



FACULTAD
DE CIENCIAS
ECONÓMICAS



Universidad
Nacional
de Córdoba

REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSITARIO (RDU-UNC)

Inteligencia computacional y TIC: estrategias para facilitar el aprendizaje en la Universidad Nacional de Córdoba

Laura Cecilia Díaz, Carlos A. Bartó, José María Las Heras,
Aldo Algorry, Rodolfo Marangunic, Jorge Azpilicueta, José
Galoppo, Daniel L. Sandin, Adolfo Vignoli, Agustín Martino,
Andrea Laluf, Leandro Saavedra, Pablo Morales

Ponencia presentada en XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación
realizado en 2015 en la Universidad Nacional de Salta. Salta, Argentina



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual
4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

INTELIGENCIA COMPUTACIONAL Y TIC: ESTRATEGIAS PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Laura C. Díaz ⁽¹⁾, Carlos A. Bartó⁽¹⁾, José M. Las Heras ⁽²⁾, Aldo Algorry ⁽¹⁾, Rodolfo Marangunic ⁽¹⁾, Jorge Azpilicueta ⁽¹⁾, José Galoppo ⁽¹⁾, Daniel L. Sandin ⁽¹⁾, Adolfo Vignoli ⁽¹⁾, Agustín Martino ⁽²⁾, Andrea Laluf ⁽¹⁾, Leandro Saavedra⁽¹⁾, Pablo Morales ⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

⁽²⁾Facultad de Ciencias Económicas

Universidad Nacional de Córdoba

Lcd_ic@yahoo.com.ar, cbarto@gmail.com, lasherasasociados@hotmail.com

Resumen

Este proyecto abarca dos grandes líneas aplicadas en asignaturas masivas de la Universidad Nacional de Córdoba.

La primera implementa procesos de Inteligencia Computacional con el objetivo de mejorar el conocimiento que se tiene del estudiante, protagonista principal del escenario de la Educación Superior. Tanto la detección de patrones de comportamientos cognitivos como el descubrimiento de relaciones entre las características socioeconómicas y el desempeño académico, resultan de suma utilidad para facilitar la apropiación del conocimiento. En esta propuesta se desarrollan procesos de Descubrimiento de Conocimiento basado en Datos (KDD) en dos Unidades Académicas de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC).

La segunda se aboca a incorporar Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de aprendizaje y evaluación de estudiantes de carreras de Ingeniería, que a

continuación se enumeran: 1° Para asignaturas de Programación, desarrollo y mejora de los procesos de evaluación mediante la realimentación semántica en plataforma Moodle y puesta en funcionamientos de Test Adaptativos Informatizados (TAI) que aplican la Teoría de Respuesta al Item en el Sistema Tutor Inteligente (SIETTE). 2° Para la enseñanza de la Matemática, desarrollo de un modelo educativo, centrado en competencias bajo la plataforma Moodle. 3° Formación de Docentes, Investigadores y Estudiantes.

Palabras clave: Inteligencia Computacional, TIC, Aprendizaje, Masividad, Educación Superior

Contexto

Esta línea de investigación se focaliza en asignaturas masivas de dos Unidades Académicas de la UNC. Informática, Sistemas de Gestión de Bases de Datos,

Análisis Matemático I y Álgebra Lineal de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN) y Gestión Gubernamental de la carrera de Contador Público de la Facultad de Ciencias Económicas (FCE). El proyecto está acreditado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica (SECyT) de la UNC, en la categoría A, para el bienio 2014-2015.

Introducción

Múltiples son los aspectos que despiertan el interés por el estudio de las TIC en estos tiempos en que la construcción de saberes constituye un desafío importante para la Educación Superior. (Zabalza M., 2013)

Las mejoras que generan las estrategias centradas en la incorporación de dichas tecnologías, se refieren tanto al impacto en los indicadores de calidad en los procesos de aprendizaje y acreditación, como también a aspectos relacionados con la apropiación del conocimiento por parte de la sociedad.

Un tema de singular interés es el uso de TIC para atender la masividad, ello remite a pluralidad, accesibilidad, internacionalización, sólo por citar algunos disparadores. Actualmente es posible pensar que un ciudadano de un continente cualquiera puede tener acceso a un nivel de acreditación de postgrado de Universidades reconocidas en el mundo entero.

En nuestro país, a través de la institucionalización del Programa de Internacionalización de la Educación Superior y Cooperación Internacional de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación, se están orientando acciones en tal dirección. Sin embargo, su efectividad estará ligada a

otros condicionantes, como por ejemplo, las políticas de inclusión tecnológica de la región.

En este marco, emergen nuevos objetos de análisis, como los cambios paradigmáticos y las nuevas concepciones antropológicas que se construyen en las sociedades que incorporan en sus actividades estas nuevas tecnologías. (Colobrans, J. 2011)

Proveer de información para un adecuado diseño de las políticas públicas en Educación Superior, despierta el interés en el sentido de contribuir con una mejor apropiación del conocimiento de los futuros profesionales. En este sentido, una dimensión relevante es la asociada a las características del estudiante, principal actor de este complejo escenario.

El uso de Inteligencia Computacional, más específicamente Tecnologías Inteligentes de Explotación de Información (TIEI), ofrece la oportunidad de descubrir, entre otros patrones de comportamiento de los sujetos en proceso de aprendizaje, los socioeconómicos, los académicos y los cognitivos, que con otras metodologías no serían necesariamente detectados. (Kuna H, García Martínez R, Villatoro R, 2010).

Además, la detección temprana de las capacidades de los estudiantes como factor significativo en la mejora del aprendizaje de Programación, hallazgos realizados en (Dehnadi y Bornat, 2006) y (Dehnadi y Bornat, y Hamilton, 2008), despierta el interés en el uso de Redes Neuronales y otras Tecnologías Inteligentes para predecir su rendimiento académico (Díaz L, Algorry A, Eschoyoz M, Marangunic R y Bartó C., 2013).

La disponibilidad y accesibilidad de datos en la Universidad Nacional de Córdoba, en particular en el espacio de trabajo de este equipo de investigación, fortalecen la motivación para el uso de estas Tecnologías Inteligentes.

El Sistema de Información Universitaria SIU_GUARANI, de gestión académica, contiene información académica y socioeconómica de los estudiantes.

Por otra parte, las aulas virtuales desarrolladas sobre la plataforma Moodle para asignaturas masivas en la Universidad Nacional de Córdoba contienen información de sus instancias de acreditación.

Los resultados del tratamiento de estas bases de datos con TIEI, resultan relevantes tanto para el diseño de políticas públicas como para el desarrollo de estrategias en los procesos de aprendizaje y de evaluación, en las diversas modalidades de educación virtual, en continua evolución.

En este mismo escenario, otro tema de relevancia que las agendas políticas incluyen cada vez con mayor asiduidad, es la mejora, tanto en cantidad como en calidad, de profesionales egresados de las carreras denominadas TIC, en particular de las Ingenierías, con la intención de satisfacer la demanda de especialistas en estas tecnologías. Tal es el caso de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. En este sentido el enfoque centrado en las competencias aboga por una concepción de la enseñanza y del aprendizaje tendiente a facilitar la movilización e integración en el alumno de diversos saberes y recursos cognitivos cuando se enfrenta una situación-problema inédita, para lo que se requiere capacidad de resolución de problemas complejos y abiertos, en distintos escenarios y momentos.

Desde los actores directamente involucrados, la incorporación de técnicas de Inteligencia Artificial en el uso de TIC

para la enseñanza de contenidos curriculares de estas carreras en diversas Universidades del mundo, ha dado muestras de la mejora tanto en los procesos de aprendizaje como en los de acreditación (Bartó C., Díaz L., 2013).

Las acciones llevadas a cabo por el proyecto de investigación: “Sistemas Inteligentes Aplicados a la Enseñanza de Programación en Ingeniería” (SIAEPI), que precede a éste, se orientaron en esa dirección.

En este multidisciplinar escenario, en el que se debaten cuestiones axiológicas, epistemológicas y metodológicas asociadas con la accesibilidad a los más altos niveles del conocimiento, con la construcción compleja de saberes, en un momento histórico caracterizado por vertiginosos cambios tecnológicos que impactan en las sociedades actuales; el espacio natural de la Educación Superior como representante de la transmisión de los saberes de generación en generación, exige especial atención.

Este equipo de investigación encuentra justificados sus lineamientos para el periodo 2014-2015 en la contribución mediante la producción de información y la ejecución de acciones tendientes a facilitar y mejorar el aprendizaje en la UNC.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Los ejes del tema que se está abordando son:

1. El uso de TIEI para proveer información sobre las características socioeconómicas, académicas y cognitivas de los estudiantes. Su utilidad impacta en el diseño de políticas públicas,

la alimentación de las bases de conocimiento de Sistemas Tutores Inteligentes y la ejecución de acciones preventivas y correctivas por parte de los actores involucrados en forma directa en los procesos de aprendizaje y evaluación y otros; en contextos de masividad.

2. Acciones orientadas a los actores más directamente involucrados (docentes, investigadores y estudiantes) para la incorporación de TIC en los procesos de aprendizaje y evaluación aplicados a asignaturas masivas de carreras de Ingeniería.

Resultados y Objetivos

Se detallan los objetivos específicos y su grado de cumplimiento:

1. Detección de relaciones entre las características socioeconómicas, académicas y cognitivas, de los estudiantes de Ingeniería de la FCEFYN de la UNC, mediante la aplicación de Procesos de TIEI, sobre la base de datos de SIU Guarani de estudiantes de la asignatura de Informática. Actualmente en proceso de análisis para su publicación.

2. Uso de Redes Neuronales del tipo Perceptrón Multicapa con Aprendizaje Supervisado para indagar acerca de la existencia de patrones cognitivos de los estudiantes de Informática en Ingeniería, en relación con sus modelos mentales materializados en las respuestas a los 63 ítems de las Evaluaciones Conceptuales que componen una de las instancias de acreditación de la asignatura a partir de la información disponible en la plataforma Moodle de las cursadas 2013-2014. Previsto para el primer semestre de 2015.

3. Formación de los estudiantes miembros de este equipo de investigación, en Tecnologías Inteligentes de Explotación

de Información, Aprendizaje automático y Sistemas Tutores Inteligentes aplicables a Educación. Estado avanzado, con resultados en proceso de publicación.

4. Desarrollar Redes Conceptuales para los Sistemas Tutores Inteligentes puestos en funcionamiento (en proceso de desarrollo).

5. Con base en el Sistema de Evaluación desarrollado en SIAEPI para la plataforma Moodle, se procura el diseño, desarrollo, implementación y evaluación de su impacto, de un Sistema para la materia Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD), (en proceso). Se implementará en primer cuatrimestre de 2015.

6. Consolidación de las mejoras introducidas en la plataforma Moodle para las Evaluaciones Conceptuales de Informática en el lenguaje Python (Díaz L., Bartó C., 2013) (alcanzado).

7. Incorporación del Sistema Tutor Inteligente SIETTE, basado en la teoría de Respuesta al Ítem, utilizando Test Adaptativos Informatizados que evolucionan mediante Redes Bayesianas (Marangunic R., Bartó C., Díaz L, 2013) (a realizar en durante el año en curso).

8. Diseño y desarrollo de seminarios y talleres de la Formación de Recursos Humanos para la extensión de la aplicabilidad de los resultados obtenidos a otros cursos de la UNC (previsto para el año en curso).

9. Enseñanza por Competencias de la Matemática en carreras de Ingeniería utilizando el Aula Virtual sobre plataforma Moodle (actualmente incorporado).

10. En el actual período lectivo se extenderá la experiencia en cursos de Análisis Matemático I y Álgebra Lineal, adecuando rúbricas para la evaluación de competencias generares del estudiante.

Formación de Recursos Humanos

Este proyecto de Investigación está constituido por diez integrantes en total de las dos Unidades Académicas involucradas, cinco docentes y tres estudiantes de la FCEfyN y, un docente y un estudiante de la FCE, ambas de la UNC. Se organizan en equipos en función de las líneas de investigación presentadas y los objetivos expuestos.

Actualmente están en desarrollo dos tesis de posgrado, una de Doctorado y una de Maestría y tres tesinas de grado. Además, desde esta línea de investigación se provee uno de los casos de validación de una tesis doctoral que se desarrolla en el Grupo de Investigación en Sistemas de Información de la Universidad Nacional de Lanús.

Por otra parte, uno de los objetivos del proyecto es contribuir a la formación continua de los docentes, investigadores y estudiantes de nivel superior, a través de actividades extracurriculares para la transferencia de los avances y hallazgos resultantes. Está a punto de finalizar el seminario taller desarrollado durante 2014 y además se está organizando la actividad para el año en curso.

Referencias

Bartó C y Díaz L. (2013): "Intelligent Systems Applied to Computer Engineering Teaching". En revista IEEE LATIN AMERICAN TRANSACTIONS. www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieee/issuess/vol11/vol11issue1Feb.2013/Vol11issue1Feb.2013TLA.htm

Bornat, Richard; Dehnadi, Saeed y Hamilton, Simon (2008): Mental models, Consistency, and Programming Aptitude. Australian Computer Society. ACE 2008.

Colobrans, Jordi (2011) : Viatges al Món d'Arduino. Què podríem aprendre de les cultures informàtiques? Citilab de

Cornellà. Cornellà de Llobregat, Barcelona. Etnografia.

Dehnadi, Saeed y Bornat, Richard. (2006): The camel has two humps (working title). School of Computing. Middlesex University, UK.

Díaz L, Algorry A, Eschoyez M, Marangunic R y Bartó C. (2013): "Actions Towards the Application of Intelligent Systems in Computer Education". En revista IEEE LATIN AMERICAN TRANSACTIONS. www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieee/issuess/vol11/vol11issue1Feb.2013/Vol11issue1Feb.2013TLA.htm

Díaz L., Bartó C. (2013): "Tutores virtuales inteligentes: una estrategia de mejora del rendimiento académico en Ingeniería", Memorias del 6º Seminario Internacional de Educación a Distancia, RUEDA. U.N.Cuyo. Argentina.

Johnson-Laird, Phillip N. (1993): Mental Models, Deductive Reasoning, and the Brain. Department of Psychology, University of Princeton. N. J. U.S.A.

Kuna H, García Martínez R, Villatoro R, (2010): "Identificación de causales de abandono de estudios universitarios. Uso de procesos de explotación de información". Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, TE&ET. Art. 5.

Zabalza M., (2013). VIII Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria y Nivel Superior. VIII CIDU <http://www.iberoamericano2014.unr.edu.ar/>