajes de programación utilizados en la programación convencional. El tiempo ganado se invertirá en el aprendizaje de la lógica y la verificación del correcto funcionamiento del mismo.

Para la programación se usan entornos como Eclipse y NetBeans, pero los mismos carecen de funcionalidades que permitan trabajar las instancias previas correspondientes al diseño de los algoritmos. Se está realizando el diseño e implementación de una herramienta basada en software libre que contempla la edición individual o colaborativa de algoritmos y al mismo tiempo su codificación en un lenguaje seleccionado como C++ o Java. El objetivo de esta herramienta es permitir la ejecución paso a paso y la confección de la traza resultante. Será utilizada e integrada a los procesos de enseñanza y aprendizaje en los cursos iniciales de programación. Se pretende con el uso de esta herramienta mejorar el rendimiento del desempeño académico de los alumnos de las primeras materias de las carreras de Computación de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional del Comahue disminuyendo la deserción en el primer año de la universidad [6-10].

Los resultados de esta investigación fueron presentados en el XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (Cacic 2012) y la exposición de la integrante del proyecto resultó distinguida y premiada como mejor

exposición del día del Workshop: Tecnología Informática Aplicada en Educación (WTIAE) [10].

El uso masivo de las TIC y el diseño no accesible de la mayoría de los sitios Web, hizo que estos se convirtieran en un factor de exclusión en el ámbito educativo de los usuarios con algún tipo de discapacidad. Como respuesta a esta problemática, se han propuesto modificaciones e implementaciones de nuevas herramientas computacionales como alternativa para permitir la adquisición de competencias por parte de los usuarios con necesidades diferentes. Del relevamiento de referencias bibliográficas sobre el estudio de los lenguajes de señas en distintos idiomas y software relacionados [11-15] se observó la importancia y la necesidad de nuevos desarrollos de herramientas tecnológicas para potenciar la inclusión de las personas con discapacidad auditiva en el ámbito educativo.

Se está desarrollando para personas con discapacidad auditiva una herramienta de software libre que acopla las modernas tecnologías de la computación gráfica para realizar la traducción de la Lengua Española a la Lengua de Señas Argentina con el propósito de beneficiar la no exclusión en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se está utilizando el entorno NetBeans y el lenguaje de programación Java, lo que permite la portabilidad de la aplicación, haciendo posible utilizar la herramienta sobre diferentes sistemas operativos sin inconvenientes. Se ha desarrollado un módulo, que traduce texto a lengua de señas.

Los resultados de la investigación fueron presentados en los siguientes congresos: XVII Congreso Internacional de Informática Educativa (TISE) [15] y en las 3ras Jornadas de Educación Mediada por Tecnología [16]. Esta investigación es el tema de la tesis de grado de la alumna de la Licenciatura en Ciencias de la Computación y ya tiene su plan de tesis aprobado por el Comité Académico de Tesis

En relación a la aplicación de las TIC a la simulación de la generación de energía eólica en la Patagonia, se ha desarrollado una

herramienta computacional para el tratamiento de datos viento. Con esta herramienta se permite analizar los datos generados por equipos de medición de viento, particularmente datos de velocidad, dirección y altura, mediante modelos numéricos y estadísticos. Permitirá clasificarlos y mostrarlos en forma gráfica a través de histogramas de velocidad, rosa de viento, etc. En esencia, el uso de esta herramienta ayudará predecir escenarios de producción de energía eólica a partir de los análisis estadísticos de los datos de velocidad del viento.

Esta herramienta será integrada a los procesos de enseñanza y aprendizaje colaborativos. Esta investigación es el tema de la tesis de grado de un estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Computación que ya tiene su plan aprobado por el Comité Académico de Tesis.

Se han realizado varias experiencias utilizando la plataforma Plataforma de Educación a Distancia de la Universidad Nacional del Comahue (PEDCO) y distintos recursos TIC. Integrantes del proyecto han participado como tutores en cursos destinados a docentes del nivel medio y nivel superior dictados en la modalidad presencial y a distancia. El objetivo fue promover la articulación entre los niveles medio y universitario para:

- El acceso equitativo a herramientas de aprendizaje, recursos y tecnologías de calidad.
- Apoyar comunidades de aprendizaje que faciliten a los educadores colaborar, compartir mejores prácticas e integrar las habilidades dentro de las aulas.
- Ofrecer instancias para el aprendizaje individual y colaborativo.

Los resultados fueron presentados en los congresos: Cuarto Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia (EduQ@2012) [17], I Congreso Internacional de Educación a Distancia (La Educación a Distancia en América Latina, Desafíos, Alcances y Proyecciones) [18],

También se presentó una propuesta para una experiencia basada en el aprendizaje en forma colaborativa, en el abordaje por proyecto y en la construcción colectiva en la materia Programación del Profesorado de Matemática. Dio origen al trabajo [19].

Siguiendo con la línea Uso de TIC se ha realizado el relevamiento de nuevos recursos tecnológicos y diseño de nuevas herramientas computacionales para la evaluación de aprendizajes en modalidad presencial y a distancia. Se puso énfasis a las principales estructuras de control para la enseñanza de la programación estructurada en las materias de computación de primer año. Esta investigación contribuirá a potenciar las modalidades de educación en la Facultad de Informática. Esta investigación forma parte de la de tesis de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de una docente integrante del proyecto. Se ha finalizado y se está en espera de la programación de la fecha de defensa.

## Formación de Recursos Humanos

El objetivo más importante del Proyecto de Investigación es la formación de recursos humanos. El Proyecto cuenta con 13 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 que se encuentran desarrollando sus tesis de grado.

Se puede destacar que el proyecto contó con dos becarios, ambos estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación. Uno obtuvo la beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), fue renovada en 2012 con el informe anual aprobado. El otro becario obtuvo la beca TICs de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (FONCyT), en el marco del “Programa para promover la innovación productiva a través del fortalecimiento y consolidación de capital humano aplicado a la industria de la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), para la finalización de estudios de grado” en año 2013. Una

integrante del grupo ha presentado su tesis de la maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, se encuentra en la espera de la programación de la fecha de la defensa. Otra integrante finalizó en 2012 los cursos de la misma maestría. Se concluyó una tesis de grado y tres se encuentran en desarrollo, previendo sus defensas para fines del 2013.

## Referencias

- [1] Gary, L. J., Wind Energy Systems, Manhattan, KS, (2001).
- [2] Ting D., Bin, S., Sheng-Wen, S., Study on the wind energy resources assessment in Wind Power Generation, Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIMSEC), 10.1109/AIMSEC.2011.6009905, IEEE, (2011).
- [3] Acceso a la Información Pública, Ley 26.653, <http://infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/175000-179999/175694/norma.htm>.
- [4] Zurbrigk E., Alonso de Armiño A., Martins A., Accesibilidad Web y Educación para Todos, III Jornadas de educación mediada por tecnología. Centro Universitario Zona Atlántica UNCo, (2012).
- [5] Martins, A., Fracchia, C., Allan, C., Parra, S., García, R., Benilla, D., Robles, L., Zurbrigk, E., Baeza, N. Avances en Simulación y TIC, XIV WICC 2012. Posadas. Misiones. ISBN 978-950-766-082-5, (2012).
- [6] Watts, T., The SFC editor a graphical tool for algorithm development, JSSC, USA, (2004)
- [7] Garner, S., Learning Resources and Tools to Aid Novices Learn Programming, Informing Science InSITE, pp. 214-222, (2003)
- [8] Garner, S., A Program Design Tool Help Novices Learn Programming, Proceeding Ascilite, Singapore, (2007)
- [9] Manso, A., Marques, C. G., Dias, P., Portugol IDE v3.x: A New Environment to Teach and Learn Computer Programming, EDUCON, IEEE, pp. 1007-1010, (2010)
- [10] Fracchia, C., Baeza, n., Martins, A. ECDIA: Entorno Colaborativo para el Diseño e Implementación de Algoritmos. X Workshop Tecnología Informática aplicada en Educación. Cacic 2012. UNS, Bahía Blanca, (2012).
- [11] Guimaraes, C.; Antunes, D.R.; Trindade, D.F.G.; Silva, R.A.L.; Garcia, L.S.; Fernandes, S., Evaluation of a computational description model of Libras (Brazilian Sign Language): Bridging the gap towards information access Research Challenges in Information Science (RCIS), Fifth International Conference on Computer Science, pp. 1-10, (2011)
- [12] V.C M., Dolores, Rojano Caceres, J. R., García Gaona, R., Design of Educational Software to Integrate Kids with Hypoacusia in Preschool, Computer Science (ENC), 2009 Mexican International Conference, pp. 294 – 297, (2009).
- [13] Lengua de Señas, <http://www.lenguajedelsilencio.es/tl/LENGUA-DE-SE%D1AS.htm>
- [14] NetBeans, <http://netbeans.org>
- [15] Zurbrigk E., Alonso de Armiño A., Martins A., Finger: Herramienta Educativa para Personas con Discapacidad Auditiva, XVII Congreso Internacional de Informática Educativa – pp. 49-52, TISE 2012, Santiago- Chile, (2012).
- [16] Zurbrigk E., Alonso de Armiño A., Martins A., Accesibilidad Web y Educación para Todos, III Jornadas de educación mediada por tecnología. Centro Universitario Zona Atlántica, UNCo, (2012).
- [17] Pérez, T., Plaza, J., Fracchia, C. Acuña, A. Pérez, F., Las TIC: Una ventana hacia nuevas relaciones sociales y de aprendizaje colectivo. IV Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia, EduQ@2012, Mendoza, (2012).
- [18] Fracchia, C., Perez, F., Plaza J., Acuña, A., Perez, T. (2012). Consolidación de Redes de Conocimiento: Experiencia Comahue. I Congreso Internacional de Educación a Distancia: Desafíos, Alcances y Proyecciones. Universidad del Salvador. Buenos Aires.
- [19] Parra S., Allan C., Martins, A., Una Experiencia Educativa basada en Proyectos de Trabajo Colaborativo y Construcción Colectiva, III Jornadas de educación mediada por tecnología. Centro Universitario Zona Atlántica, UNCo, (2012).