

## Algoritmos. Un Análisis comparado de su enseñanza teórica y práctica en universidades del NOA y extranjeras.

Carlos H. SAVIO<sup>1</sup>, Hugo DIP<sup>1</sup>, María V. POLICHE<sup>1</sup>, Juan C. GHIRALDI<sup>1</sup>, Walter BIVANCO<sup>1</sup>

1) Departamento de Sistemas, Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca, Maximio Victoria 35, (4700), Catamarca, Argentina.

Tel: +54 (383) 4435112

e-mails: {csavio, hrdip, vpoliche, junca, wbivanco}@tecno.unca.edu.ar

### RESUMEN

Desde la implantación del CCA -Ciclo Común de Articulación- en las carreras de ingeniería de las cinco universidades nacionales del NOA, se han consensado los contenidos mínimos que las asignaturas correspondientes al primer año deben contener. Está incluida en este grupo la asignatura Fundamentos de Informática, cuyos principales contenidos giran alrededor de la enseñanza de los algoritmos como metodología de aplicación para la solución de problemas, la que se aplica para satisfacer los requerimientos competenciales aprobados desde el CONFEDI para las carreras de ingeniería. Comparar las diferentes metodologías de enseñanza de algoritmos utilizadas entre las universidades miembros del CCA y relevar cómo se enseña a diseñar algoritmos en universidades extranjeras elegidas, permitirá al equipo de cátedra de Fundamentos de Informática de la UNCa, contar con elementos suficientes para mejorar metodologías y prácticas aplicadas actualmente.

Simultáneamente se iniciará un proceso exploratorio en cuanto a la posibilidad de incorporar parte o todo el dictado de la asignatura en un método de enseñanza a distancia o semipresencial, relevando las necesidades y requerimientos físicos, tecnológicos y de capacitación de recursos humanos necesarios para una eventual implementación.

Se espera que la incorporación de esta información, estrategias y métodos, contribuyan a disminuir la deserción de los estudiantes de primer año y agregue valor a la aplicación de la algoritmia.

Palabras Claves: algoritmos, metodologías aplicadas, fundamentos de informática, CCA.

### CONTEXTO

Este proyecto de investigación fue aprobado y subvencionado por la Secretaria de Ciencia y Tecnología (SCyT) de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCa), Argentina. Este proyecto se inició en Enero de 2012 y su fecha de finalización es en Diciembre de 2013. Se desarrolla en el Departamento de Formación Básica y el Departamento de Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca.

Este proyecto se encuadra en el área de la Ingeniería del Software

### INTRODUCCIÓN

La implantación del CCA -Ciclo Común de Articulación- es el resultado de un proyecto desarrollado entre SEP02 y MAR03, que involucró a una red de cinco universidades nacionales del noroeste argentino: Tucumán, Salta, Jujuy, Santiago del Estero y Catamarca con el objetivo de diseñar un Ciclo General Básico para la Familia de Carreras de

Ingeniería a fin de establecer mecanismos de articulación y acreditación simultánea. Para ello y producto de algunas reuniones de trabajo, se consensuaron contenidos mínimos y comunes de cada una de las asignaturas desarrolladas en el 1er año de las Ingenierías. Entre ellas, la asignatura Fundamentos de Informática (en adelante FDI), tiene establecido como uno de sus contenidos mínimos, la enseñanza y uso de algoritmos para la resolución de los problemas. Sin embargo, y no obstante ser la algoritmia la principal metodología al momento de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, los estudiantes no logran en un cuatrimestre internalizar su mecanismo de aplicación y mucho menos desarrollar habilidades para la resolución de los problemas pasibles de ser modelizados. Este problema se constituye en una fuerte restricción para las asignaturas siguientes en el plan de estudios, que basan su desarrollo en los algoritmos, utilizando los conocimientos que supuestamente fueron aprehendidos por los estudiantes en la asignatura FDI.

El CONFEDI – Consejo Federal de Decanos de Ingeniería- en el XL Plenario de OCT06, aprobó un documento mediante el cual se definen las competencias genéricas de las carreras de Ingeniería involucradas que prevén procesos de planificación, formulación, gestión, desarrollo y ejecución de proyectos de ingeniería. Éstos conllevan implícita y explícitamente la aplicación de los algoritmos: por un lado como metodología para el análisis y resolución de problemas y por otro lado, como herramienta de diseño de programas computacionales, producto de la modelización de aspectos de la realidad.

Por otro lado la posibilidad de la incorporación de métodos de enseñanza semi presenciales, atento a la naturaleza de la asignatura, será motivo de análisis a fin de de estimular a los estudiantes y lograr un permanente contacto de la cátedra con ellos.

### **LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO**

Siendo la asignatura FDI de la Facultad de

Tecnología y Cs. Aplicadas –FTyCA- de la UNCa, la responsable de introducir y capacitar a los estudiantes de las Ingenierías en el uso de los algoritmos, se considera necesario realizar investigaciones en dos ámbitos diferentes, uno subregional y otro internacional:

**a)** En las asignaturas FDI pertenecientes a las 7 facultades de ingeniería signatarias del CCA: realizar un análisis comparado sobre ingreso / regularización / aprobación de los estudiantes; formas de evaluación; metodologías de enseñanza y aplicación de algoritmos; bibliografía utilizada; estructuras de las cátedras; opinión de docentes de FDI acerca de la asignatura en general y de la enseñanza de algoritmos en particular; recabar información de docentes a cargo de cátedras subsiguientes en el diseño curricular que utilicen algoritmos, acerca del desempeño de sus estudiantes en materia de comprensión y resolución de problemas.

**b)** En dos universidades extranjeras: Investigar en 2 universidades extranjeras de reconocida trayectoria en su desarrollo tecnológico, qué se enseña cuando se enseñan algoritmos, y qué metodologías se aplican.

### **OBJETIVOS**

A los efectos de dar cumplimiento con las dos líneas de investigación planteadas con anterioridad se fijaron los siguientes objetivos:

- Contar con información actualizada sobre datos estadísticos de estudiantes en las asignaturas FDI pertenecientes al CCA de las UUNN del NOA
- Evaluar la percepción que tienen los docentes acerca de la problemática del aprendizaje de los algoritmos
- Conectar a todas las cátedras de FDI del CCA estimulando un permanente intercambio de información
- Lograr una articulación horizontal entre asignaturas FDI del CCA y una articulación vertical con las asignaturas subsiguientes en los respectivos diseños curriculares que necesiten de los conocimientos de algoritmos

- Comparar metodologías de enseñanza de algoritmos entre las universidades relevadas (argentinas y extranjeras).
- Establecer vínculos con universidades extranjeras con vistas a trabajos conjuntos de investigación y/o desarrollo.
- Estudiar y analizar las normas estandarizadas para el diseño de algoritmos.
- Proponer metodologías y métodos superadores de enseñanza para la asignatura FDI de la UNCa, explorando especialmente la potencialidad de los sistemas semi presenciales.

### RESULTADOS OBTENIDOS

- Se elaboró un cuadro con datos referidos a composición e integración de las cátedras, antecedentes de trabajos de investigación similares, métodos de enseñanza de los algoritmos, bibliografía utilizada, contactos establecidos con otras instituciones de ES para los fines del presente proyecto, etc
- Se implementó una base de datos responsables informantes de las asignaturas FDI de las 5 universidades miembros del CCA
- Se realizó una encuesta a los docentes de las asignaturas usuarias de la cátedra FDI de las 4 carreras de ingeniería de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, a fin de conocer en qué condiciones encuentran estos docentes a sus alumnos en materia de, entre otras cosas, análisis, entendimiento y resolución de problemas, manejo de algoritmos, lógica algorítmica, etc.
- Se realizó un análisis comparado del rendimiento de los estudiantes en esta asignatura y las restantes que integran el primer año del CCA durante el período 2008-2011.
- Se diseñó una encuesta los miembros de los equipos de cátedra de las 4 universidades del NOA a los efectos de sobre que recoja datos sobre contenidos teóricos y prácticos de la asignatura FI y

también sus opiniones en cuanto a las calificaciones, actitudes y aptitudes de sus alumnos ante determinadas situaciones características de los procesos algorítmicos.

### TRABAJOS FUTUROS

- Se elegirán 2 universidades extranjeras de reconocida trayectoria. Una pertenecerá a un país europeo y la otra a un país latinoamericano. Se establecerán contactos electrónicos con los pares de aquéllas a fin de incorporarlos a la base de contactos.
- Se pondrá un especial énfasis en mantener contactos bilaterales con miras a la integración de investigaciones de carácter transnacional
- Se elaborará una encuesta destinada a una muestra de estudiantes de las asignaturas FDI de las 5 facultades miembros del CCA que recoja principalmente dificultades en el aprendizaje de algoritmos y donde puedan proponer mejoras.
- Se contrastarán resultados numéricos correspondientes a estudiantes de las 5 asignaturas FDI del CCA.
- Se cruzarán las variables recogidas utilizando el método multivariado
- Se propondrá la realización de pasantías de los auxiliares docentes de FDI de la UNCa en las otras universidades del NOA, aprovechando el convenio existente firmado por los Decanos, a los efectos del intercambio de experiencias.
- Se capacitará al equipo en manejo del SPSS y conceptos de educación a distancia y elaboración de materiales
- El equipo de trabajo mantendrá reuniones de trabajo periódica con fines de evaluación de material leído y relevado
- Se contrastarán los resultados obtenidos en encuestas y entrevistas acerca de aplicaciones metodológicas con las actividades que se realizan en FDI de la UNCa.

## FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo está conformado por: un director, un co-director y por el equipo de docentes y auxiliares de la cátedra Fundamentos de Informática correspondiente al 1er año del CCA de la FTyCA de la UNCa. También participan del equipo el profesor a cargo de la asignatura Programación II de la carrera Ing. en Informática, el Profesor de la asignatura Álgebra del CCA, quien viene participando de diversos análisis estadísticos evaluando el rendimiento de los estudiantes del 1er año de las carreras de ingeniería de la FTyCA.

En este proyecto también participan dos estudiantes de la Carrera Ingeniería en Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas.

Se pretende que durante el presente año dos integrantes del equipo realizarán pasantías en cátedras FDI de otras Universidades del NOA miembros del CCA.

5. Revista CONFEDI. Competencias Genéricas de Ingeniería, Argentina (2007).

## REFERENCIAS

1. Fundamentos de informática en el primer año de las ingenierías de la Universidad Nacional de Catamarca en el marco de un proyecto articulado”. IV Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA - Universidad Nacional de Santiago del Estero - 4 y 5 de Diciembre de 2008. ISBN N° 978-987-1341-38-2
2. Convenio de Articulación UU.NN- Ciclo Común de Articulación CCA-NOA. Universidad Norte Grande (2007).
3. Medina, Liliana: La articulación como estrategia de calidad en la Facultad de Tecnología y Ciencias. Aplicadas de la UNCa. Universidad Nacional de Catamarca, Argentina (2006).
4. Programas Analíticos de la asignatura Fundamentos de Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias. Aplicadas de la UNCa, Argentina (2008-2011).